

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICAS

**EXÁMENES RECOPILADOS
DESDE 2004 HASTA 2024**

ONEM NIVEL 1

**ETAPAS II.EE-UGEL-
DRE-NACIONAL**





ENTRENAMIENTO INTENSIVO

**OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE
MATEMÁTICAS**



Clases en vivo para
estudiantes de 1° a 5°
de secundaria



Entrenadores especialistas
en olimpiadas



Simulacros semanales
nivel olimpiadas

ETAPAS • UGEL • DRE • NACIONAL



+ DE S/150,000
EN PREMIOS



Escríbenos al +51 916841376



www.mathAcademyperu.com

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2004

Primera Fase – Nivel 1

21 de agosto de 2004

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Una cuadrilla de obreros concluyó una obra en 20 días, trabajando 6 horas diarias. ¿En cuántos días hubieran concluido dicha obra trabajando 8 horas diarias?

A) 12 B) 14 C) 15 D) 16 E) 24

2. Calcula el valor de la siguiente expresión

$$10^3 \div \left[(10 \div 5)^3 \times 4 - (13 - 8)^2 + \sqrt[3]{27} \right]^2 - \sqrt{81}$$

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3. Eduardo cumplirá 38 años el año 2009 y su hermana Romyna nació el año 1981. Luego, la suma de sus edades en el año 2005 será:

A) 48 años B) 52 años C) 58 años D) 62 años E) 66 años

4. Un proyecto de reforestación tiene previsto plantar 10 000 árboles en las tres comunidades de cierto distrito. En la primera comunidad se plantará el 25 %, en la segunda comunidad se plantará el 20% y en la tercera comunidad se plantará el resto. ¿Qué cantidad de árboles se plantará en la tercera comunidad?

A) 55 B) 500 C) 2 500 D) 4 500 E) 5 500

5. Si todos los exóticos son estrafalarios y todos los estrafalarios son extravagantes, entonces:

A) Todos los extravagantes son exóticos. D) Algunos exóticos no son extravagantes.

B) Todos los exóticos son extravagantes. E) Algunos no extravagantes son exóticos.

C) Todos los estrafalarios son exóticos.

6. Tengo 300 nuevos soles. Primero, obsequio el 25% de lo que tengo y luego presto a mi hermano el 4% del resto. ¿Cuántos nuevos soles me quedan?

A) 200 B) 150 C) 212 D) 225 E) 216

7. Un tornero cuenta los tornillos que ha fabricado de diez en diez, de doce en doce y de quince en quince. En cualquiera de los casos le sobran 9 tornillos. Los vende a 5 nuevos soles cada uno y obtiene una cantidad que se encuentra entre 900 y 1 000 nuevos soles. ¿Cuántos tornillos tenía?



MINISTERIO DE EDUCACION



SOCIEDAD MATEMATICA PERUANA

A) 161B) 189C) 190D) 195E) 200

8. A cierto número entero se le suma los dos números pares inmediatamente anteriores a él y los dos números impares inmediatamente posteriores a él. La suma resulta 738. Halle la suma de las cifras de tal número.

A) 10B) 11C) 12D) 13E) 14

9. Un grupo de padres de familia ingresó a un edificio, el cual tiene una escalera con 198 gradas igualmente distribuidas entre sus 12 pisos. Ellos subieron por las gradas y, cuando se encontraban en la grada 162, se encontraron con la persona a la cual buscaban, quien venía bajando. ¿En qué piso se produjo el encuentro?

A) 7B) 8C) 9D) 10E) 11

10. Una piedra se deja caer desde la azotea de un edificio. La piedra recorre 4,9 metros en el primer segundo de su caída y en cada segundo posterior recorre 9,8 metros más que en el segundo anterior. Si demora 5 segundos en llegar al piso, ¿cuál es la altura del edificio?

A) 24,5 metros D) 122,5 metros
B) 29,4 metros E) 176,4 metros
C) 44,1 metros

11. El conjunto de los números enteros pares es el siguiente:

{..., -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8,...}. Si el producto de cuatro enteros pares consecutivos es cero, ¿cuál es el mayor valor posible de la suma de estos números?

A) 6B) -3C) 12D) -12E) 14

12. En un grupo de 120 alumnas de una institución educativa, 48 alumnas han nacido en la costa, 28 han nacido en la sierra y el resto han nacido en la selva; 62 tienen ojos negros y las otras ojos pardos. Existen 15 alumnas nacidas en la costa que tienen ojos negros y 31 alumnas nacidas en la selva que tienen ojos negros. ¿Cuántas alumnas nacidas en la sierra de ojos pardos hay en el grupo?

A) 10B) 11C) 12D) 13E) 14

13. Jesús compró cuadernos de dos precios distintos: 2,20 nuevos soles y 2,80 nuevos soles. Si en total pagó 51 nuevos soles, ¿cuántos cuadernos de 2,20 nuevos soles compró?

A) 14B) 13C) 12D) 11E) 9

14. Se tienen los siguientes números de cuatro cifras: $\overline{35mn}$, $\overline{n53p}$ y $\overline{pq08}$. Se sabe que la suma de los dos primeros es igual al tercero. Halla $m+n+p+q$.

A) 18B) 15C) 14D) 16E) 17

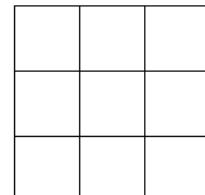
15. El número 888888 es escrito como el producto de 2 números de tres dígitos. ¿Cuál es el menor de ellos?

A) 546B) 777C) 888D) 924E) 962

16. En cierto país existen solamente billetes de 20, 50, 100 y 500 pesos. Petra tiene 1000 pesos en billetes de cada uno de los cuatro tipos (al menos uno de cada tipo). Si tiene más billetes de 50 pesos que billetes de 20 pesos, ¿cuántos billetes tiene Petra en total?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

17. Los nueve cuadraditos de un tablero de 3×3 como el mostrado en la figura deben ser pintados de modo que en cada fila, en cada columna y en cada una de sus dos diagonales se cumpla que no hayan cuadraditos del mismo color. ¿Cuál es la menor cantidad de colores necesarios para el pintado?



- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

18. En la multiplicación $(2\text{WW})(\text{W}8) = 5\text{WWW}$, los dígitos desde el 1 hasta el 9 son usados exactamente una vez. Halla la suma de las cifras del producto.

- A) 18 B) 15 C) 17 D) 13 E) 14

19. La maestra ha escrito en la pizarra cuatro números naturales. Si se eligen tres cualesquiera de ellos se cumple que su suma es mayor o igual que 24. ¿Cuántas de las siguientes afirmaciones, respecto a los números escritos por la maestra, deben cumplirse obligatoriamente?

- I. Cada uno de ellos es mayor o igual que 8.
- II. Existen dos de ellos cuya suma es mayor o igual que 16.
- III. Existen dos de ellos cuyo producto es mayor o igual que 64.
- II. El producto de dos cualesquiera de ellos es mayor o igual que 32.

- A) Ninguna
 B) Solo una
 C) Solo dos
 D) Solo tres
 E) Todas

20. Sean a , b y c tres números enteros positivos tales que $MCD(a;b)=6$, $MCD(b;c)=8$ y $MCD(c;a)=10$. Halle el menor valor que puede tener $MCM(a;b;c)$.

Recuerda que: MCD significa máximo común divisor y MCM significa mínimo común múltiplo.

- A) 60 B) 80 C) 120 D) 160 E) 240

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2004

Segunda Fase – Nivel 1

11 de setiembre de 2004

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. A una fiesta asistieron 153 personas. En un momento determinado 17 damas y 22 caballeros no bailaban y el resto bailaba en parejas formadas por una dama y un caballero. ¿Cuántas damas asistieron a la fiesta?
2. Cada día del mes de agosto, un alumno comió de postre, durante su almuerzo, una naranja, una manzana o ambas frutas. Si comió naranja 25 días y manzana 18 días, ¿cuántos días comió ambas frutas?
3. El producto de las tres cifras de un número es 126 y la suma de sus dos últimas cifras es 11. ¿Cuál es la cifra de las centenas de dicho número?
4. En una división, sin considerar decimales, el divisor es 15, el cociente es 10 unidades mayor que el divisor y el residuo es 5. Calcula en cuánto aumenta el cociente si aumentamos 20 unidades al dividendo y luego lo duplicamos, y este nuevo dividendo lo dividimos entre el mismo divisor.
5. Sean C y D dos dígitos tales que se cumple la siguiente igualdad :
$$0, \overbrace{3C}^{\widehat{}} = \frac{D}{11}$$
Halla el número \overline{CD} .

6. Una caja cúbica sin tapa de 4 cm x 4 cm x 4 cm contiene 64 pequeños cubos que llenan la caja exactamente. ¿Cuántos de estos pequeños cubos tocan alguna cara lateral o el fondo de la caja?
7. Un agricultor cosecha cierto número de plantas de lechuga y solicita a cuatro de sus trabajadores que las cuenten.
 - El primero las agrupó de once en once, pero le faltó una.
 - El segundo las agrupó de trece en trece y le sobraron doce.
 - El tercero las agrupó de siete en siete, pero le faltó una.
 - El cuarto las agrupó de doce en doce y no le faltaron ni sobraron.

¿Cuántas plantas de lechuga tiene exactamente el agricultor, sabiendo que son menos de 8000?

8. Un estudiante leyó un número telefónico de 7 dígitos escrito en la forma siguiente: ***abc-defg*** y pensó que se trataba de una resta, la efectuó y obtuvo -95. Sabiendo que todos los dígitos del número telefónico son distintos, halla el menor valor posible del número ***abc***.
9. Sean p y q números primos distintos ($1 < p < 100$; $1 < q < 100$) tales que los siguientes cinco números: $p + 6$, $p + 10$, $q + 4$, $q + 10$ y $p + q + 1$ son todos números primos. Calcula el mayor valor que puede tomar $p + q$.
10. Se tiene doce números enteros positivos y distintos que satisfacen la siguiente condición:

Si calculas todas las diferencias positivas posibles, tomando los números de dos en dos, se forma un conjunto de 20 enteros positivos consecutivos.

Calcula la diferencia entre el mayor y el menor valor de los doce números.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2004

Tercera Fase – Nivel 1

16 de octubre de 2004

- *La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.*
- *No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.*
- *Ingresá tus respuestas en la computadora tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de recepción de las respuestas.*

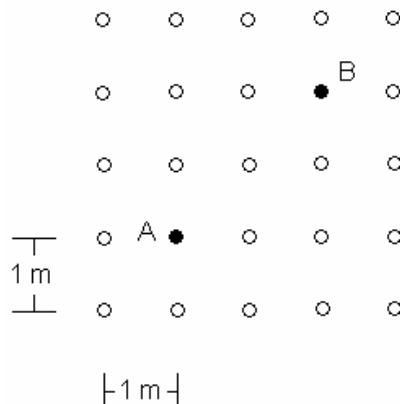
1. Se desea obtener 50 kilos de café de S/. 4,50 el kilo, mezclando café de dos calidades diferentes. El café superior cuesta S/. 6,30 el kilo y el otro cuesta S/. 2,70 el kilo. ¿Cuántos kilos se debe usar del café más barato?
2. Pedro tiene un negocio de tipeos que atiende solamente de lunes a viernes. En promedio, Pedro tipea semanalmente 440 hojas. Se sabe que los lunes siempre tipea la misma cantidad de hojas, que los martes tipea el doble de la cantidad que tipea los lunes menos 5 hojas; los miércoles 10 hojas más que el día anterior; los jueves 5 hojas menos que el lunes y los viernes tanto como los lunes y martes juntos.

Pedro está intentando que la gente asista a su negocio ciertos días, por lo cual cobra S/. 0,50 por hoja aquellos días que tiene menos de 100 hojas de trabajo y S/. 0,60 por cada hoja en los demás días. Determina cuántos soles gana Pedro en un período de 4 semanas, si tiene los siguientes gastos:

- Consumo de energía: S/. 70,00 (por las cuatro semanas)
- Alquiler de local: S/. 100,00 (por las cuatro semanas)
- Pago a su empleado: S/. 0,30 por cada hoja tipeada

3. Juan escribe en la pizarra todos los números de dos dígitos que tengan su dígito de las decenas mayor que su dígito de las unidades (ambos dígitos deben ser distintos de cero). Luego, Juan calcula la resta de cada uno de dichos números con el número obtenido al invertir sus dígitos. Halla el máximo común divisor de todas estas restas.
4. La diferencia de dos números de tres cifras es 819. Si se invirtieran las cifras del minuendo, la nueva diferencia sería 423. Al sumar las tres cifras del primer número y las tres cifras del segundo número se obtiene 33. Halla el mayor de los números.
5. Al dividir el número 203 entre cierto número entero positivo m se obtuvo como resto 13. Al dividir 298 entre el mismo número m se obtiene como resto nuevamente 13. ¿Cuántos posibles valores tiene el número m ?
6. ¿Cuántos números enteros positivos n de tres dígitos, con suma de dígitos menor que 7, cumplen que n es múltiplo de la suma de sus dígitos?

7. ¿Cuántos valores enteros positivos de m , menores que 2004, cumplen que 2^m es múltiplo de m^2 ?
8. Se tienen 25 piedras distribuidas de la forma mostrada:



Se puede dar saltos de 1m de longitud de una piedra a otra adyacente. Si no se permite pisar dos veces la misma piedra, ¿de cuántas formas se puede ir desde A hasta B dando exactamente seis saltos?

9. Sean:

$$A = \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{7 \times 8} + \dots + \frac{1}{2003 \times 2004}$$

$$B = \frac{1}{1003 \times 2004} + \frac{1}{1004 \times 2003} + \frac{1}{1005 \times 2002} + \frac{1}{1006 \times 2001} + \dots + \frac{1}{2004 \times 1003}$$

Halla $\frac{2A}{B}$.

10. En una olimpiada matemática cuyo examen tuvo 8 problemas, se dijo que un participante es "hábil" si este resolvió correctamente más de la mitad de los problemas. También se dijo que un problema fue "difícil" si este fue resuelto completamente por menos de la mitad de los participantes "hábiles".

Si la olimpiada tuvo al menos un alumno hábil, encuentra el mayor número posible de problemas difíciles que tuvo la olimpiada.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2004

Cuarta Fase – Nivel 1

13 de noviembre de 2004

- *La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.*
- *No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.*
- *Entrega tu cuadernillo de soluciones justificando adecuadamente todos los pasos.*
- *Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.*

JUSTIFICA ADECUADAMENTE TODOS LOS PASOS DE TU SOLUCIÓN

1. Sean a , b y c tres enteros positivos distintos tales que: $a + 8b + 25c = 2004$, b es múltiplo de a , y c es múltiplo de b . Encuentra todos los posibles valores de a , b y c .
2. Un coleccionista tiene cierta cantidad de piedras preciosas, todas de pesos distintos. Si retira las 3 piedras más pesadas, el peso total de todas las piedras que tenía disminuye en 35%. Si retira, de las piedras restantes, las 3 más livianas, el peso total de dichas piedras restantes disminuye en sus $\frac{5}{13}$. ¿Cuántas piedras tenía originalmente el coleccionista?
3. En un planeta muy lejano el año tiene 2004 días. En cada día del año, cada habitante de dicho planeta miente o dice la verdad durante todo el día (ten presente que la cantidad de días en que se miente o en que se dice la verdad puede ser cero). A un habitante se le hizo, cada día del año, la siguiente pregunta: ¿Cuántos días minten en el año?.

El habitante respondió:

- En el primer día: “Yo miento por lo menos un día del año”.
En el segundo día : “Yo miento por lo menos dos días del año”.
En el tercer día : “Yo miento por lo menos tres días del año”.

Y así sucesivamente todos los días del año.

¿Cuántos días en el año miente dicho habitante?

4. Encuentra el mayor número de 7 dígitos distintos que es múltiplo de cada uno de sus dígitos.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2005

Primera Fase – Nivel 1

15 de julio de 2005

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Andrés recibe S/. 720 de gratificación, Bernardo S/. 250 más que Andrés, Carlos tanto como Andrés y Bernardo juntos más S/. 185 y Dante S/. 235 más que Carlos. ¿Cuánto recibieron los cuatro en total?

- A) S/. 1 390
- B) S/. 5 305
- C) S/. 5 675
- D) S/. 6 045
- E) S/. 6 415

2. Un depósito contiene 96 litros de un líquido P, 36 litros de un líquido Q y 24 litros de un líquido R perfectamente mezclados. ¿Cuántos litros de P se encuentran diluidos en 78 litros de la mezcla?

- A) 48
- B) 36
- C) 32
- D) 52
- E) 18

3. Efectúa la siguiente operación:

$$2\left(\sqrt{49} + \sqrt[5]{0}\right)^2 - \left[\sqrt[3]{8} \left(4^3 - 5\sqrt{144}\right)\right] \left[3^2 - 2\sqrt{121} \div 11\right].$$

- A) 10
- B) 60
- C) 40
- D) 30
- E) 50

4. Nueve obreros han trabajado 80 días para construir una pared de 120 metros de largo. ¿Cuántos días tendrán que trabajar cuatro obreros para construir otra pared de 170 metros de largo de igual espesor y altura que la primera?
- A) 80
B) 225
C) 255
D) 160
E) 260
5. A una convención asisten 50 políticos. Se sabe que:
- Cada político es honesto o deshonesto (no hay otra posibilidad).
 - Al menos uno de los políticos es deshonesto.
 - Dado cualquier par de políticos, al menos uno de los dos es honesto.
- ¿Cuántos políticos son deshonestos y cuántos son honestos, respectivamente?
- A) 1 y 49
B) 2 y 48
C) 25 y 25
D) 0 y 50
E) 49 y 1
6. Manuel tiene un huerto de manzanos. Cada año Manuel vende a José toda la cosecha. Sin embargo, este año Manuel pensó aprovechar una parte de la cosecha para fabricar mermelada y sidra. Repartió la cosecha de la siguiente manera: la mitad para José, la tercera parte para preparar mermelada y la sexta parte para la sidra. ¿Quedó parte de la cosecha sin repartir?
- A) Sí, quedó la tercera parte.
B) Sí, quedó la mitad.
C) No quedó nada.
D) Sí, quedó la sexta parte.
E) Sí, quedó una doceava parte.
7. Se sabe que Juan puede sembrar una chacra en 12 días y Pedro puede hacer el mismo trabajo en 60 días. Si comienzan trabajando juntos y a los dos días Juan se retira, ¿cuántos días más necesita Pedro para terminar la parte faltante?
- A) 10
B) 24
C) 44
D) 48
E) 50

8. Cuando al numerador y al denominador de una fracción (que se encuentra simplificada) se le agrega la cuarta parte del denominador, el valor de la fracción aumenta en su séptima parte. Halla el valor de la suma del numerador y el denominador de la fracción original.
- A) 7
B) 9
C) 11
D) 19
E) 21
9. Se hizo una encuesta a 200 secretarias. De ellas, 40 eran limeñas, 50 eran arequipeñas y 90 dominan el idioma inglés; de estas últimas, 65 no son limeñas y 60 no son arequipeñas. ¿Cuántas de las secretarias no son limeñas ni arequipeñas ni dominan el idioma inglés?
- A) 35
B) 110
C) 90
D) 105
E) 75
10. En un salón de clases hay 35 estudiantes. De ellos se sabe que:
- Siete varones aprobaron Matemática.
 - Seis varones aprobaron Lenguaje.
 - Cinco varones y ocho mujeres no aprobaron ninguno de los dos cursos.
 - Dieciséis son estudiantes varones.
 - Cinco estudiantes aprobaron los dos cursos.
 - Once estudiantes aprobaron solo el curso de Matemática.
- ¿Cuántas mujeres aprobaron solo Lenguaje?
- A) 7
B) 2
C) 6
D) 5
E) 8
11. En una reunión se encuentran 6 amigos, Carito, Norma, Jorge, Luzmila, Mario y Víctor, quienes se sientan en seis sillas igualmente espaciadas alrededor de una mesa circular. Sabemos que:
- Dos personas del mismo sexo no se sientan juntas.
 - Norma se sienta a la derecha de Víctor y junto a El.
 - Carito se sienta frente a Víctor.
 - Jorge y Luzmila se sientan juntos.
- ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?
- I. Norma se sienta junto a Mario.
 - II. Luzmila se sienta junto a Víctor.
 - III. Mario se sienta frente a Carito.
- A) Sólo III
B) Sólo I y II
C) Sólo I y III
D) Sólo II y III
E) Todas

12. El número de cinco dígitos $36aa3$ es múltiplo de 7. Calcula la suma de todos los valores posibles del dígito a .

- A) 12
- B) 9
- C) 8
- D) 7
- E) 5

13. Simplifica: $\frac{\sqrt{4 + \sqrt{15}} + \sqrt{6 - \sqrt{35}}}{\sqrt{6 + \sqrt{27}} - \sqrt{8 - \sqrt{63}}}.$

- A) 0
- B) $\frac{1}{2}$
- C) 1
- D) $\frac{3}{2}$
- E) 2

14. Al dividir 1976 entre un número entero positivo K se obtiene 18 como cociente y su correspondiente residuo. ¿Cuántos valores puede tomar K ?

- A) 10
- B) 9
- C) 7
- D) 6
- E) 5

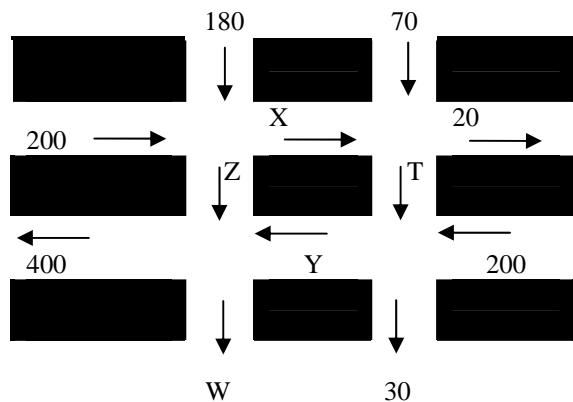
15. Un depósito contiene \overline{ab} litros de agua. Se abre una llave que suministra un caudal constante. Al cabo de media hora, el depósito contiene \overline{ba} litros de agua y cumplida la primera hora tiene $\overline{a0b}$ litros de agua. ¿Cuántos litros de agua ingresan al depósito en cada hora?

- A) 70
- B) 90
- C) 80
- D) 60
- E) 100

16. El entero 9 es un cuadrado perfecto que es dos unidades mayor que un número primo, 7, y dos unidades menor que un número primo, 11. Otro cuadrado perfecto que tiene esta misma propiedad es

- A) 25
- B) 49
- C) 81
- D) 121
- E) 169

17. El diagrama muestra una parte del centro de una ciudad de la costa norte. Todas estas calles permiten solo un sentido de desplazamiento de los vehículos, el cual es indicado por las flechas. Los números o letras junto a cada flecha indican el número de vehículos que se desplazaron por cada calle en cierto día.



Asumiendo que ningún vehículo se ha detenido o estacionado en estas calles, y que al inicio del día no habían vehículos en ninguna de estas calles, calcula el valor de W.

- A) 30
- B) 200
- C) 250
- D) 350
- E) 600

18. Hay 120 números de cuatro dígitos distintos, formados únicamente por los dígitos 1, 2, 3, 4 y 5. Al sumar estos 120 números se obtiene un resultado S. ¿Cuál es la suma de los dígitos de S?

- A) 36
- B) 39
- C) 27
- D) 45
- E) 54

19. En una reunión de matemáticos, uno le dijo a otro, “Hay nueve menos de nosotros que el doble del producto de los dos dígitos de nuestra cantidad” ¿Cuántos matemáticos, como mínimo, deben agregarse a los ya reunidos para tener una cantidad que sea un cuadrado perfecto?

- A) 7
- B) 5
- C) 9
- D) 8
- E) 2



MINISTERIO DE EDUCACION



SOCIEDAD MATEMATICA PERUANA

20. En la caja de un cine se recaudó un total de 100 nuevos soles por el ingreso de 100 personas. Si el costo de las entradas es de 3 nuevos soles por cada adulto, 2 nuevos soles por cada joven y 30 céntimos de nuevo sol por cada niño, ¿cuál es el menor número de adultos que pudo haber ingresado al cine?

- A) 0
- B) 2
- C) 4
- D) 8
- E) 20

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2005

Segunda Fase – Nivel 1

19 de agosto de 2005

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Un estudiante comienza a contar desde un determinado número, el cual es pronunciado (en voz alta); omite los dos números siguientes, pronuncia el número que sigue y vuelve a omitir los dos siguientes. Continúa de esta manera hasta pronunciar el séptimo número que fue el 53. ¿En qué número inició el conteo?

2. Hace 4 años la edad de Karen era 4 veces la edad que tenía su hijo y dentro de 9 años excederá en 1 año al doble de la edad que tendrá su hijo. ¿Qué edad tiene el hijo?

3. Se ha encuestado a un grupo de 132 alumnos preguntando qué les gusta jugar: básquet o fútbol. El resultado fue el siguiente: a 16 alumnos les gusta jugar básquet y fútbol; el número de alumnos a quienes les gusta jugar fútbol es el doble del número de alumnos a quienes les gusta jugar básquet y el número de alumnos a quienes no les gusta jugar ni básquet ni fútbol es la mitad de quienes solo gustan de jugar fútbol. ¿A cuántos alumnos les gusta jugar fútbol?

4. El siguiente triángulo numérico está formado por todos los números impares en forma correlativa. Calcula la suma de todos los números ubicados en la fila 21.

Fila 1		1			
Fila 2		3	5		
Fila 3		7	9	11	
Fila 4		13	15	17	19
:	

5. Saulo entra a su cuarto y observa que las dos manecillas de su reloj están superpuestas marcando el mediodía. Se queda viendo el reloj esperando que las manecillas se vuelvan a superponer, para lo cual debe esperar exactamente m minutos (m no es un número entero). Encuentra el valor de $11m$.

6. ¿Cuántos números de tres dígitos son divisibles por 45 y además sus dígitos, en algún orden, forman una progresión aritmética?

7. A, B y C juegan cartas. Cada uno comienza y finaliza con una cantidad entera de nuevos soles. Al inicio del juego, A tenía 3 nuevos soles por cada 5 nuevos soles que B tenía, pero ambos terminan con la misma cantidad de dinero. Por otro lado, C tenía, al inicio del juego, la misma cantidad de dinero que A tenía, pero finaliza con la misma cantidad de dinero con la que B finaliza. ¿Cuál es la menor cantidad de nuevos soles que pudo haber perdido B?

8. Cada uno de los siguientes números 1, 2, 3,..., 25 se ha escrito en una de las casillas de un tablero cuadrado de 5×5 casillas, de tal forma que los números en cada fila (horizontal) están ordenados en forma creciente de izquierda a derecha. Halla el máximo valor posible de la suma de los números que están en la tercera columna (vertical).
9. Se denominan números *irregulares* a los enteros positivos que no son divisibles por ninguno de sus dígitos. Por ejemplo, 207 es irregular puesto que no es divisible por 2, no es divisible por 0 y no es divisible por 7. Si el producto de los números irregulares $\overline{23}a$ y $\overline{b9}$ da como resultado el número irregular \overline{cdef} , calcula $a + b + c + d + e + f$.
10. Se tienen n números naturales consecutivos de cinco dígitos cada uno y tales que ninguno de ellos puede ser expresado como el producto de dos números naturales de tres dígitos. Halla el mayor valor posible de n .

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2005

Tercera Fase – Nivel 1

30 de setiembre de 2005

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Ingresá tu respuesta en la computadora cada vez que resuelvas un problema y graba tus respuestas. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de la última grabación de tus respuestas.
- La respuesta de cada problema es un **número entero**.

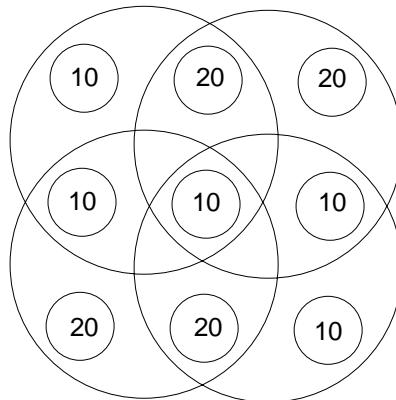
1. Un número entero positivo tiene tres dígitos. El dígito de las centenas es igual a la suma de los otros dos dígitos, y el cuádruplo del dígito de las unidades es igual a la suma de los dígitos de las decenas y de las centenas. Halla este número.
2. En un colegio hay 170 estudiantes en el primer año de secundaria. Algunos de ellos asisten a los talleres de matemática, de danza o de deportes, que se llevan a cabo por las tardes. Se sabe que:

65 estudiantes asisten al taller de matemática.
96 estudiantes asisten al taller de danza.
94 estudiantes asisten al taller de deportes.
35 estudiantes asisten solamente al taller de danza.
42 estudiantes asisten a los talleres de danza y deporte.
40 estudiantes asisten a los talleres de matemática y deporte.
22 estudiantes asisten a los tres talleres.

¿Cuántos estudiantes de primer año de secundaria asisten por lo menos a uno de estos talleres?

3. El número de alumnos de un colegio está entre 500 y 1000. Si se forman grupos de 3, cada alumno queda en un grupo, y si se forman grupos de 5 también. Si el número de alumnos de cada salón es igual al número de salones, halla el número de alumnos del colegio.
4. ¿Cuántos números de tres cifras existen, tales que el producto de sus cifras sea un número par? (Recuerda que 0 es número par.)
5. Ricardo, Sara y Teresa tienen 12, 15 y 19 años de edad, respectivamente. Ricardo escribió en la pizarra el número $0,\bar{8}$, Sara escribió $\sqrt{0,888}$ y Teresa 0,888. Halla la suma de las edades de quienes escribieron el mayor y el menor número.
6. Un entero positivo es llamado “amiguero” si los dígitos de dicho entero se pueden dividir en dos grupos de tal forma que la suma de los dígitos de un grupo sea igual a la suma de los dígitos del otro grupo. Por ejemplo, 725 es amiguero porque $7 = 2 + 5$ y 48103 es amiguero porque, $8 + 0 = 4 + 1 + 3$. Halla el menor entero positivo n de tal forma que n y $n+1$ sean amigueros.
7. Llamamos “paso” aplicado a un número, cuando se le multiplica por 2 ó cuando se le disminuye en 3 unidades. ¿Cuál es el menor número de pasos que se deben aplicar para obtener el número 25, partiendo del número 11?

8. Ana y su hermana Frida tienen nueve monedas cada una. Las monedas que ellas tienen son solamente de 10 céntimos y de 20 céntimos. Ana coloca sus monedas sobre una hoja de papel y dibuja cuatro circunferencias cada una de las cuales encierra a cuatro monedas de la siguiente manera:



Se puede ver que las cantidades de dinero que contienen las circunferencias de Ana son 50 céntimos, 60 céntimos, 60 céntimos y 50 céntimos.

Frida coloca sus monedas de manera similar y nota que sus cuatro circunferencias contienen exactamente 50 céntimos cada una.

Si Frida tiene en total M céntimos, ¿cuántos valores posibles tiene M ?

9. Un entero positivo N está compuesto únicamente por los dígitos 0 y 1, y es divisible por 2475. Halla la menor cantidad de cifras que puede tener N .
10. En las caras de un cubo se escriben diferentes enteros positivos, un número en cada cara, de tal forma que los números en dos caras vecinas cualesquiera difieren al menos en 2. Halla el menor valor posible de la suma de estos seis números.
Nota: Dos caras de un cubo son vecinas si tienen una arista común.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

¡NO OLVIDES GRABAR TUS RESPUESTAS!

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2005

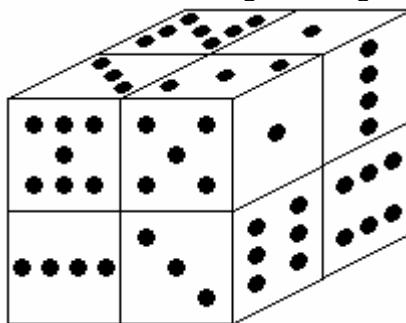
Cuarta Fase – Nivel 1

19 de noviembre de 2005

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Cada problema bien resuelto y **debidamente justificado** se calificará con 25 puntos.
- Entrega sólo tu cuadernillo de soluciones.

JUSTIFICA ADECUADAMENTE TU DESARROLLO

1. Un artesano fabricó cierta cantidad de ollas de barro el día lunes. El martes fabricó 20 ollas más, con lo cual llegó a tener más de 64 ollas. El día miércoles se dedicó solamente a vender las ollas que tenía y logró vender 40 ollas. Después de su venta observa que aunque tuviera el doble de lo que le queda, no llegaría a tener 60 ollas. ¿Cuántas ollas pudo haber fabricado el artesano el día lunes? Considera todas las posibilidades.
2. Ocho cubitos idénticos, los cuales tienen puntos en sus caras, han sido pegados para formar un cubo grande como el que se muestra en la siguiente figura:



¿Cuántos puntos como mínimo puede haber en total en las tres caras ocultas del cubo grande?

Nota: Ten en cuenta que los cubitos **no** son como los dados que comúnmente se usan para juegos de azar.

3. María escribió en la pizarra todos los números de cuatro cifras que son cuadrados perfectos y Juan escribió debajo de cada uno de estos números la suma de sus cifras. ¿Cuál es el mayor número que escribió Juan?
4. En un tablero cuadriculado de 5 filas y 401 columnas se deben escribir los números del 1 al 2005, uno en cada casilla.
 - (a) ¿Cómo puedes ubicar los números en el tablero para que la suma de los números de cada fila sea múltiplo de 5 y la suma de los números de cada columna también sea múltiplo de 5?
 - (b) ¿Cómo puedes ubicar los números en el tablero para que la suma de los números de cada fila sea múltiplo de 17 y la suma de los números de cada columna también sea múltiplo de 17?

Nota: Las filas son horizontales y las columnas son verticales.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2006

Primera Fase – Nivel 1

9 de junio de 2006

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Al simplificar la expresión $S = 1 - (2 - (3 - (4 - 5))) - (6 - (7 - (8 - (9 - 10))))$ se obtiene

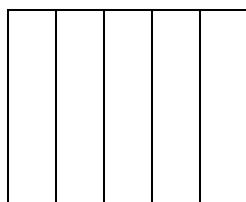
A) 0	B) -53	C) -15	D) -10	E) -5
------	--------	--------	--------	-------
2. Un alambre se corta en dos partes, en la razón 3 a 2 y con cada una de las partes se forma un cuadrado. ¿Cuál es la razón entre el perímetro del cuadrado más grande y el perímetro del cuadrado más pequeño?

A) 9 a 4	B) 3 a 2	C) 5 a 3	D) 5 a 2	E) 12 a 5
----------	----------	----------	----------	-----------
3. Si $\frac{1}{n+5} = 4$ entonces $\frac{1}{n+6}$ es

A) 5	B) $\frac{5}{4}$	C) $\frac{4}{5}$	D) 3	E) $\frac{1}{5}$
------	------------------	------------------	------	------------------
4. ¿Cuántos números enteros n satisfacen la siguiente desigualdad?

$$\frac{3}{7} < \frac{n}{14} < \frac{2}{3}$$

A) 0	B) 2	C) 3	D) 4	E) 5
------	------	------	------	------
5. Jacinto decidió dividir su terreno cuadrado en cinco parcelas rectangulares iguales, como muestra la figura. Si el perímetro de cada parcela mide 150 metros, calcula el perímetro del terreno cuadrado.



- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| A) 250 | B) 300 | C) 450 | D) 600 | E) 750 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

6. Las dimensiones de un rectángulo son 20 cm y 50 cm. Si el largo se aumenta en un 20% y el ancho se disminuye en un 20%, entonces el área:
- A) aumenta en 8%
B) aumenta en 4%
C) no varía
D) disminuye en 4%
E) disminuye en 8%
7. ¿Cuántos números primos de dos dígitos cumplen que la suma de sus cifras es 11?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
8. Halla el mayor número de veces que el número 2 está como factor en el producto $20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
- A) 10 B) 12 C) 18 D) 20 E) 24
9. A una institución de caridad llegó una donación de 969 tarros de leche, 1102 paquetes de fideos y 779 bolsas de avena. Se desea repartir todos los productos armando paquetes iguales y que contengan los tres productos. ¿Cuántos paquetes como máximo se pueden formar?
- A) 17 B) 19 C) 29 D) 41 E) 57
10. Dadas las siguientes afirmaciones:
I: par II: impar III: cuadrado perfecto IV: múltiplo de 5
Entonces es verdad que el producto $21 \times 35 \times 15$ es
- A) II y IV B) I y IV C) II y III D) III y I E) II, III y IV
11. Un grupo de 64 turistas visita la ciudad de Moquegua. La cantidad de turistas que visitaron Omate es el doble de los que visitaron Ubinas, y la cantidad de turistas que visitaron solo Ubinas es igual a los que no visitaron ni Omate ni Ubinas. Si 8 turistas visitaron Omate y Ubinas ¿cuántos visitaron sólo Omate?
- A) 8 B) 12 C) 16 D) 32 E) 40
12. ¿Cuántos números enteros entre el 1 y el 100 son múltiplos de 6, pero no de 9?
- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15
13. Halla el menor número por el cual hay que dividir a 108675 para que el cociente sea un cuadrado perfecto.
- A) 805 B) 543 C) 483 D) 110 E) 161

14. David tiene dinero para comprar 2006 pelotas, sólo de los colores azul y rojo. La compra la realiza alternando los colores de la siguiente manera: primero compra una azul, luego dos rojas, luego tres azules, y así sucesivamente hasta que totalice 2006 pelotas, aunque tuviera que romper la secuencia numérica en la última compra. ¿Cuál es la diferencia entre el número de pelotas rojas y azules que tiene David, luego de comprar las 2006 pelotas?

- A) 53 B) 31 C) 62 D) 22 E) 84

15. Si a , b y c son números enteros positivos diferentes entre sí, ¿cuál es el menor valor de $a + b - c$, si se sabe que $a > 4$, $b > 5$ y $c < 7$?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

16. Las letras a , b , c , d , e , f , g y h representan números que cumplen:

$$a = 100, \quad b = \frac{2}{a}, \quad c = \frac{3}{b}, \quad d = \frac{4}{c}, \quad e = \frac{5}{d}, \quad f = \frac{6}{e}, \quad g = \frac{7}{f} \quad y \quad h = \frac{8}{g}$$

Halla el producto $abcdefgh$

- A) 384 B) 400 C) 420 D) 480/7 E) 500/3

17. M es un número de dos cifras \overline{ab} , N es un número de tres cifras \overline{cde} .

Si $9MN = \overline{abcde}$, hallar M + N

- A) 122 B) 123 C) 124 D) 125 E) 126

18. La profesora le pide a Raúl que diga en voz alta un número natural x , a continuación, la profesora escribe en la pizarra los números: $x+2$, $2x+2$ y $4x+4$. ¿Para cuántos valores de x se cumple que el promedio de los números escritos en la pizarra es un múltiplo del número que dijo Raúl ?

- A) 0 B) 4 C) 3 D) 1 E) 2

19. Un conjunto de 20 números enteros positivos se llama “extraño” si cumple las siguientes condiciones:

- a) 10 son pares y 10 son impares
- b) Ningún par de números son consecutivos

¿Cuál es la menor suma posible de todos los elementos de un conjunto extraño?

- A) 400 B) 420 C) 410 D) 440 E) 450

20. Halla el valor de K, sabiendo que es un número entero que cumple
 $133^5 + 110^5 + 84^5 + 27^5 = K^5$.

- A) 134 B) 144 C) 154 D) 164 E) 174

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2006

Segunda Fase – Nivel 1

18 de agosto de 2006

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO

1. Los dígitos 1, 2, 3, 4 y 5 son usados una vez cada uno para escribir un número de cinco dígitos \overline{abcde} de modo que el número de tres dígitos \overline{abc} es divisible por 4, el número de tres dígitos \overline{bcd} es divisible por 5 y el número de tres dígitos \overline{cde} es divisible por 3. Halla el número \overline{abcde}
2. Los boletos para un sorteo están numerados del 001 al 999. ¿Cuántas cifras cero se han empleado en total?
3. Un hombre compró en el campo una docena de frutas (manzanas y naranjas) por 99 céntimos. Si una manzana cuesta 3 céntimos más que una naranja y compró más manzanas que naranjas. ¿Cuántas naranjas compró?
4. ¿Cuántos números de tres cifras \overline{abc} ($a \neq 0$) cumplen que a es distinto de b y b es distinto de c ?
5. Ana invitó a diecisiete amigos a su fiesta de cumpleaños. Asignó a cada invitado un número del 2 al 18, reservándose el 1 para ella misma. Cuando ella y sus amigos estaban bailando en parejas, se dio cuenta de que la suma de los números de cada pareja era un cuadrado perfecto. ¿Cuál es el número de la persona que bailaba con Ana?
6. Sean a , b y c tres números **reales** positivos tales que $a + b + c = 1$ y $ab + bc + ca = \frac{1}{3}$. Halla el valor de $\frac{7a}{b+1} + \frac{6b}{c+1} + \frac{3c}{a+1}$.
7. Halla el número de parejas (x, y) de números **enteros** que satisfacen la ecuación $x^2 y^3 = 6^{12}$
8. De cada subconjunto no vacío de $\{1,2,3,4,5\}$ tomamos la diferencia entre el mayor y el menor elemento (si el subconjunto tiene un solo elemento esta diferencia es 0). Encuentra la suma de las diferencias obtenidas en cada uno de los subconjuntos.

9. Si (a, b, c, d, e) es un reordenamiento de los números $(1, 2, 3, 4, 5)$, ¿cuál es el mayor valor que puede tomar $ab + bc + cd + de$?
10. Sea $E = (10a + 11b)(11a + 10b)$ un **entero positivo** con a y b **enteros**. Encuentra el menor valor de E que sea múltiplo de 7.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2006

Tercera Fase – Nivel 1

6 de octubre de 2006

- *La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.*
- *No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.*
- *Ingresá tu respuesta en la computadora cada vez que resuelvas un problema y graba tus respuestas. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de la última grabación de tus respuestas.*

EN TODOS LOS CASOS LA RESPUESTA CORRECTA ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO

1. Andrés observa que cuando cumple 14 años, su padre cumple 41; es decir, el número 14 con las cifras invertidas.
Si Andrés y su padre vivieran cien años, ¿podrías decir las veces que a lo largo de la vida de ambos **volverá a ocurrir** esta situación?
2. Angélica tiene una cantidad de caramelos menor que 100. La mitad de sus caramelos se la regala a Beatriz, $\frac{2}{5}$ de lo que le queda le da a Carla, $\frac{5}{9}$ de lo que todavía le queda le regala a Daniela, y por último le obsequia a Esther 10 caramelos. ¿Cuántos caramelos le sobra finalmente a Angélica?
3. Aldo, Bernardo y César resolvieron cada uno exactamente 60 problemas de una lista de 100. Cada problema fue resuelto por al menos uno de los tres.
Diremos que un problema es *fácil* si los tres lo resolvieron y que es *difícil* si sólo uno de los tres lo resolvió.
Si D es la cantidad de problemas *difíciles* y F es la cantidad de problemas *fáciles*, halla D - F.
4. Los dígitos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 son usados para construir tres números de tres cifras (se usan todos los dígitos y no se repiten) cuya suma es 2547. De los tres dígitos usados como decenas, ¿cuál es el menor?
5. ¿Cuántos números pares de 4 cifras tienen todos sus dígitos distintos?
6. Sean a, b, c, d y e números donde cada uno vale 1 ó -1. ¿Cuántos valores distintos puede tomar la siguiente expresión?

$$abcde(a + b + c + d + e)$$
7. Un computador primitivo consideraba como cero a todos los números reales x que satisfacen la desigualdad $|x| < \frac{1}{2010}$. ¿Para cuántos enteros positivos m , dicho computador consideraba cero a la expresión

$$\frac{m-5}{2006 m - 2010} ?$$
8. ¿Cuántos números primos menores que 100 pueden escribirse como la suma de dos números primos y también como la suma de tres números primos, no necesariamente distintos?
9. Un número natural se llama *extraño* si la suma de los cuadrados de sus dígitos es igual al número aumentado en 6. ¿Cuántos números *extraños* existen?
10. ¿Cuántos números naturales cumplen las siguientes tres condiciones?
 - a) Son múltiplos de 7
 - b) Son menores que 10^{10}
 - c) Sus dígitos son elementos del conjunto {2, 9 }

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA 2006

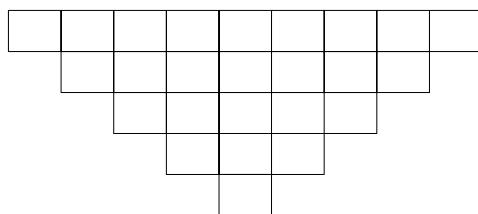
Cuarta Fase – Nivel 1

25 de noviembre de 2006

- *La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.*
- *No está permitido el uso de calculadoras, ni consultar notas o libros.*
- *Entrega tu cuadernillo de soluciones justificando adecuadamente todos los pasos.*
- *Puedes llevarte las hojas con los enunciados de los problemas.*

JUSTIFICA ADECUADAMENTE TODOS LOS PASOS DE TUS SOLUCIONES

1. Considera un tablero de 25 casillas como el que se muestra en la figura.



En cada una de las casillas de la primera fila se escribe una letra A o una letra B y luego se completa, con letras, de acuerdo con la siguiente regla: si se eligen tres casillas consecutivas de una fila entonces se escribe debajo de la casilla del centro la letra que aparece más veces en las 3 casillas escogidas. Por ejemplo, si se tiene:

A	B	A
?		

entonces en la casilla marcada con “?” se debe escribir la letra A. ¿Cuál es la mínima cantidad de letras A que se debe escribir en la primera fila para asegurar que, en cualquier orden en que estas se escriban, siempre se tenga una letra A en la casilla de la última fila?

2. Encuentra todos los enteros positivos n que tienen 12 divisores que cumplen las dos condiciones siguientes:
 - Ordenados de menor a mayor son:

$$1 = d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < d_5 < d_6 < d_7 < d_8 < d_9 < d_{10} < d_{11} < d_{12} = n$$
 - $d_3 + d_6 = 14$.
3. Sea T un conjunto formado por enteros positivos que tiene la siguiente propiedad: si x, y son elementos distintos de T , con $x > y$, entonces $x-y$ tiene todos sus dígitos en el conjunto $\{2; 3; 6; 9\}$.
 ¿Cuál es la mayor cantidad de elementos que puede tener T ?
4. Un tablero se denomina “completable” si es posible escribir en cada una de sus casillas un entero positivo de acuerdo con las siguientes reglas:
 - En cada columna, el número de cada casilla es menor o igual que el número de cualquier casilla superior

- En cada fila, el número de cada casilla es menor o igual que el número de cualquier casilla a su derecha.
 - Para dos cuadrados cualesquiera de cuatro casillas cada uno, si R es la suma de los números escritos en uno de ellos y S es la suma de los números escritos en el otro entonces $R \neq S$.

Analiza si los siguientes tableros son completables.

(I)

						7
1						

(II)

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)



Sociedad Matemática
Peruana

Primera Fase - Nivel 1

13 de julio del 2007

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Dos ejércitos, antes de la batalla, sumaban 16000 hombres. Después de la batalla se notó que el primer ejército sufrió 885 bajas, el segundo 1385 bajas y que ambos ejércitos tenían igual cantidad de hombres. ¿Cuántos hombres tuvo antes de la batalla el ejército que sufrió más bajas?
A) 8775 B) 7250 C) 8885 D) 8250 E) 7750
2. Si se efectúa el producto de todos los números impares comprendidos entre 1 y 2008, ¿cuál es la cifra de las unidades del número así obtenido?
A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9
3. Una sala de cine tiene 25 filas con 23 asientos cada una. El total de los asientos se numera de izquierda a derecha, comenzando por la primera fila y hacia atrás ¿En qué número de fila está el asiento número 375?
A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20
4. Decimos que un número natural es *suertudo* si todos sus dígitos son iguales a 7. Por ejemplo, 7 y 7777 son suertudos, pero 767 no lo es. Juan escribió en un papel los 20 primeros números suertudos comenzando por el 7 y luego los sumó. Finalmente, al resultado lo dividió entre 1000, ¿qué resto obtuvo?
A) 170 B) 40 C) 970 D) 70 E) 140
5. Anita compró dos manzanas más que Charito. El doble del número de manzanas que compró Charito es menor que 10 y el triple del número de manzanas que compró Anita es mayor que 15. ¿Cuántas manzanas compró Charito?
A) 4 B) 5 C) 3 D) 6 E) 7



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

Primera Fase - Nivel 1

6. La cantidad de gatos es a la cantidad de ratones como 3 es a 5, y en total hay 56 de estos animales. En determinado momento cada gato se come un ratón, ¿cuántos ratones sobreviven?
- A) 14 B) 21 C) 7 D) 9 E) 12

7. Completa el tablero con números naturales de manera que si en dos casillas horizontales consecutivas están escritos los números m y n entonces en la casilla que está debajo de ellas debe estar escrito el número $m + n$, es decir:

m	n
$m + n$	

¿Qué número debe ir en la casilla que tiene una X ?

4		6		X
				8
	26			
	95			

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8. ¿Cuántos números no primos y de 2 dígitos distintos se pueden formar con los dígitos 2, 3, 4, 5 y 6?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

9. En un salón de clase se ha organizado un paseo. Si cada alumno paga S/.4, se podría pagar la movilidad y sobraría S/.3, pero si cada alumno paga S/.3,50, faltaría S/.7 para pagar la movilidad. ¿Cuánto cuesta la movilidad?

- A) S/.20 B) S/.25 C) S/.70 D) S/.77 E) S/.83

10. Un microbús que hace servicio de Lima a Chosica, cobra S/.3 como pasaje único y en el trayecto se observa que cada vez que baja un pasajero suben 3. Si llegó a Chosica con 33 pasajeros y tuvo una recaudación de S/.135. ¿Cuántos pasajeros partieron de Lima?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

11. Jorge escribió en la pizarra el número 2946835107 y María debe borrar 5 cifras de tal forma que el número de 5 cifras que quede sea el mayor posible. ¿Cuál es la suma de las cifras del número que queda?

- A) 23 B) 31 C) 29 D) 27 E) 30



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

Primera Fase - Nivel 1

12. El producto de 50 números enteros consecutivos es cero y su suma es positiva. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar su suma?
A) 49 B) 24 C) 25 D) 50 E) 51
13. Las cuatro parejas de esposos: los Arias, los Benítez, los Cáceres y los Dávila se sientan alrededor de una mesa circular. Como es normal, cada pareja de esposos se sientan juntos. Además se cumplen las siguientes condiciones:
- Al frente de cualquier hombre está sentada una mujer.
 - Las señoras Arias y Benítez se sientan juntas.
 - Uno de los Cáceres está sentado a la izquierda de uno de los Dávila.
 - La señora Cáceres no se sienta junto al señor Arias.
- ¿Quién se sienta a la derecha del señor Benítez?
- A) El señor Cáceres.
B) La señora Cáceres.
C) La señora Benítez.
D) La señora Dávila.
E) El señor Dávila.
14. En la pizarra están escritos, en una fila y en orden, los números 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 y 9. Pepito debe escribir un signo (+) o un signo (-) a la izquierda de cada número (nueve signos en total) y efectuar las operaciones que quedan indicadas. ¿Cuál es el menor valor no negativo que puede obtener Pepito?
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
15. ¿Cuál es el menor número de la forma $\overline{aabbccc}$ que es múltiplo de 836? Da como respuesta la suma de sus cifras.
A) 14 B) 16 C) 18 D) 20 E) 22
16. Se escribe en una fila los primeros 2007 números naturales, uno después de otro:

$$1234567891011 \dots 2007.$$

- ¿Qué dígito aparece menos veces?
A) 0 B) 1 C) 9 D) 6 E) 7
17. ¿Cuántos números naturales de 5 dígitos cumplen que el producto de sus cifras es 2000?
A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 40



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

Primera Fase - Nivel 1

18. El símbolo $n!$ se usa para representar el producto $n(n - 1)(n - 2) \cdots (3)(2)(1)$. Por ejemplo $4! = 4(3)(2)(1)$. Determina n tal que $n! = (2^{15})(3^6)(5^3)(7^2)(11)(13)$.
- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17
19. Javier escribe números enteros positivos distintos en siete tarjetas de papel, un número en cada tarjeta. El se dió cuenta que cada vez que escoge cinco tarjetas cualesquiera, al menos dos tienen escritos números pares. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar el producto de los siete números que escribió Javier?
- A) 11520 B) 6720 C) 46080 D) 5760 E) 3840
20. Para el número 10, existen 3 valores enteros positivos de $n > 1$, tales que 10 se puede escribir como la suma de n enteros positivos distintos ($3 + 7$; $2 + 3 + 5$; $1 + 2 + 3 + 4$). Para el número 2007 ¿cuántos valores enteros positivos de $n > 1$ existen, para los cuales es posible expresar 2007 como la suma de n enteros positivos distintos?
- A) 62 B) 61 C) 59 D) 63 E) 60

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

Segunda Fase - Nivel 1

14 de septiembre del 2007

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. ¿Cuál es el menor número natural tal que la suma de sus dígitos es 33?
2. Lizet tiene un periódico cuyas páginas se obtienen doblando hojas por la mitad, de modo que de cada hoja se obtienen cuatro páginas, considerando anverso y reverso. Lizet saca la hoja que le interesa leer y se da cuenta que están escritas en dicha hoja las páginas 17, 18, 47, 48 ¿Cuántas páginas tiene el periódico de Lizet?
3. Ana tiene una galleta de 40 gramos. Beto le pregunta a Ana si le puede dar la mitad de su galleta. Ana acepta y le da una parte de su galleta. Beto se dio cuenta que su parte era más pequeña y le reclama, luego Ana se come $\frac{1}{3}$ de su parte y dice: "ahora nuestras dos partes son iguales". ¿Cuántos gramos le dió inicialmente Ana a Beto?
4. Un lunes, Estela compra tres manzanas, siete plátanos y una pera y paga por dicha compra S/.2,80. El siguiente lunes, Estela compra cuatro manzanas, diez plátanos y una pera y paga S/.3,60. Si al siguiente lunes comprara cinco manzanas, cinco plátanos y cinco peras. ¿Cuánto pagaría por dicha compra?
5. Escribe los números del 1 al 5 en los cuadraditos de la siguiente multiplicación indicada:

$$\begin{array}{r} \square \square \times \\ \hline \square \\ \square 6 \square \end{array}$$

Da como respuesta el producto resultante.



Ministerio
de Educación



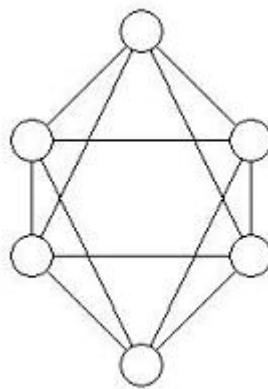
Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

Segunda Fase - Nivel 1

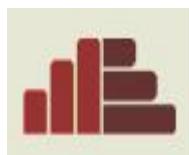
14 de septiembre del 2007

6. El número de 7 cifras $\overline{MMNNPP1}$ es múltiplo de 7. Si dividimos el número $\overline{M1N2P3}$ entre 7, ¿qué resto obtenemos?
7. Se tiene un tablero de 3 filas y 1004 columnas. En la primera fila se escriben, de izquierda a derecha, los números 1, 2, 3, 4, ..., 1004, en la segunda fila se escriben, de izquierda a derecha, los números impares 2007, 2005, 2003, ..., 1 y en cada casilla de la tercera fila se escribe el producto de los números que están en las dos casillas superiores correspondientes. ¿Cuántos números de la tercera fila son múltiplos de 6?
8. ¿Cuántos números primos p menores que 25 cumplen con la condición: existe un número primo q tal que $q^2 - p^2$ es un cuadrado perfecto distinto de cero?
9. En cada círculo del gráfico mostrado debe escribirse un número entero positivo distinto de los demás, de tal modo que dos números cualesquiera unidos por un segmento no sean consecutivos. Halla el menor valor que puede tomar la suma de todos los números escritos.



10. El conjunto $\{1, 2, 3, a, b\}$ está formado por 5 números naturales distintos y tiene la siguiente propiedad: "La suma de tres elementos distintos cualesquiera es un número compuesto". ¿Cuál es el menor valor que puede tomar $a + b$?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)



Sociedad Matemática
Peruana

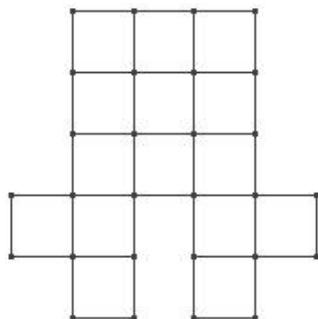
Tercera fase - Nivel 1

19 de octubre del 2007

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Ingresa tu respuesta en la computadora cada vez que resuelvas un problema y graba tus respuestas. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de la última grabación de tus respuestas.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

EN TODOS LOS CASOS LA RESPUESTA ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Gastón compró regalos en tres tiendas. En la primera pagó la mitad del dinero que llevaba por la compra del regalo para su esposa y pagó S/.3 por la envoltura. En la segunda gastó la mitad de lo que le quedaba en el regalo de su hija y también pagó S/.3 por la envoltura. En la tercera gastó la mitad de lo que le quedaba en el regalo de su suegra y nuevamente pagó S/.3 por la envoltura. Si al final se quedó con S/.3, ¿cuánto dinero tenía Gastón antes de entrar a la primera tienda?
2. En cada casilla del siguiente tablero se debe escribir un número natural de tal forma que la suma de los números escritos en dos casillas vecinas cualesquiera sea siempre un número impar:



¿Cuál es la mayor cantidad de números pares que puede haber en el tablero?

Nota.-Dos casillas son vecinas si tienen un lado común.



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)

3. Un número N tiene 3 cifras, es múltiplo de 3 y cumple que el producto de sus cifras es 288. Halla la suma de las cifras de N .
4. En las panaderías *Panduro* y *Trigo Seco*, el precio del pan es el mismo, pero ambas panaderías ofrecen diferentes ofertas. La panadería Panduro regala un pan por la compra de 9 panes y la panadería Trigo Seco regala dos panes por la compra de 17 panes. Mercedes, con cierta cantidad de dinero, compra pan en la panadería Panduro y aprovechando la oferta recibe 72 panes. ¿Cuántos panes recibirá si con la misma cantidad de dinero realizará la compra en la panadería Trigo Seco, también aprovechando la oferta?
5. El máximo común divisor de los números $\overline{ab29b}$ y $\overline{ac4c2}$ es 168. Calcula la diferencia del mayor menos el menor de dichos números.
6. Sea $\mathcal{A} = \{1, 2, 3, \dots, 2007\}$ el conjunto formado por los 2007 primeros números naturales. \mathcal{B} es un subconjunto de \mathcal{A} que tiene la siguiente propiedad: “La suma de dos elementos cualesquiera de \mathcal{B} nunca es 2008”. ¿Cuál es la mayor cantidad de elementos que puede tener \mathcal{B} ?
7. ¿Cuántos números de cuatro cifras, todas distintas de cero, tienen la propiedad de que al multiplicar sus cuatro cifras se obtiene un número que es múltiplo de 7 pero no de 49?
8. Durante muchos años, José sale a pescar diariamente. Comenzando el 28 de Julio del 2007, cada día le dice a su esposa: “hoy traeré más pescados que hace dos días, pero menos que hace una semana”. ¿Cuántos días seguidos, como máximo, José puede decir la verdad?
9. Daniela debe formar conjuntos disjuntos usando algunos de los números del conjunto $\{1, 2, \dots, 200\}$ de tal modo que en cada uno de ellos se cumpla que el mayor elemento es igual al producto de los restantes. ¿Cuál es la mayor cantidad de estos conjuntos que Daniela puede formar?
10. ¿Cuántas fichas de la forma



pueden colocarse, como máximo, en el siguiente tablero

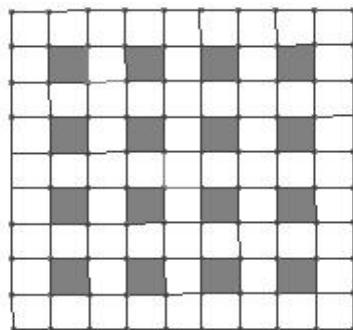


Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)



si las fichas pueden rotarse pero no pueden cubrir ninguna casilla pintada de negro?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2007)



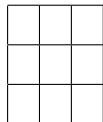
Sociedad Matemática
Peruana

Cuarta fase - Nivel 1

02 de diciembre del 2007

-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Entrega tu cuadernillo de soluciones justificando adecuadamente todos los pasos.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

Problema 1.- Se tiene un tablero como el siguiente:



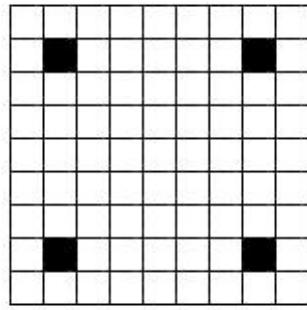
- a) Ubica en las casillas del tablero los números 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 y 17 de modo que la suma de los números de cada fila sea un número primo.
- b) Demuestra que no es posible ubicar los números 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 y 17 en las casillas del tablero, de modo que la suma de los números de cada fila sea un cuadrado perfecto.

Problema 2.- En 9 bolillas están escritos los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, uno en cada bolilla. Israel, Jonathan y Liz se reparten las bolillas de la siguiente manera: Israel eligió cuatro bolillas que suman 18, Jonathan eligió tres que suman 15 y Liz se quedó con las dos restantes. Si ninguno de ellos tiene dos bolillas con números consecutivos, ¿qué bolillas tiene cada uno?

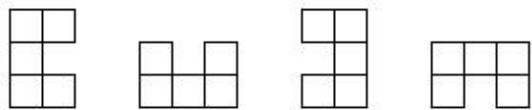
Problema 3.- Decimos que un número natural es *variado* si todos sus dígitos son distintos entre sí. Por ejemplo, los números 9345 y 1670 son variados, pero 2007 y 1821 no lo son.

- a) Encuentra un número N de 9 dígitos tal que N y $2N$ sean variados.
- b) ¿Cuál es el mayor número M tal que M y $4M$ son números variados?

Problema 4.- Se tiene el siguiente tablero de 9×9 donde 4 de sus casillas están pintadas de negro y las demás son blancas, como se muestra en la figura:



Como se puede observar, hay grupos de 5 casillas blancas que forman una de las siguientes figuras:



¿Cuál es el mínimo número de casillas blancas que se deben pintar de negro para que en el tablero no hayan grupos de 5 casillas blancas formando figuras como las mostradas?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Primera Fase - Nivel 1

20 de junio del 2008

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. ¿Cuál es la suma de todos los números que están escritos en el siguiente tablero?

1	9	9	4	6	9	1	2	5
2	3	1	6	4	3	7	8	5
8	7	5	5	2	8	5	5	5

- A) 130 B) 135 C) 140 D) 145 E) 150
2. ¿Cuál de los siguientes números no es un divisor de 63700?
A) 4 B) 5 C) 7 D) 11 E) 13
3. ¿Cuántas cifras tiene el producto que se obtiene al multiplicar los números 2^9 y 5^8 ?
A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11
4. Durante toda una semana, Franquito comió caramelos. El primer día comió cierta cantidad de caramelos y cada uno de los días siguientes comió un caramelo más que el día anterior. Si en total comió 49 caramelos. ¿Cuántos caramelos comió Franquito el último día de dicha semana?
A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12
5. Si $N = 20082008$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
A) N es múltiplo de 2008.
B) N no es múltiplo de 9.
C) $N + 1$ es un número compuesto.
D) N^2 es un múltiplo de 7.
E) N es múltiplo de 8.



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Primera Fase - Nivel 1

6. En un instituto de idiomas, en el que solo se enseña inglés, francés y ruso, el 70% del alumnado estudia inglés, el 30% estudia francés, el 10% estudia ruso y ningún alumno estudia los tres idiomas. ¿Qué porcentaje de los alumnos estudia exactamente un idioma?
- A) 50% B) 60% C) 70% D) 80% E) 90%
7. Calcula el valor $P + E + R + U$ reconstruyendo la siguiente división exacta:

$$\begin{array}{r} \text{PERU} \\ \text{RU} \\ \hline \text{MR} \\ \text{UN} \\ \hline \text{ERU} \\ \text{ERU} \end{array} \quad \begin{array}{r} | \text{RU} \\ \hline \text{ERU} \end{array}$$

Nota.- Letras iguales corresponden a dígitos iguales.

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11
8. Veinticinco panes cuestan tantos nuevos soles como panes se pueden comprar con un nuevo sol. ¿Cuántos céntimos cuesta cada pan?
- A) 5 B) 10 C) 20 D) 25 E) 50
9. Inés y Juan hicieron un extraño acuerdo. Inés miente los Miércoles, Jueves y Viernes, pero dice la verdad en el resto de la semana. Juan miente los Domingos, Lunes y Martes, pero dice la verdad en todos los otros días. Certo día ambos dijeron : “Mañana es día de mentir”, ¿en qué día dijeron esto?
- A) Lunes B) Martes C) Miércoles D) Viernes E) Sábado
10. Halla el mayor número natural M que tiene la siguiente propiedad: “Todos los números naturales menores que M son divisores del número 720720 ”.
- A) 19 B) 11 C) 13 D) 15 E) 17
11. ¿Cuál es el menor número primo que se puede expresar como la suma de dos números compuestos?
- A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19
12. Un campesino tiene dos terrenos, uno de $4000\ m^2$ y el otro de $5000\ m^2$, en uno de los terrenos va a sembrar papas y en el otro, camotes. Él sabe que $1\ m^2$ de terreno produce 1,5 kg. de papa o 1,2 kg de camotes. ¿Cuál es la mayor ganancia que puede obtener, si gana S/. 0.80 por cada kilo de papas y S/. 0.60 por cada kilo de camotes?
- A) S/. 8000 B) S/. 8400 C) S/. 8800 D) S/. 8880 E) S/. 9020



Ministerio
de Educación

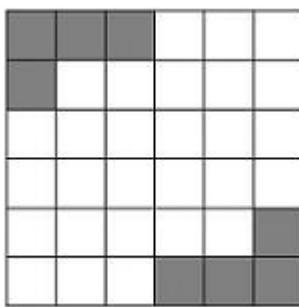


Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Primera Fase - Nivel 1

13. En la figura se muestra un tablero de 6×6 , que tiene algunas casillas pintadas. Se desea pintar N casillas más, de tal forma que cada fila y cada columna tenga al menos 2 casillas pintadas. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar N ?



- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

14. En un juego infantil se van diciendo números consecutivos del 1 al 100 y se aplaude cada vez que se dice un múltiplo de 3 ó un número que termina en 3. El juego termina cuando se llega al número 100. ¿Cuántas veces se aplaudió durante el juego?
A) 10 B) 33 C) 39 D) 43 E) 47

15. Halla un número de tres cifras que sea múltiplo de 5 y que deje el mismo resto al ser dividido por 6, 8, 9 y 11. Da como respuesta el producto de sus cifras.
A) 0 B) 15 C) 45 D) 315 E) 360

16. Consideremos el número $N = 111 \cdots 111$ formado por 2008 dígitos iguales a 1. Calcula el resto que se obtiene al dividir N entre 2002.
A) 1 B) 110 C) 1001 D) 1111 E) 2001

17. Ariel escribe los números desde el 1 hasta el 200. Bernardo elimina todos los números cuya suma de sus cifras es 12 y, de los restantes, Carlos elimina aquellos que son múltiplos de 12. Halla la cantidad de números que quedaron al final.
A) 185 B) 172 C) 180 D) 173 E) 175

18. Un número natural se denomina “progresivo” si sus cifras son crecientes de izquierda a derecha y además forman un progresión geométrica de razón entera mayor que 1. ¿Cuántos números progresivos existen?
A) 4 B) 7 C) 11 D) 15 E) 18

19. ¿Cuál es el menor múltiplo de 125 cuya suma de cifras es 125? Da como respuesta la suma de las 4 cifras de dicho número que están más a la derecha.
A) 29 B) 14 C) 17 D) 18 E) 21



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Primera Fase - Nivel 1

-
20. Giacomo y Adrian juegan el siguiente juego: Giacomo escribe un número entre 4 y 9, luego Adrian le suma un número entre 1 y 6, después Giacomo le suma un número entre 4 y 9, y así sucesivamente. Si gana el que escribe el número 200. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) En ningún caso se puede asegurar quien ganará.
 - B) Adrian tiene una estrategia con la cual siempre ganará.
 - C) Ninguno tiene la seguridad de ganar al empezar el juego.
 - D) Giacomo tiene una estrategia con la cual siempre ganará.
 - E) Giacomo y Adrian tienen cada uno estrategias con las cuales siempre ganan.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Segunda Fase - Nivel 1

19 de agosto del 2008

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un agricultor invirtió S/. 4800 en el cultivo de arroz, luego de la cosecha guardó el arroz en sacos de igual tamaño y los llevó a la ciudad para venderlos, gastando S/. 200 en el transporte. Si recibió S/. 6400 por la venta de arroz, y además ganó S/. 20 por cada saco de arroz vendido. ¿Cuántos sacos de arroz llevó el agricultor a la ciudad?
2. El precio de un litro de aceite durante el mes de agosto varía de la siguiente manera: El día 1 cuesta S/. 5.00, el día 2 cuesta S/. 5.10, el día 3 cuesta S/. 5.20 y así sucesivamente hasta el día 31 que cuesta S/. 8.00. Un cocinero compra un litro de aceite cada día de dicho mes excepto un día, y gasta en total S/. 194.70. ¿Qué día de agosto no compró aceite?
3. ¿Cuántos números de 3 dígitos cumplen que la suma de sus dígitos es 25 ?
4. ¿Cuántos números del conjunto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ se pueden expresar como la suma de 3 enteros consecutivos ?
5. Encuentra el menor entero positivo n para el cual el triple de n es un cuadrado perfecto y el doble de n es un cubo perfecto.
6. En el colegio “Las Semillitas del Saber” el profesor le da a Manuelito un número entero entre 180 y 240, y le pregunta si ese número es primo o compuesto; inmediatamente Manuelito divide ese número entre 2, 3, 5, 7 y 11, y todos los restos que obtiene son distintos de cero, entonces le responde al profesor: “el número es primo”, sin embargo el profesor le dice que su respuesta es incorrecta. ¿Qué número le dio el profesor a Manuelito?
7. Andrés escribió en una lista todos los números de cuatro dígitos que tienen exactamente dos dígitos iguales a 5, ¿cuántos números de la lista de Andrés son múltiplos de 5 ?



Ministerio
de Educación



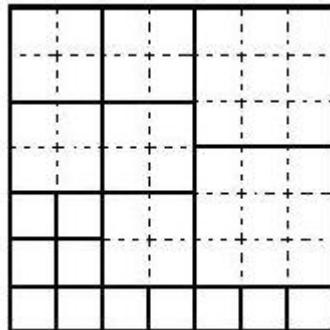
Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Segunda Fase - Nivel 1

19 de agosto del 2008

-
8. La suma de tres enteros positivos es 770, ¿cuál es el mayor valor que puede tomar su máximo común divisor?
 9. En el planeta SEYKA hay H habitantes y el año tiene una duración de 101 días. Se sabe que en tres días consecutivos cualesquiera hay exactamente 7 habitantes que cumplen años en esos días, y que en cuatro días consecutivos cualesquiera hay al menos 9 habitantes que cumplen años en esos días. Halla el mayor valor posible de H .
 10. Decimos que un entero positivo n es *especial* si es posible dividir un tablero 7×7 en n cuadrados de lados enteros.
Ejemplo: El número 18 es especial pues es posible dividir un tablero 7×7 en 18 cuadrados de lados enteros como muestra la figura



¿Cuántos números del conjunto $\{7, 9, 10, 12, 14, 15\}$ son especiales?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)

Tercera Fase - Nivel 1

2 de octubre del 2008

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. La secuencia de números $2, 4, 8, 32, 256, \dots$ cumple que cada término, a partir del tercero es igual al producto de los dos anteriores. ¿Cuál es el dígito de las unidades del término de lugar 18?
2. A una reunión asistieron peruanos, bolivianos y chilenos. ¿Cuántas personas deben haber como mínimo para poder asegurar que hay 3 personas que nacieron en el mismo país?
3. Un reloj digital marca la hora en el formato horas:minutos, desde las 00:00 hasta las 23:59. Si en determinado momento muestra las 20:08, ¿cuántos minutos deben pasar como mínimo para que aparezcan de nuevo los mismos 4 dígitos en el reloj, en algún orden?
4. Un cuadrado mágico es aquel en que la suma de los números en cada fila, en cada columna y en cada diagonal es siempre la misma. Completar, con dígitos, el siguiente cuadrado mágico y dar el valor de x .

		3
x	4	5

5. En un salón de clases, cada uno de los alumnos siempre dice la verdad o siempre miente. Los alumnos Juan, Raúl y Pablo afirman:

- Juan: "Hay 5 mentirosos en el salón"
- Raúl: "Hay 4 mentirosos en el salón"
- Pablo: "Juan siempre dice la verdad"

Si se sabe que exactamente 2 de estos tres alumnos son mentirosos, ¿cuántos alumnos en el salón siempre dicen la verdad?

6. Andrés dijo un número natural. Eduardo lo multiplicó por 5 ó por 6. Ingrid sumó 5 ó 6 al resultado de Eduardo. Omar restó 5 ó 6 al resultado de Ingrid. El resultado final fue 73. ¿Cuál fue el número que dijo Andrés?

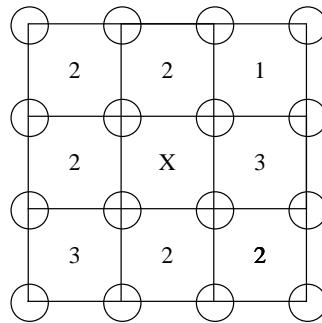
7. El matemático Jean Poncelet nació en el año $\overline{17aa}$, y en el año 1811, cuando el tenía \overline{bc} años nació el matemático Evaristo Galois. En el año $\overline{18cb}$ cuando Poncelet tenía 44 años falleció Galois a temprana edad. ¿A qué edad falleció Galois?

8. Sea \overline{abcdef} un número de 6 cifras que satisface:

$$\overline{abcdef} \times 6 = \overline{defabc}.$$

Hallar el valor de $a + b + c + d + e + f$.

9. En una tabla de 3×3 se tiene 16 vértices, algunos de los cuales se colorean. En cada uno de los 9 cuadraditos se coloca un número que indica la cantidad de vértices coloreados de dicho cuadradito. En la figura no sabemos cuales son los vértices coloreados, pero sí tenemos 8 de los números escritos. Hallar la suma de los valores que puede tomar X.



10. Decimos que un entero positivo es óptimo si en su escritura decimal los dígitos 1 y 8 aparecen exactamente una vez. Por ejemplo 2018 y 1578 son óptimos y 2008 y 1128 no son óptimos. Sea S la suma de los 770 menores números óptimos. Calcula el resto de dividir S entre 10 000.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2008)



Sociedad Matemática
Peruana

Cuarta fase - Nivel 1

02 de diciembre del 2008

-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Entrega tu cuadernillo de soluciones justificando adecuadamente todos los pasos.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

Problema 1.- ¿Cuántos números \overline{abc} de tres dígitos distintos cumplen la siguiente propiedad: “al reemplazar el dígito mayor por el dígito 1 se obtiene un múltiplo de 30”?

Problema 2.- Se escriben los números naturales desde el 1 hasta el 9 inclusive y luego se pintan usando los colores rojo, azul y verde. Cada número se pinta con un solo color, de tal modo que cada número pintado de rojo es igual a la suma de un número pintado de azul más un número pintado de verde. ¿Cuál es la máxima cantidad de números que se pueden pintar de rojo?

Problema 3.- Decimos que un entero positivo m es *fierito* si existe un número entero positivo N tal que la suma de las cifras de N es m , y además N es divisible por $m + 2008$.

- a) Halla un número fierito mayor que 1000.
- b) Halla un número fierito menor que 100.

Problema 2.- Andrés y Víctor juegan en un tablero de 7×7 , escribiendo por turnos 0 o 1 en alguna casilla desocupada. Andrés inicia el juego. Andrés gana el juego si logra que aparezcan seis números iguales en fila, en columna o en diagonal (los números iguales deben estar juntos). Además, Víctor tiene la opción de no jugar su turno si así lo desea. Demuestre que Víctor tiene una manera de jugar de tal modo que Andrés no le puede ganar.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Primera Fase - Nivel 1

26 de junio de 2009

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Pepito tiene 13 años y Juanita tiene 9 años. ¿Dentro de cuántos años la suma de sus edades será el doble de la suma actual?
A) 11 B) 12 C) 15 D) 22 E) 23
2. Un turista llega al Cusco y decide cambiar sus euros. Si por cada 4 euros le dan 5 dólares, ¿cuántos dólares recibirá el turista al cambiar 62 euros?
A) 77 dólares B) 77,5 dólares C) 75 dólares D) 75,7 dólares E) 49,6 dólares
3. Calcula el valor de $(2009 - 1)(2008 - 2)(2007 - 3) \cdots (1 - 2009)$
A) 1 B) 2009 C) 2009^2 D) 2008 E) 0
4. Carlos vende cubos mágicos por mayor. Los vende en cajas que contienen exactamente 12 cubos. Si dispone de 500 cajas vacías y N cubos ¿en cuál de los siguientes casos le falta cubos para tener un número exacto de cajas llenas de cubos?
A) $N = 1524$ B) $N = 5124$ C) $N = 5412$ D) $N = 1452$ E) $N = 2514$
5. El precio de un diamante es proporcional al cuadrado de su peso. Si un diamante de 5 gramos cuesta S/. 1000, ¿cuánto cuesta un diamante de 2 gramos?
A) S/. 320 B) S/. 400 C) S/. 200 D) S/. 240 E) S/. 160
6. Mi calculadora tiene dos botones especiales. Cuando presiono el botón A , el número que está en la pantalla se duplica, y cuando presiono el botón B , el número que está en la pantalla disminuye en 2. En una ocasión, en mi calculadora digité mi número favorito; presioné tres veces seguidas el botón A , y luego tres veces seguidas el botón B , y la pantalla mostró el número 50. ¿Cuál es mi número favorito?
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Primera Fase - Nivel 1

26 de junio de 2009

7. A un congreso internacional de matemática asistieron 520 personas. Se sabe que 310 personas son sudamericanas y que la cantidad de peruanos es la mitad de los que no son sudamericanos. ¿Cuántos peruanos asistieron al congreso?

A) 100 B) 105 C) 115 D) 111 E) 91

8. Por fin de temporada, una tienda de ropa tiene la siguiente oferta:

“Llévate dos polos y el más barato te sale gratis”.

Andrea escogió cuatro polos de precios S/. 24, S/. 22, S/. 30 y S/. 35. ¿Cuánto dinero necesita como mínimo para que se pueda llevar los 4 polos?

A) 57 B) 59 C) 65 D) 46 E) 52

9. ¿Cuál es el menor número natural N por el cual hay que multiplicar a 27 para obtener un número cuya suma de sus dígitos sea 27? Da como respuesta el producto de los dígitos de N .

A) 21 B) 0 C) 81 D) 36 E) 63

10. Los números del 1 al 9 deben escribirse en las casillas del siguiente tablero

3		
	1	5
		x

de tal modo que dos números consecutivos no estén en casillas vecinas. ¿Qué número es x ? *Aclaración.* Dos casillas son vecinas si tienen un lado o un vértice en común.

A) 8 B) 7 C) 6 D) 9 E) 5

11. Un periódico cuesta S/. 0.90 y puede ser comprado junto a un suplemento opcional que cuesta S/. 1.50. Al final del día, se han vendido 333 ejemplares del periódico y se ha recaudado en total S/. 539.70. ¿Cuántas ejemplares del suplemento se han vendido?

A) 160 B) 173 C) 152 D) 174 E) 200



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Primera Fase - Nivel 1

26 de junio de 2009

12. Tengo un recipiente de 20 litros de capacidad máxima con cierta cantidad de agua y quiero determinar cuántos litros de agua hay en el recipiente, usando dos jarrones. El primer jarrón es de 4 litros y si saco agua usándolo varias veces, me quedarían 2.7 litros en el recipiente; el segundo jarrón es de 2.5 litros y si saco agua usándolo varias veces, me quedarían 1.2 litros en el recipiente. ¿Cuántos litros de agua hay en el recipiente?
- A) 13.7 B) 14.7 C) 16.7 D) 16.2 E) 18.7
13. Se debe colocar losetas a un patio de $4,21\text{ m}$ por $5,33\text{ m}$. Las losetas escogidas sólo se venden en cajas a 70 nuevos soles cada una para cubrir 2 metros cuadrados y en cajas a 100 nuevos soles cada una para cubrir 3 metros cuadrados. ¿Cuál es la menor cantidad de nuevos soles que se puede gastar para comprar las losetas necesarias para colocarlas en el patio?
- A) 750 B) 770 C) 800 D) 840 E) 850
14. ¿Cuántos elementos del conjunto $\{10, 11, 12, \dots, 98, 99\}$ cumplen que la suma de sus dígitos es un número par?
- A) 40 B) 42 C) 45 D) 46 E) 50
15. Un comerciante compró una cantidad de juguetes a n soles cada uno. Si el comerciante logró vender P juguetes menos de los que compró, vendiéndolos a m soles cada uno, y obtuvo una ganancia de $6m$ soles, ¿cuántos juguetes compró?
- A) $\frac{m(P+6)}{m-n}$ B) $\frac{(P+6)}{n-m}$ C) $\frac{n(P+6)}{m-n}$ D) $\frac{m(P+6)}{n-m}$ E) $\frac{6(P+n)}{n-m}$
16. El número total de alumnos de las secciones A y B del cuarto grado es 104. Cada alumno tiene exactamente un amigo en el cuarto grado; decimos que un alumno es *tímido* si su amigo pertenece a su misma sección y decimos que es *sociable* si su amigo está en la otra sección. Si 60 alumnos son sociables y hay 20 alumnos tímidos en la sección A , ¿cuántos alumnos hay en la sección B ?
- A) 44 B) 54 C) 50 D) 52 E) 60
17. ¿Cuántos números capicúas de 5 dígitos no son múltiplos de 5? *Aclaración:* Un número capicúa es aquel que leído de izquierda a derecha es el mismo que leído de derecha a izquierda, por ejemplo, 1221 y 34043 son capicúas.
- A) 720 B) 900 C) 729 D) 576 E) 800



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Primera Fase - Nivel 1

26 de junio de 2009

18. En la siguiente suma, cada letra representa un dígito mayor que cero:

$$\overline{ONEM} + \overline{PERU} = 3793;$$

además, letras distintas representan dígitos distintos. Halla

$$O^2 + N^2 + E^2 + M^2 + P^2 + E^2 + R^2 + U^2$$

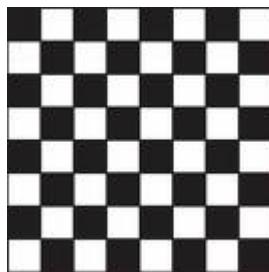
- A) 140 B) 145 C) 149 D) 100 E) 107

19. En una caja, tengo pañuelos rojos, blancos, azules y verdes; 7 pañuelos de cada color. ¿Cuántos pañuelos debo sacar como mínimo, sin ver, para estar seguro de tener al menos 3 pañuelos rojos, 2 pañuelos blancos y 1 pañuelo azul?

- A) 22 B) 23 C) 24 D) 25 E) 21

20. Un tablero de ajedrez de 8×8 (como se muestra en la figura) es dividido en N rectángulos que no se superponen, de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Cada rectángulo está formado sólo por cuadraditos del tablero.
- Cada rectángulo tiene la misma cantidad de cuadraditos blancos que de negros.
- No hay dos rectángulos que estén formados por la misma cantidad de cuadraditos.



Halla el mayor valor posible de N .

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 5

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Segunda Fase - Nivel 1

27 de agosto de 2009

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Se tiene dos fracciones equivalentes tales que sus numeradores suman 15 y sus denominadores son 2 y 4, respectivamente. Halla el mayor de los numeradores.
2. Un colegio contrató a un técnico para trabajar durante 15 días con un salario de 30 nuevos soles diarios, pero cada día que el técnico llega tarde, solo gana 20 nuevos soles. Si el técnico trabajó los 15 días y terminó ganando 410 nuevos soles, ¿cuántos días llegó tarde?
3. Si $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = \frac{d}{e} = 2$, halla $(b+d) \left(\frac{2}{a+c} + \frac{1}{c+e} \right)$.
4. ¿Cuál es el menor número natural que tiene 3 dígitos y que al elevarlo al cuadrado resulta un múltiplo de 18?
5. En una carrera de 2100 m participan tres caballos llamados Relámpago, Suertudo y Trueno. Relámpago llega a la meta con una ventaja de 30 m sobre Suertudo y 5 segundos antes que Trueno. Suertudo llegó 3 segundos antes que Trueno. ¿Cuántos segundos tardó Relámpago en llegar a la meta?

Aclaración: Suponer que, desde el inicio, cada uno de los caballos corre a velocidad constante.

ONEM PERÚ 2009



Ministerio
de Educación



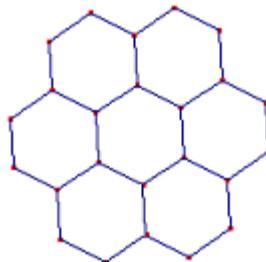
Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Segunda Fase - Nivel 1

27 de agosto de 2009

6. Se tiene dos cuadrados de lados enteros tales que la suma de sus áreas es 650. ¿Cuántos valores distintos puede tomar la suma de sus perímetros?
7. Siete personas, todas de edades diferentes, se reunen y se dan cuenta de que la suma de todas las edades es 123; la suma de las edades de las dos menores es 29 y la suma de las edades de las dos mayores es 41. Si se hace una lista de las siete personas, considerando las edades de mayor a menor, ¿cuál es la edad de la persona que ocupa el cuarto lugar?
8. Los enteros positivos a, b, c forman, en ese orden, una progresión aritmética de razón r ($r > 0$). Si a es múltiplo de 3, b es múltiplo de 7 y c es múltiplo de 9. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar $a + b + c$?
9. Encuentra el mayor número de cinco dígitos distintos \overline{abcde} tal que \overline{ab} , \overline{bc} , \overline{cd} y \overline{de} sean números primos. Da como respuesta $a + b + c + d + e$.
10. Se escribe algunos enteros positivos distintos entre sí, en cada uno de los 7 hexágonos de la figura, de modo no hay dos o tres hexágonos vecinos cuya suma sea múltiplo de 3. ¿Cuál es la menor suma posible de los números escritos?



Aclaración: Dos hexágonos son vecinos si tienen un lado en común y tres hexágonos son vecinos si tienen un vértice en común.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

ONEM PERÚ 2009



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Tercera Fase - Nivel 1

2 de octubre de 2009

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate, se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevar las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un trabajador tuvo una placa metálica de la que quiere obtener discos circulares. Para hacer este trabajo él dispone de una máquina que siempre corta discos circulares del mismo diámetro. Después de haber sacado dos discos, el resto de la placa metálica pesaba 9,7 kg, y unos minutos más tarde, luego de haber sacado 5 discos en total, la placa pesaba 9,25 kg. Al final del día, el trabajador notó que había sacado 40 discos en total. ¿Cuánto pesó, en ese momento, lo que quedaba de la placa metálica?
 2. El papá de Daniel tenía m años cuando llegó a la ciudad de Lima y después de \overline{mm} años nació Daniel. Actualmente, el papá de Daniel tiene \overline{nm} años y Daniel tiene \overline{mn} años. ¿Cuál es la edad actual del papá de Daniel?
 3. Sean p , q y r tres números primos cuya suma es 40. Si $p < q < r$, halla el valor de r .
 4. Sean A y B dos conjuntos, no necesariamente disjuntos, tales que $A \cup B = \{1, 2, \dots, 10\}$. Si la suma de los elementos en A es igual a la suma de los elementos en B , halla el menor valor posible de $n(A) + n(B)$.
- Observación.** $n(X)$ significa “número de elementos del conjunto X”
5. A y B son números enteros positivos tales que A posee 28 divisores y B posee 15 divisores. Halla la menor cantidad de divisores que puede tener el número $A \times B$.

ONEM PERÚ 2009



Ministerio
de Educación



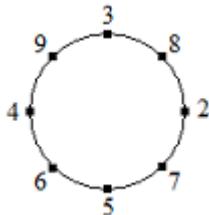
Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Tercera Fase - Nivel 1

2 de octubre de 2009

6. Un reloj digital marca las horas desde 00:00 hasta 23:59. Al malograrse dicho reloj muestra cada dígito 8 como si fuese 2. Por ejemplo, en lugar de mostrar 18:38, el reloj muestra 12:32, es decir, muestra una hora incorrecta. Durante un día, ¿cuántas veces, el reloj mostró horas incorrectas?
7. Los números naturales a, b, c, d , no necesariamente distintos, tienen igual suma de sus respectivos dígitos, y además, $a + b + c + d = 2009$. ¿Cuál es el mayor valor que puede tomar a ?
8. Edith es una niña que le encanta jugar con las operaciones que aprendió en el colegio: suma, resta, multiplicación y división. Ella escribe en una hoja algunos números enteros positivos distintos, todos menores que 10. Una jugada consiste en tomar dos de los números que están escritos en la hoja, borrarlos, y escribir el resultado de aplicarles alguna operación. Por ejemplo, si Edith tiene los números 2, 5, 7, luego de multiplicar el 2 y el 5 obtiene los números 10, 7, y luego al sumar estos números obtiene el 17; es decir, partiendo del 2, 5, 7 llegó al 17. ¿Cuál es la menor cantidad de números con que puede empezar Edith para que, luego de algunas jugadas, ella pueda obtener el número 2009?
9. En la siguiente figura:



se trazan dos rectas que dividen a la circunferencia mostrada en exactamente tres arcos. Con los dígitos en cada arco, considerándolos en sentido horario, se forman respectivos números (en total tres números) y se suman.

Por ejemplo, al trazar las rectas como se muestra en la siguiente figura, se obtiene los números 82, 756 y 493, cuya suma es 1331.

ONEM PERÚ 2009



Ministerio
de Educación

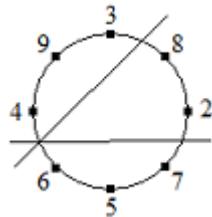


Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

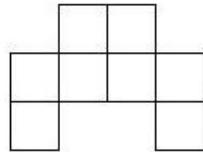
Tercera Fase - Nivel 1

2 de octubre de 2009



¿Cuál es la menor suma que se puede encontrar, siguiendo este procedimiento?

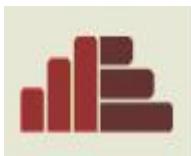
10. ¿Cuál es el máximo número de fichas, como la que se muestra en la figura, que se puede colocar sobre un tablero de 10×10 , de tal forma que las fichas no se superpongan y que cada ficha cubra exactamente 8 casillas del tablero?



Observación. Está permitido rotar las fichas.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

ONEM PERÚ 2009



Ministerio
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)



Sociedad Matemática
Peruana

Cuarta fase - Nivel 1

29 de noviembre del 2009

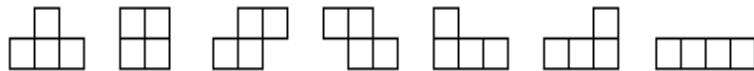
-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
 - Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

Problema 1. Si P , E , R y U representan dígitos distintos de cero y distintos entre sí dos a dos, tales que $\overline{PER} + \overline{PRU} + \overline{PUE} + 2009 = \overline{PERU}$, halle todos los valores que puede tomar $P + E + R + U$.

Problema 2. Saladín y Suertudo juegan lanzando un dado. Cada vez que en la cara superior sale 6, se obtiene un punto. Suertudo tiene tanta suerte que cada 5 lanzadas consecutivas que él hace, siempre obtiene por lo menos 1 punto; en cambio Saladín cada 6 lanzadas consecutivas que hace, siempre obtiene como máximo 1 punto. Gana el primero que acumula 4 puntos. Empieza Suertudo y lanzan el dado alternadamente.

- a) Muestre una partida en la que gane Suertudo.
- b) Muestre una partida en la que gane Saladín.

Problema 3. Andrés y Bertha juegan en un tablero de 4×4 y con fichas tetraminós como las siguientes:



Andrés comienza el juego cubriendo el tablero con 4 tetraminós de la misma forma, sin superposiciones ni huecos. Luego Bertha debe escribir en cada casilla del tablero uno de los números 1, 2, 3 ó 4, de tal modo que en cada fila y columna del tablero no haya dos números repetidos.



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2009)

Bertha gana si logra que en cada tetraminó del cubrimiento del tablero, todos los números escritos sean diferentes.

- a) Demuestre que Bertha siempre puede ganar el juego.
- b) Andrés cubre el tablero con 4 tetraminós, donde hay por lo menos dos diferentes.
¿Es verdad que en esta situación, jugando con las mismas reglas, Bertha siempre puede ganar?

Problema 4. Sea $k > 1$ un entero positivo. Decimos que un entero positivo N es un *bimúltiplo* de k si N es múltiplo de k y además al invertir el orden de los dígitos de N se obtiene un número múltiplo de k . Mario escribe en la pizarra un número de 7 dígitos, todos ellos diferentes de cero. Demuestre que conociendo el número escrito por Mario, es posible borrar tres de sus dígitos, de tal forma que el número de cuatro dígitos que queda, sea un bimúltiplo de algún número entero $k > 1$.



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

VII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2010)

Primera Fase - Nivel 1

17 de junio de 2010

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Diana nació dos años antes que Pedro y Ramiro tres años antes que Andrés. Si Pedro es el hermano mayor de Esteban y Andrés y, además, Esteban nació tres años después que Andrés, ¿cuál de los cinco es el menor?
A) Diana B) Pedro C) Ramiro D) Esteban E) Andrés
2. En una empresa trabajan 260 empleados. Por fiestas patrias, la empresa decidió regalar una casaca a la mitad de sus empleados, y por navidad, la empresa regaló un pavo a la mitad de sus empleados. Si exactamente 8 empleados recibieron una camisa y un pavo durante el año, ¿cuántos empleados no recibieron ningún regalo durante el año?
A) 7 B) 14 C) 16 D) 8 E) 11
3. Andrea, Braulio, Carlos, Dante y Esteban están sentados formando una ronda, en el orden indicado. Andrea dice el número 53, Braulio el 52, Carlos el 51, Dante el 50, y así sucesivamente. ¿Quién dice el número 1?
A) Andrea B) Carlos C) Braulio D) Esteban E) Braulio
4. La edad actual de Pedro es igual a la mitad de la edad actual de Luis. Hace 12 años la edad de Pedro era la cuarta parte de la edad de Luis. ¿Hace cuántos años la edad de Pedro era la tercera parte de la edad de Luis?
A) 6 B) 9 C) 10 D) 12 E) 10
5. ¿Cuál es el resto de dividir el producto $2010 \times 2011 \times 2012$ entre 12?
A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 10



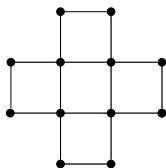
Primera Fase - Nivel 1

6. En la pizarra están escritos todos los múltiplos de 5 que son mayores que 6 y menores que 135. ¿Cuántos de esos números son impares?
- A) 11 B) 10 C) 25 D) 12 E) 13
7. En una Olimpiada se toman tres pruebas, con la misma cantidad de preguntas, para los niveles 1, 2 y 3. El jurado de la Olimpiada clasificó cada problema como fácil o difícil, y resultó que en total había 13 problemas fáciles y 11 difíciles. Si la cantidad de problemas difíciles del Nivel 1 es igual a la cantidad de problemas fáciles del Nivel 2; y la cantidad de problemas difíciles del Nivel 2 es igual a la cantidad de problemas fáciles del Nivel 3, ¿cuántos problemas fáciles tiene la prueba del Nivel 1?
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
8. Pensé en un número de dos dígitos menor que 50. Si duplicas este número y le restas 12, obtienes un número con los mismos dígitos que el número que pensé, pero en orden inverso. ¿Cuál es la suma de los dígitos del número que pensé?
- A) 10 B) 9 C) 12 D) 8 E) 11
9. ¿Cuántos resultados diferentes se pueden obtener luego de efectuar las operaciones indicadas

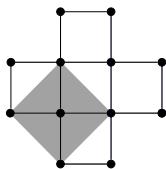
$$0 \pm 1 \pm 2 \pm 3 \pm 4,$$

si cada signo \pm puede ser igual a $+$ $-$ \cdot $:$ \div \pm ?

- A) 6 B) 11 C) 9 D) 10 E) 8
10. En el siguiente gráfico se muestran cinco cuadrados, en los que se han pintado de negro sus 12 vértices (algunos vértices pertenecen a varios cuadrados). ¿Cuántos cuadrados tienen todos sus vértices de color negro?



Aclaración. En el siguiente gráfico, el cuadrado sombreado también tiene todos sus vértices de color negro.



- A) 5 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12



Primera Fase - Nivel 1

11. Decimos que un número \overline{abc} de tres dígitos es bueno si $a^2 = b \times c$. Por ejemplo, 391 es bueno, pues $3^2 = 9 \times 1$.

Hallar el menor número bueno que **no** es múltiplo de 3. Dar como respuesta el producto de sus dígitos.

- A) 1 B) 2 C) 8 D) 4 E) 6

12. ¿Cuántos números como mínimo se deben borrar del siguiente tablero para que, con los números que queden, se cumpla que la suma de los números de cada fila y de cada columna es un número par?

2	2	2	9
2	0	1	0
6	0	3	1
8	2	5	2

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 5 E) 9

13. Observe que:

$$1^3 = 1$$

$$2^3 = 3 + 5$$

$$3^3 = 7 + 9 + 11$$

$$4^3 = 13 + 15 + 17 + 19$$

$$5^3 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29$$

Entonces 50^3 es igual a:

- A) 2061 + 2063 + ⋯ + 2157 + 2159
B) 2161 + 2163 + ⋯ + 2257 + 2259
C) 2257 + 2259 + ⋯ + 2353 + 2355
D) 2353 + 2355 + ⋯ + 2449 + 2451
E) 2451 + 2453 + ⋯ + 2547 + 2549

14. Magda tiene en una bolsa varias monedas de 2 soles y de 5 soles; además, se sabe que tiene a lo mucho 100 soles en total. Si cada una de sus monedas de 2 soles la reemplaza por una moneda de 1 sol entonces tendría las dos terceras partes de su dinero inicial. Pero si cada una de sus monedas de 5 soles la reemplaza por una moneda de 1 sol entonces tendría más de 60 soles. ¿Cuánto dinero tiene Magda?

- A) S/. 86 B) S/. 85 C) S/. 80 D) S/. 90 E) S/. 96



Primera Fase - Nivel 1

15. Si las letras G , O , L , E y S representan dígitos (no necesariamente diferentes) tales que

$$\overline{GOL} \times \overline{GOL} = \overline{GOLES}.$$

Calcular $G + O + L + E + S$.

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 7

16. Sean A y B dos enteros positivos. Decimos que A es hijo de B , si $A < B$, A es un divisor de B , y además la suma de los dígitos de A es igual a la suma de los dígitos de B .

Por ejemplo, 12 es hijo de 300, pues $12 < 300$, 12 es un divisor de 300, y además $1+2 = 3+0+0$.

¿Cuántos hijos tiene el número 10010?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

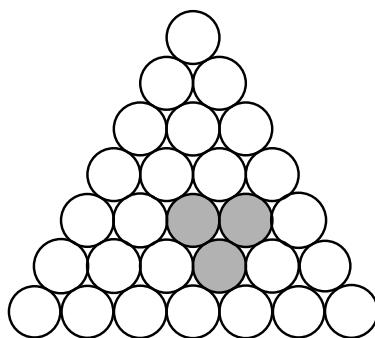
17. Hallar el mayor número de tres dígitos que sea igual al cuadrado del doble de la suma de sus dígitos. Dar como respuesta el producto de los dígitos de dicho número.

- A) 12 B) 24 C) 20 D) 14 E) 32

18. El 8 de diciembre de 2009 ocurrió algo curioso: si expresamos esa fecha en el formato 08.12.2009, se cumple que la suma de los cuatro primeros dígitos es igual a la suma de los cuatro últimos dígitos; es decir, $0 + 8 + 1 + 2 = 2 + 0 + 0 + 9$. ¿Cuántas veces durante el año 2010 ocurrirá lo mismo?

- A) 10 B) 9 C) 12 D) 13 E) 8

19. En el siguiente arreglo triangular hay 28 monedas, que no necesariamente pesan lo mismo. Se sabe que la suma de los pesos de tres monedas cualesquiera mutuamente tangentes siempre es 70 gramos (por ejemplo, las tres monedas sombreadas son mutuamente tangentes) y que la suma de todas las monedas es igual a 650 gramos. Calcular la suma de los pesos de las tres monedas que están en los vértices del arreglo triangular.



- A) 65g B) 48g C) 28g D) 72g E) 60g



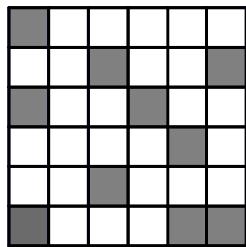
Ministerio
de Educación



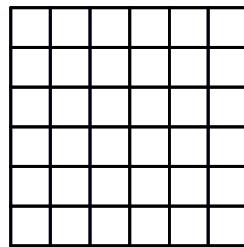
Sociedad Matemática
Peruana

Primera Fase - Nivel 1

20. En el Tablero 1 se han pintado 10 casillas de negro y notamos que se cumple la siguiente propiedad: “Cada cuadradito blanco tiene al menos un punto en común con algún cuadradito negro”. ¿Cuál es la menor cantidad de casillas que se deben de pintar de negro en el Tablero 2 para que se cumpla la misma propiedad?



Tablero 1



Tablero 2

- A) 5 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

VII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2010)

Segunda Fase - Nivel 1

20 de agosto de 2010

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

**ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.**

1. En cierto mes del año hay exactamente cinco días viernes y cinco días domingos. ¿Cuántos días jueves hay en ese mes?
2. José puede gastar todo el dinero que ha ganado en un concurso comprando 10 pavos, ó 15 pollos, ó 3 cerdos. Si José quisiera gastar todo ese dinero comprando igual cantidad de pavos, pollos y cerdos, ¿cuántos animales compraría en total?
3. Cuando colocamos una torre (denotada por T) en un tablero, ésta ataca a todas las casillas que están en su misma fila o columna. En el siguiente tablero de 4×4 se han ubicado dos torres y vemos que atacan a 10 casillas (una torre no se ataca a sí misma).

	○	○	
	○	○	
○	○	T	○
○	T	○	○

Si se colocan cuatro torres en un tablero de 100×100 de la siguiente manera, ¿a cuántas casillas atacan esas cuatro torres?

	T					...
		T				...
			T			...
				T		...
						...
:			:			



Segunda Fase - Nivel 1

4. Los dígitos p, q, r cumplen las siguientes condiciones: $\overline{pq} + \overline{qr} = 94$ y $\overline{pr} + \overline{rq} = 134$. Halla $\overline{qp} + \overline{pr}$.
5. Dentro de tres años, las edades de Darío, Esteban y Franco serán proporcionales a los números 3, 5 y 7, en ese orden. Dentro de 12 años sus edades serán proporcionales a los números 3, 4 y x , también en ese orden. Halla x .
6. Sea $N = \overline{abc}$ un número de tres dígitos, donde a, b y c son números primos, distintos entre sí. Si N es divisible por cada uno de sus dígitos, determina el valor de N .
7. Saúl y Julia salieron juntos de su casa con dirección al parque que se encuentra a 800 metros en línea recta. Saúl va caminando a una rapidez de 2 metros por segundo mientras que Julia va en bicicleta, siempre a una rapidez de 4 metros por segundo. Julia avanza 12 segundos en dirección al parque y luego regresa para darle el alcance a Saúl, que está más atrás. Cuando se encuentran, Julia hace nuevamente lo mismo: avanza 12 segundos en dirección al parque y luego regresa para darle el alcance a Saúl, y así sucesivamente. ¿A cuántos metros de distancia del parque estará Julia luego de que hayan pasado 100 segundos desde que salieron de su casa?
8. Si tenemos la palabra ABBZMQ podemos eliminar la letra Z para que las letras que queden estén en orden alfabético. De forma similar, si tenemos la palabra PERU, podemos eleminar la letra E para que las letras que queden también estén en orden alfabético.
¿Cuál es el menor número de letras que se puede borrar de la palabra NACIONAL para que las letras que queden estén en orden alfabético?
9. Sea N el menor entero positivo que cumple las siguientes condiciones a la vez:
 - Cada uno de los dígitos de N es 1, 2 ó 3.
 - La suma de los dígitos de N es 18.
 - N es múltiplo de 36 pero no de 7.Halla la suma de los cuadrados de los dígitos de N .
10. Un número *primo-capicúa* es un número primo que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, 7, 11 y 313 son números primo-capicúas, mientras que 121 no es un número primo-capicúa. Determina el menor valor de k para el cual es posible expresar el número 2010 como la suma de k números primo-capicúas.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

VII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2010)

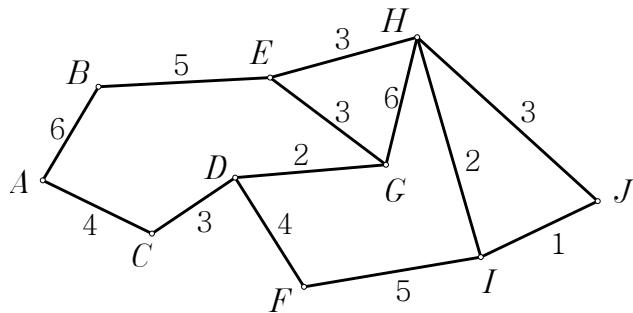
Tercera Fase - Nivel 1

7 de octubre de 2010

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Se inicia un viaje de la ciudad A a la ciudad J . Si el siguiente mapa indica todos los caminos posibles y los costos de cada uno, indica cuántas trayectorias diferentes hacen que el costo de ir de la ciudad A a la J sea lo más barato posible.



2. Pedrito escribió en una lista todos los números naturales que no son múltiplos de 3:

$$1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, \dots$$

Luego Pedrito escogió un número de su lista, y sumó los dos números de la lista que son vecinos del número que él escogió. Si el resultado de esa suma fue 365, ¿qué número de la lista escogió Pedrito?

3. Nacho hizo una lista con todos los enteros positivos que tienen el producto de sus dígitos igual a 24, y los ordenó de menor a mayor. Calcula la suma de los nueve primeros números de la lista de Nacho.



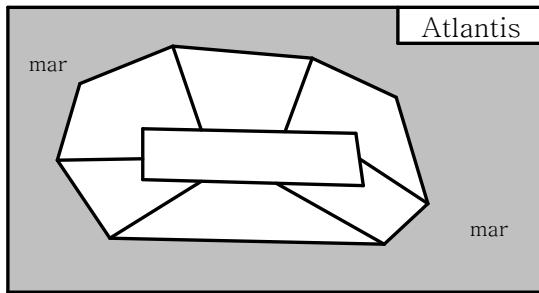
Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

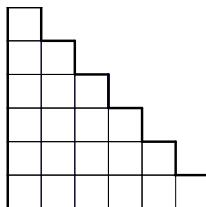
Tercera Fase - Nivel 1

4. El factorial de n , denotado con $n!$, se define como $n! = 1 \times 2 \times \cdots \times n$. Si el número $n!$ es un divisor de 2010^{2010} , calcula el mayor valor posible de n .
5. En la siguiente figura se muestra el mapa de la isla Atlantis, en el que se muestra las 7 regiones en las que está dividida:



Cada región debe pintarse de un color, de tal forma que, si dos regiones son vecinas (es decir, si tienen frontera en común) entonces deben pintarse de colores diferentes, ¿cuántos colores como mínimo se necesita?

6. ¿Cuál es el dígito de las unidades del número: $2010^1 + 2009^2 + 2008^3 + \cdots + 1991^{20}$?
7. En cada casilla del tablero mostrado se debe escribir un 1 o un 2, de tal forma que la suma de los números escritos en cada fila sea par, y la suma de los números escritos en cada columna sea impar.



Halla la mayor cantidad de dígitos 1 que se puede escribir.

8. Llamamos *suma digital* a la operación que consiste en reemplazar un número por la suma de sus dígitos. Por ejemplo, si al número 99229 le aplicamos la suma digital obtenemos 31, y si al número 31 le aplicamos nuevamente la suma digital obtenemos 4.

Un número natural N es múltiplo de 3 y está formado por 2010 dígitos. Al número N se le aplicó tres veces seguidas la suma digital y dió como resultado un número M . Halla la suma de los posibles valores de M .



Tercera Fase - Nivel 1

9. Se toman tres números a, b, c del conjunto $\{1, 2, \dots, 10\}$, con $a < b < c$ y que cumplen lo siguiente:

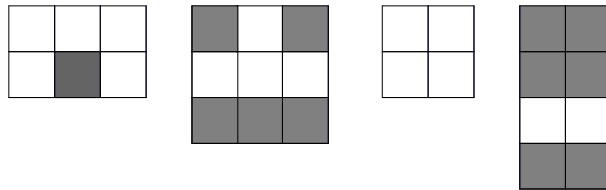
$$a + \frac{1}{b} = \frac{2}{\text{mcd}(a, b)} + \frac{1}{\text{mcd}(a, c)} + \frac{1}{\text{mcd}(c, b)}.$$

Halla c .

Aclaración. $\text{mcd}(r, s)$ denota al máximo común divisor de r y s .

10. Considere un tablero de $4 \times n$, donde cada casilla puede ser de color blanco o negro. Encuentra el menor entero positivo n para el cual en el tablero $4 \times n$ se cumple la siguiente propiedad: “Para toda posible coloración del tablero, existe un rectángulo (dentro del tablero) que tiene las casillas de sus cuatro esquinas del mismo color”

Ejemplo. Los siguientes rectángulos tienen las casillas de sus cuatro esquinas del mismo color:



GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2010)

Cuarta fase - Nivel 1

07 de noviembre de 2010

-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
 - Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

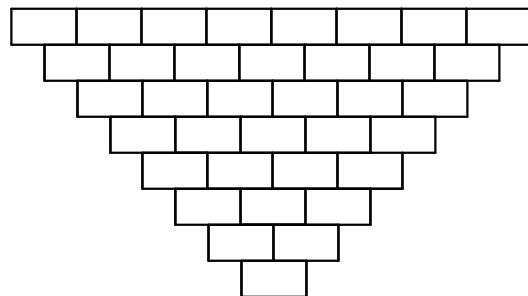
Problema 1. En el concurso *La Casa de la Suerte*, un concursante entra con 100 nuevos soles a una casa de 10 pisos. En cada piso hay tres cofres cerrados, los cuales contienen alguno de los siguientes mensajes:

«Ganas 9 nuevos soles», «Pierdes 7 nuevos soles», «Pierdes 3 nuevos soles».

El cofre ganador, tiene dentro la cantidad que se menciona en el mensaje (9 nuevos soles), mientras que en los cofres perdedores se debe dejar la cantidad indicada. El concurso consiste en que el participante debe elegir sólo un cofre por piso y abrirllo, obedecer las instrucciones respectivas y finalmente salir de la casa con el dinero restante.

Jimena concursó en La Casa de la Suerte y salió con 122 nuevos soles. ¿Cuántos cofres ganadores abrió Jimena?

Problema 2. En las casillas de la primera fila del tablero mostrado se escribe los números del 1 al 8 en algún orden y sin repetir. Luego en las casillas de las filas siguientes se debe escribir la diferencia (el mayor menos el menor si son distintos y cero si son iguales) de los dos números que están ubicados inmediatamente sobre ella. ¿Cuál es el mayor valor posible que puede tomar el número escrito en la casilla de la última fila?



Problema 3.

- a) Sea n un entero positivo, demuestra que el número

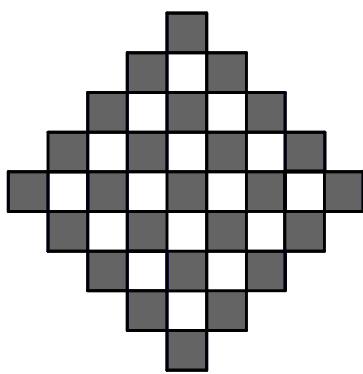
$$\frac{(5n+1)(5n+2)(5n+3)(5n+4)}{2}$$

es entero y que el dígito de sus unidades es 2.

- b) Si se cumple que:

$$51 \times 52 \times 53 \times \cdots \times 200 = (10m+n) \times 10^p,$$

donde m, n, p son enteros positivos y $0 < n < 10$. Halla el valor de $n+p$.

Problema 4. En el siguiente tablero algunas casillas están pintadas de negro y las otras de blanco:

Una operación consiste en elegir un rectángulo formado por una o más casillas del tablero e intercambiar el color de todas las casillas que están dentro de ese rectángulo (las casillas blancas se convierten en negras y las negras se convierten en blancas).

- a) ¿Cuál es la menor cantidad de operaciones necesarias para que el tablero tenga todas sus casillas blancas?
- b) ¿Cuál es la menor cantidad de operaciones necesarias para que el tablero tenga todas sus casillas negras?

Aclaración. Los cuadrados también son considerados rectángulos.



Ministerio
de Educación

VIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2011)



Sociedad Matemática
Peruana

Primera Fase - Nivel 1

30 de junio de 2011

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. En la siguiente operación, cada cuadradito puede ser reemplazado por el signo de adición (+) o por el signo de multiplicación (\times):

$$1 \square 2 \square 4.$$

¿Cuál de los siguientes números no puede ser el resultado de la operación?

- | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A) 6 | B) 7 | C) 8 | D) 9 | E) 12 |
|
 | | | | |
| 2. Actualmente, la suma de las edades de Juan y Pedro es 65 años, y dentro de 10 años la edad de Pedro será los $\frac{5}{12}$ de la de Juan. ¿Cuál es la edad actual del menor de ellos? | | | | |
| A) 15 años | B) 24 años | C) 12 años | D) 14 años | E) 19 años |
|
 | | | | |
| 3. Tres albañiles construyen un muro. El primero construye 8 m^2 en 2 días, el segundo 9 m^2 en 3 días y el tercero 10 m^2 en 4 días. Si trabajan juntos, ¿cuántos días necesitarán para construir un muro de 399 m^2 ? | | | | |
| A) 41 | B) 42 | C) 45 | D) 36 | E) 40 |
|
 | | | | |
| 4. Un batallón está formado por 50 filas de soldados y en cada fila hay 11 soldados. Si se retiran todos los soldados que estaban en el borde del batallón, ¿cuántos soldados quedan? | | | | |
| A) 500 | B) 432 | C) 450 | D) 532 | E) 528 |
|
 | | | | |
| 5. En el Concurso Nacional Escolar de Dibujo se reparte un total de S/. 11000 en premios. Habrá un primer premio, dos segundos premios y tres terceros premios. Cada segundo premio equivale al triple de cada tercer premio, mientras que el primer premio es igual a la suma de los otros 5 premios más S/. 2000. ¿A cuánto asciende el primer premio? | | | | |
| A) S/. 5500 | B) S/. 6000 | C) S/. 6300 | D) S/. 6500 | E) S/. 4500 |



Primera Fase - Nivel 1

6. ¿Cuántos números de 3 dígitos cumplen que el producto de sus dígitos es 4?
A) 8 B) 4 C) 6 D) 7 E) 5
7. El máximo común divisor de dos números es 60, y su producto es $\overline{7d00}$. Halla la suma de esos dos números.
A) 60 B) 120 C) 300 D) 240 E) 180
8. Un examen consta de tres preguntas, cada pregunta se debe responder con verdadero (V) o falso (F). Julia, Carmen y Rosa son tres alumnas que se presentaron a ese examen, y sus respuestas son las siguientes:

	Julia	Carmen	Rosa
Primera pregunta	F	V	V
Segunda pregunta	F	F	V
Tercera pregunta	V	F	F

Se sabe que una de ellas contestó todas correctamente; otra falló todas y la otra solo falló una pregunta. De las tres alumnas, ¿cuántas respondieron correctamente la tercera pregunta?

- A) 3 B) 2 C) 1 D) 0 E) No se puede determinar
9. Juanita quiere escribir cuatro enteros positivos tales que si al primer número le suma 5, al segundo número le resta 5, al tercer número lo multiplica por 5 y al cuarto número lo divide por 5, obtiene siempre el mismo resultado. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar la suma de los cuatro números de Juanita?
A) 35 B) 36 C) 48 D) 72 E) 50
10. En cada casilla del siguiente tablero se debe escribir uno de los números 1, 2, 3 ó 4, de tal forma que en cada fila y en cada columna los cuatro números sean diferentes:

1	x		
x		3	
	2		
	y		4

Calcula el valor de $x + 2y$.

- A) 10 B) 6 C) 8 D) 9 E) 11
11. Si N es un número de cuatro dígitos tal que la suma de sus dígitos es 30. Calcula la suma de los dígitos del número $10000 - N$.
A) 10 B) 8 C) 7 D) 9 E) 11



Primera Fase - Nivel 1

12. Un cubo de 1 metro de lado es dividido en cubitos de 1 cm de lado. Si esos cubitos se colocan uno a continuación de otro, formando una fila, ¿cuál es la longitud de la fila (en metros)?

A) 1 B) 10 C) 100 D) 1000 E) 10000

13. Mi tía Soledad se reduce la edad en 5 años y mi tía Dolores se reduce la edad en 7 años. Cierta noche, cuando las fui a visitar, les pregunté sus edades. Según lo que me dijeron, resultó que la diferencia de sus edades era 11 años. ¿Cuál es la verdadera diferencia entre sus edades, si mi tía Dolores es la mayor?

A) 9 B) 15 C) 11 D) 12 E) 13

14. El mes de noviembre de cierto año tiene 5 días miércoles y tres de ellos corresponden a números pares. ¿Qué día de la semana será el día 17 de ese mes?

Aclaración. Recuerda que el mes de noviembre tiene 30 días.

A) Lunes B) Martes C) Miércoles D) Jueves E) Viernes

15. Los números a , b y c son enteros positivos tales que:

$$\begin{aligned} a^2 + \frac{1}{b} + c &= 39 \\ a^2 + \frac{1}{b} - c &= 13 \end{aligned}$$

Calcula el valor de $a^2 - \frac{1}{b} + 2c$.

A) 52 B) 50 C) 24 D) 40 E) 49

16. Un número \overline{abcd} de cuatro dígitos es llamado *equilibrado* si $a + b = c + d$. Por ejemplo, el número 2011 es equilibrado porque $2+0 = 1+1$. Calcule la suma de los tres menores números equilibrados que son mayores que 2011.

A) 7362 B) 6253 C) 5362 D) 6336 E) 6235

17. A continuación se muestran dos sumas, cada una de ellas está formada por n sumandos:

$$\begin{aligned} S &= \underbrace{1 + 2 + 3 + 4 + \cdots}_{n \text{ sumandos}} \\ T &= \underbrace{100 + 98 + 96 + 94 + \cdots}_{n \text{ sumandos}} \end{aligned}$$

¿Para qué valor de n se cumple que $S = T$?

A) 67 B) 72 C) 71 D) 66 E) 54



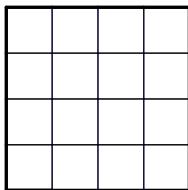
Primera Fase - Nivel 1

18. Se escriben los números naturales desde el 1 hasta el 2011, uno al lado del otro y sin dejar espacios, de la siguiente manera:

1234567891011121314... 20102011.

Podemos notar que en ese número de muchos dígitos aparece la secuencia 0102 (la que está subrayada), en cambio, la secuencia 0000 no aparece. De las siguientes secuencias, ¿cuál no aparece en ese número?

- A) 1111 B) 3003 C) 3002 D) 4034 E) 9920
19. Los números 1, 2, 3, ..., 16 son distribuidos en las casillas de un tablero de 4×4 de tal forma que ningún número se repita:



Luego, para cada fila se sombraea con lápiz la casilla que tiene escrito el número mayor y a continuación se hace lo mismo con cada una de las columnas y con cada una de las dos diagonales. Por ejemplo, si se distribuyen los números del 1 al 16 de la siguiente forma, al terminar el proceso hay 6 casillas sombreadas:

2	6	7	3
15	5	8	4
1	12	13	14
9	16	11	10

¿Cuál es el menor número de casillas que quedarán sombreadas al terminar el proceso, cualquiera que sea la distribución de los 16 números en las casillas?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3
20. ¿Para cuántos enteros positivos $m < 300000$ se cumple que al multiplicar m por 300000 se obtiene un cuadrado perfecto?
- A) 150 B) 99 C) 300 D) 100 E) 152

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

VIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2011)

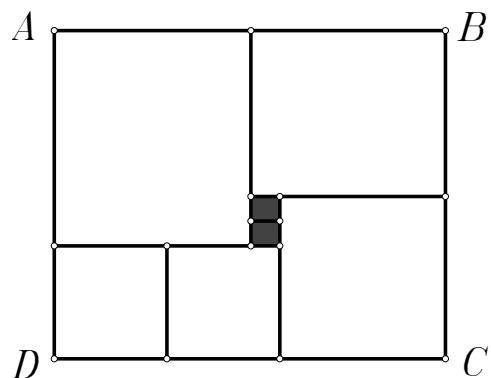
Segunda Fase - Nivel 1

19 de agosto de 2011

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Actualmente la edad de un padre es 20 años mayor que la de su hijo. Dentro de 8 años la edad del padre será 5 años más que el doble de la edad de su hijo en ese momento. Halla la edad actual del padre.
2. Sea \mathcal{S} un conjunto formado por 7 enteros consecutivos y s la suma de sus elementos. El conjunto \mathcal{T} también está formado por 7 enteros consecutivos, pero la suma de sus elementos es t . Si el conjunto $\mathcal{S} \cap \mathcal{T}$ tiene 3 elementos y $s > t$, calcula el valor de $s - t$.
3. ¿Cuál es el dígito de las unidades de la suma de todos los divisores positivos del número 2^{2011} ?
4. El rectángulo $ABCD$ ha sido dividido en 7 cuadrados de la siguiente forma:

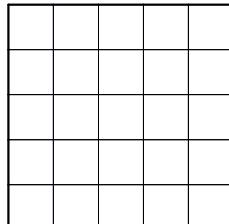


Si cada uno de los cuadrados sombreados tiene perímetro 4, calcula el perímetro del rectángulo $ABCD$.

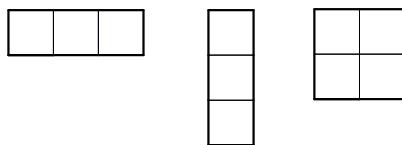


Segunda Fase - Nivel 1

5. En un salón de clases, el 60 % de los estudiantes aprobaron el examen de comunicación. Al revisar otra vez las evaluaciones, el profesor se dió cuenta que 6 estudiantes con nota desaprobatoria en realidad habían aprobado el examen. Luego de la corrección, el porcentaje de aprobados fue de 72 %. ¿Cuántos estudiantes dieron el examen?
6. Sea N un número capicúa de 5 dígitos y M un número capicúa de 4 dígitos. Si $N+M = 100001$, halla la suma de los dígitos del número $N - M$.
Aclaración. Un número capicúa es aquel que se lee igual de izquierda a derecha, que de derecha a izquierda. Por ejemplo, los números 2332, 10001 y 70707 son capicúas.
7. Determina el menor entero positivo n para el cual el número $(2n + 1)^2$ no se puede expresar como la suma de dos números primos.
8. La Comisión de Olimpiadas va a elaborar tres pruebas, cada una de ellas debe estar formada por 10 problemas diferentes. Si cada prueba debe contener exactamente 7 problemas que no aparecen en ninguna de las otras pruebas, ¿cuántos problemas diferentes habrá en total (considerando las tres pruebas)?
9. En cada casilla de un tablero de 5×5 debe escribirse una de las letras A, B, C, D, E de tal forma que en cada subtablero de 1×3 , en cada subtablero de 3×1 y en cada subtablero de 2×2 las letras sean diferentes, ¿de cuántas formas se puede hacer eso?



Aclaración. Los subtableros de 1×3 , de 3×1 y de 2×2 , son respectivamente:



10. ¿Cuál es el menor múltiplo de 4, tal que la suma de los cuadrados de sus dígitos es 150 ?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

VIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2011)



Sociedad Matemática
Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

30 de setiembre de 2011

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. ¿Cuál es el mayor número natural, formado por dígitos distintos, tal que al multiplicar sus dígitos se obtiene como resultado 40 ?
2. Rodrigo, Saúl, Tomás y Ulises son cuatro hermanos que compraron juntos un terreno que costó S/. 18000, se sabe que:
 - Lo que pagó Rodrigo equivale a la mitad de lo que pagaron sus otros tres hermanos.
 - Lo que pagó Saúl equivale a la tercera parte de lo que pagaron sus otros tres hermanos.
 - Lo que pagó Tomás equivale a la cuarta parte de lo que pagaron sus otros tres hermanos.¿Cuánto pagó Ulises?
3. Sean A, B, C, D dígitos tales que $\overline{ABCD} + \overline{ABC} + \overline{AB} + \overline{A} = 4200$. Calcula el valor de $\overline{ABC} + \overline{BCD}$.
4. Supón que la siguiente secuencia de figuras continúa indefinidamente. Si la Fig. 40 está formada por b cuadraditos blancos y n cuadraditos negros, calcula $b - n$.



Fig. 1



Fig. 2

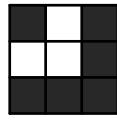


Fig. 3

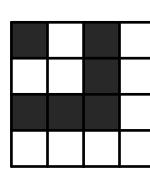


Fig. 4

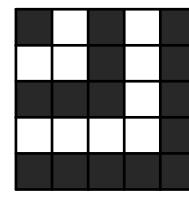
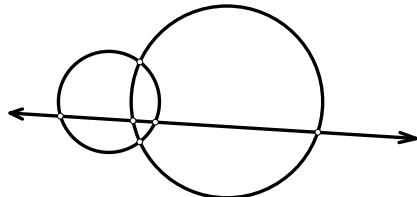


Fig. 5

...
...



5. Dos circunferencias y una recta determinan como máximo 6 puntos de intersección, como se muestra a continuación:



¿Cuántos puntos de intersección determinan, como máximo, tres circunferencias y tres rectas?

6. Sea M el menor entero positivo que es múltiplo de 20 y tiene suma de dígitos igual a 11. Sea N el menor entero positivo que es múltiplo de 11 y tiene suma de dígitos igual a 20. Halla $M+N$.
7. El conjunto \mathcal{T} está formado por cuatro enteros positivos distintos cuya suma es igual a k . El conjunto \mathcal{T} cumple las siguientes propiedades:

- Siempre que sumemos tres elementos distintos de \mathcal{T} el resultado es un número primo.
- El número k es múltiplo de 3.

Halla el menor valor posible de k .

8. Se sabe que hay $7!$ formas de reordenar los dígitos del número 1234567, se escribe cada una de estas formas en la primera columna de un tablero de 5040 filas y dos columnas ($5040 = 7!$). Luego, para escribir números en las 5040 filas de la segunda columna se sigue la siguiente regla para cada fila: si en la primera columna aparece un número de la forma $abcdefg$ entonces en la segunda columna se escribe el resultado de calcular la suma $\overline{abc} + \overline{efg}$.

Por ejemplo, a la derecha de 1234567 se escribe $123 + 567 = 690$ y a la derecha de 1234576 se escribe $123 + 576 = 699$, etc.

Primera columna	Segunda columna
1234567	690
1234576	699
1234657	780
⋮	⋮
7654321	1086

¿Cuántos números de la segunda columna son pares?



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

9. Sean A y B dos números de tres dígitos cada uno, de tal forma que los 6 dígitos usados son diferentes entre sí. ¿Cuál es el mayor valor que puede tomar el máximo común divisor de A y B ?
10. ¿De cuántas formas se puede escribir, sin repetición, los números del 1 al 14 en la segunda fila del siguiente tablero, de modo que la suma de los números que resulten en cada una de las 14 columnas siempre sea un cuadrado perfecto?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación

VIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA
(ONEM 2011)



Sociedad Matemática
Peruana

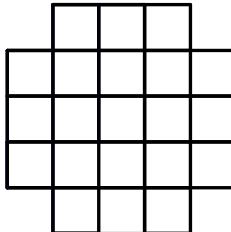
Cuarta Fase - Nivel 1

6 de noviembre de 2011

-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
 - Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
 - Puedes llevarte la hoja con los enunciados de los problemas.
-

Problema 1. Alonso, Beatriz y Carol se reparten nueve tarjetas numeradas del 1 al 9, sin repetición, tres para cada uno. Luego, cada uno halla el producto de los números en sus tarjetas y lo divide entre su suma. Si Alonso obtuvo 3,2; Beatriz obtuvo 5; y Carol obtuvo 7, ¿qué números recibió cada uno?

Problema 2. El siguiente tablero está formado por 21 cuadraditos blancos:



Una *BN-operación* consiste en escoger dos cuadraditos blancos que tengan exactamente un vértice en común y pintar esos dos cuadraditos de negro. Luego de efectuar 10 BN-operaciones en forma adecuada, quedó en el tablero un solo cuadradito blanco.

- a) Da un ejemplo en el que luego de 10 BN-operaciones queda un solo cuadradito blanco.
- b) ¿En qué posiciones del tablero pudo haber quedado ese cuadradito blanco?

Problema 3. Un conjunto de enteros positivos es llamado *mansito* si sus elementos pueden escribirse en algún orden, y uno a continuación de otro, para formar un número capicúa. Por ejemplo, el conjunto $\{2, 10, 201\}$ es mansito, porque podemos escribir primero el 201, luego el 10 y finalmente el 2, para formar el número 201102 que es capicúa. Halla el menor entero positivo $n \neq 1$ para el cual el conjunto $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ es mansito.



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática
Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

Problema 4. Cada casilla de un tablero de 2011×2011 se pinta de rojo o azul. ¿Será posible pintarlas de modo que cada casilla roja tenga exactamente tres casillas vecinas azules, y que cada casilla azul tenga exactamente una casilla vecina roja?

Aclaración: dos casillas son vecinas si tienen un lado en común.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

IX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2012)

Primera Fase - Nivel 1

29 de agosto de 2012

-
- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.
-

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Cuando viajé de Lima a Huancayo en bus me informaron que servían la cena justo a la mitad del viaje. Si salí de Lima a las 06:00 pm y llegué a Huancayo a las 11:20 pm, ¿a qué hora sirvieron la cena?
A) 08:10 pm B) 08:50 pm C) 08:20 pm D) 08:40 pm E) 08:45 pm
2. Tengo 11 naranjas y 13 manzanas. ¿Cuántas frutas debo comer como mínimo para que el número de manzanas sea el doble del número de naranjas?
A) 7 B) 6 C) 5 D) 3 E) 9
3. En el colegio, Laura tiene cada mañana 6 clases de 1 *hora pedagógica* cada una. Además tiene dos recreos de 20 minutos cada uno. Si se sabe que 1 hora pedagógica equivale a 45 minutos y que las clases de Laura empiezan a las 08:00 a.m, ¿a qué hora terminan sus clases?
A) 01:20 pm B) 12:30 pm C) 02:40 pm D) 02:10 pm E) 01:10 pm
4. ¿Cuál de los siguientes números es múltiplo de la suma de sus dígitos?
A) 2012 B) 2013 C) 2014 D) 2015 E) 2016
5. Dos equipos de fútbol, a modo de entrenamiento, pactaron en jugar 8 partidos durante el verano. En cada partido, el equipo ganador recibe 3 puntos y el perdedor 0 puntos. En caso de empate cada equipo recibe 1 punto. Luego de los 8 partidos los dos equipos suman 22 puntos, ¿cuántos partidos terminaron en empate?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

6. En un salón de clase, el 70 % aprobó matemáticas, el 80 % aprobó comunicación y el 60 % aprobó ambos cursos. ¿Qué porcentaje no aprobó ninguno de los dos cursos?

A) 10 % B) 20 % C) 30 % D) 40 % E) 50 %

7. Los números de tres dígitos $\overline{a7b}$, $\overline{b8a}$ y $\overline{9ac}$ tienen suma 2012. Calcula el valor de b .

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

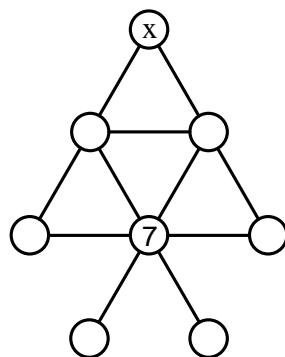
8. Considera todos los números naturales que usan exclusivamente los dígitos 0, 1 y 2, estos números son ordenados de menor a mayor para formar una lista infinita:

$$1, 2, 10, 11, 12, \dots, 2010, 2011, 2012, a, b, c, d, \dots$$

Calcula el valor de $d - a$.

A) 81 B) 88 C) 80 D) 89 E) 82

9. Los números del 1 al 8 deben ser ubicados en los círculos (un número en cada círculo) de tal forma que la suma de los números de tres círculos alineados sea siempre 14. ¿Cuál es el número que debe ser ubicado en el círculo que está marcado con una x ?



A) 1 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

10. ¿Cuántos días martes, como máximo, puede haber en 60 días consecutivos?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

11. José debe comprar alfajores para 5 personas, dándole a cada uno la misma cantidad de alfajores. En la panadería solo venden alfajores en cajas de 2 ó 7 unidades. ¿Cuántos cajas debe comprar José como mínimo?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. Halla el mayor entero positivo n para el cual se cumple que 3^n es un divisor del número 112266.

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

13. Sea N un número de cuatro dígitos tal que sus cuatro dígitos son distintos. Al multiplicar N por 9 se obtiene un número de 4 dígitos, que tiene los mismos dígitos de N pero en orden inverso. Calcula la suma de los cuadrados de los dígitos de N .
- A) 112 B) 130 C) 132 D) 146 E) 227
14. Sean a, b, c dígitos tales que $\overline{ba}^2 = \overline{cb}^3$. Calcula el valor de $a + b + c$.
- A) 11 B) 12 C) 15 D) 18 E) 19
15. En un concurso de matemática están participando algunos colegios con una delegación de 3 alumnos por cada colegio. Todos los alumnos participantes hicieron una cola para recoger sus credenciales. Sandra, Raúl y Tomás son alumnos del mismo colegio. Cuando todos los alumnos estaban en la cola, Sandra se dió cuenta que adelante de ella había la misma cantidad de alumnos que había detrás de ella, además, Raúl y Tomás estaban algunos lugares más atrás que ella: Raúl en el lugar 19 y Tomás en el lugar 28. ¿En qué lugar estaba Sandra?
- A) 14 B) 17 C) 15 D) 18 E) 16
16. Una lata de café cuesta S/ 10 y se vende a S/ 14, es decir, ganando el 40 % (sobre el precio de costo). En cambio, una lata de cocoa se vende ganando el 20 %. Si la cantidad total de latas de café vendidas es el doble de las de cocoa, y se sabe que la ganancia total fue del 36 %, ¿a cuánto se vendió cada lata de cocoa?
- A) S/. 5,00 B) S/. 5,40 C) S/. 5,80 D) S/. 6,00 E) S/. 7,20
17. En clase de matemática, el profesor ha pedido a sus alumnos que encuentren n números enteros cuya suma es 0 y cuyo producto sea n . Después de varios minutos algunos de sus alumnos dijeron lo siguiente:
- Ana dice: Yo creo que no existe un número n con esas propiedades.
 - Beatriz dice: Yo creo que sí existe y que dicho número es par.
 - Carlos dice: Yo en cambio, creo que n debe ser impar.
 - David dice: Yo creo que n puede ser par y que también puede ser impar.
- ¿Cuál de ellos tiene razón?
- A) Ana B) Beatriz C) Carlos D) David E) Ninguno tiene razón.
18. Andrés le dice a Raquel que él ha escrito en su cuaderno 5 enteros positivos distintos y también le dice la suma de esos 5 números. Con esa información Raquel puede saber con seguridad qué números escribió Andrés. ¿Cuántos valores puede tomar la suma de los números de Andrés?
- A) 1 B) 5 C) 2 D) 4 E) 3



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

19. Al sumar tres números de dos dígitos cada uno, se obtuvo como resultado un número de 3 dígitos, como se muestra a continuación:

$$\begin{array}{r} \square\square + \\ \square\square \\ \hline \square\square \\ \square\square\square \end{array}$$

Si los 9 dígitos empleados son diferentes y ninguno es igual a cero, determine el mayor valor que puede tomar el número de 3 dígitos y dé como respuesta el producto de esos 3 dígitos.

- A) 12 B) 20 C) 24 D) 40 E) 50
20. ¿De cuántas formas se pueden ordenar los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en una fila de tal forma que los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, aparezcan en ese orden pero en cambio, los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 no aparezcan en ese orden?

Ejemplo: Una forma de ordenar los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 de tal forma que se cumplan las condiciones requeridas es 129384567.

- A) 63 B) 56 C) 64 D) 55 E) 72

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



IX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2012)

Segunda Fase - Nivel 1

28 de setiembre de 2012

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Te recalcamos que no puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

IMPORTANTE: ESTA PRUEBA TIENE VALIDEZ SOLAMENTE SI SE TOMA EL DÍA 28 DE SETIEMBRE.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Renzo y Andrés son dos hermanos que han ahorrado dinero para comprarse una bicicleta para cada uno (ellos quieren comprar el mismo modelo de bicicleta). Se sabe que a Renzo le falta S/ 10.00 menos de lo que le falta a Andrés para comprar su bicicleta. Si ellos juntan su dinero tendrían S/ 350.00, ¿cuánto dinero ha ahorrado Andrés?
2. Un grupo de 10 tejedoras se comprometió a entregar cierto número de chompas en un plazo de 40 días, para lo cual decidieron trabajar todos los días, trabajando siempre la misma cantidad de horas por día. Al finalizar el día de trabajo número 20 se dieron cuenta que solamente habían avanzado la tercera parte del total, ¿cuántas tejedoras más deberían incorporarse el día siguiente para que puedan entregar el trabajo a tiempo?
3. Una empresa tiene cierta cantidad de trabajadores, y cada uno recibió S/ 650.00 de gratificación. Fernando, que le debía dinero a todos sus compañeros, gastó toda su gratificación pagando sus deudas, de esta forma todos sus compañeros tienen ahora S/ 800.00, a excepción de uno de ellos que tiene S/ 850.00. ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa, incluyendo a Fernando?



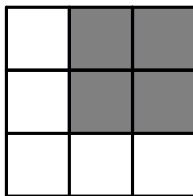
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

4. En la siguiente figura se pueden identificar 14 cuadrados en total:



Si la suma de los perímetros de esos 14 cuadrados es 480 cm, ¿cuántos cm^2 mide el área del cuadrado sombreado?

5. En la pizarra están escritos los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. ¿Cuántos números debo borrar como mínimo para que el producto de los números que queden en la pizarra sea 630 ?
6. El complemento aritmético de un número de cuatro dígitos es la cantidad que debemos sumar a ese número para que el resultado sea 10000. Por ejemplo, el complemento aritmético de 1230 es 8770, y el complemento aritmético de 6205 es 3795. ¿Cuántos números de cuatro dígitos son múltiplos de su complemento aritmético?
7. Llamaremos palabra a cualquier secuencia de letras A y M . Considere la siguiente sucesión de palabras:

$$M, A, AM, AMA, AMAAM, \dots$$

La primera palabra de la sucesión es M , y cada palabra se forma a partir de la anterior por medio de las siguientes reglas:

- Cada letra M se reemplaza por la letra A .
- Cada letra A se reemplaza por la palabra AM .

Cierta palabra de la sucesión tiene entre 60 y 100 letras M , determine cuántas letras A tiene esa palabra.

8. En el bolsillo izquierdo tengo 5 canicas rojas y 6 azules, todas ellas tienen 1 cm de diámetro. En el bolsillo derecho tengo 3 canicas rojas y 4 canicas azules, todas ellas tienen 2 cm de diámetro. Debo sacar, sin ver, n canicas del bolsillo izquierdo y n canicas del bolsillo derecho. Determine el menor valor posible de n para el cual tengo la seguridad de encontrar entre todas las canicas que saqué dos canicas del mismo color pero de tamaños diferentes.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

9. Los padres de Juanito le regalaron a su hijo un terreno dividido en 16 parcelas cuadradas, algunas eran de su mamá (las marcadas con la letra M) y las otras de su papá (las marcadas con la letra P)

P	P	M	M
P	P	M	M
M	M	P	P
M	M	P	P

Juanito quiere construir su casa, usando algunas parcelas, de tal modo que su base sea un rectángulo. ¿De cuántas formas puede escoger la base de su casa si ésta debe contener al menos una parcela de su papá (P) y al menos una de su mamá (M)?

Aclaración: Considere que los cuadrados también son rectángulos, es decir, la base de la casa también puede ser un cuadrado.

10. Se escogieron 10 enteros positivos distintos del conjunto $\{1, 2, 3, \dots, n\}$, los cuales fueron ubicados en las casillas de un tablero de 2×5 de tal forma que el producto de los números de cada fila es un cuadrado perfecto y el producto de los números de cada columna también es un cuadrado perfecto. Determine el menor valor posible de n para el cual esta situación es posible.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática Peruana

IX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2012)

Tercera Fase - Nivel 1

26 de octubre de 2012

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Te recalcamos que no puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE LA RESPUESTA DE CADA PROBLEMA
EN EL ESPACIO CORRESPONDIENTE.

LA RESPUESTA SIEMPRE ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un distribuidor que tiene que viajar constantemente al interior del país, tiene el siguiente acuerdo con su empresa: trabaja cuatro días y descansa dos, trabaja cuatro días y descansa dos, y así sucesivamente. El año pasado, el distribuidor comenzó descansando los días 1 y 2 de Enero. ¿Cuántos días del año pasado descansó?
2. Don Avarón vende sacos de arroz y de azúcar de 10 kilos cada uno, sin embargo, cada saco pesa en realidad 9.60 kilos. Cierto día un comerciante le compra 7 sacos de arroz y otros de azúcar, al llegar a su tienda pesa nuevamente su mercancía y se da con la sorpresa de que Don Avarón le había dado 6 kilos menos. ¿Cuántos sacos de azúcar compró el comerciante?
3. En una reunión se observa que la quinta parte del total de personas están paradas, mientras que la cuarta parte del total de sillas están desocupadas. Si todas las personas decidieran sentarse, habría 3 sillas desocupadas. ¿Cuántas personas hay en la reunión?



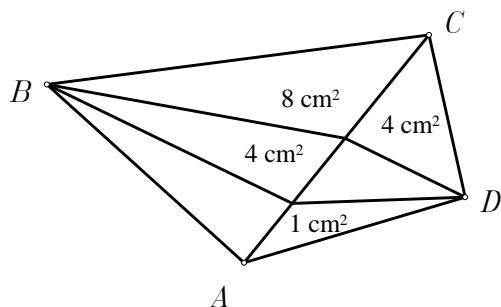
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

4. En la figura se muestra un cuadrilátero $ABCD$ que ha sido dividido en seis triángulos (esos seis triángulos tienen su base en la diagonal AC), las áreas de cuatro de ellos están indicadas.

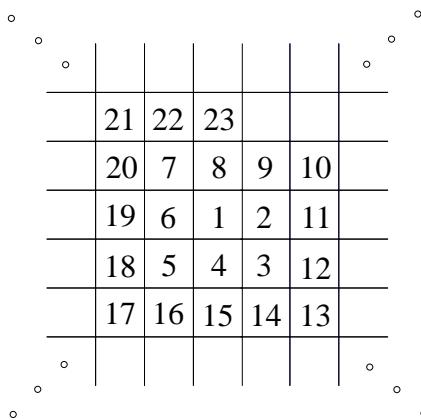


Determine cuántos cm^2 mide el área del cuadrilátero $ABCD$.

5. Con una bolsita de té se puede preparar 2 ó 3 tazas de té. Roxana y Sara compraron una caja de bolsitas de té y se las repartieron equitativamente. Resultó que Roxana pudo preparar 57 tazas de té con todas sus bolsitas, mientras que Sara pudo preparar 83 tazas. ¿Cuántas bolsitas contenía la caja?
6. En la siguiente suma cada símbolo representa un dígito, y cada dígito del 1 al 9 aparece exactamente una vez. ¿Qué dígito representa el símbolo Δ ?

$$\begin{array}{r} * * * + \\ * * * \\ \hline 4 \Delta 9 \end{array}$$

7. Todos los enteros positivos han sido ordenados en espiral de la siguiente manera:



Por ejemplo, arriba del número 1 está el 8; y arriba del número 7 está el 22. Si seguimos escribiendo los números, ¿qué número estaría arriba del número 2012?



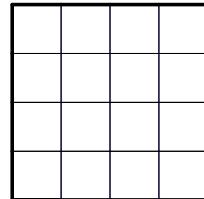
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

8. Tengo 9 bolillas que han sido marcadas con los números del 1 al 9 (un número en cada bolilla). Quiero pintar cada bolilla de rojo o de azul de tal forma que se cumplan las siguientes condiciones:
- Si dos bolillas que tienen números diferentes a y b son pintadas de rojo y $a + b < 10$, entonces la bolilla marcada con el número $a + b$ también debe ser pintada de rojo.
 - Si dos bolillas que tienen números diferentes a y b son pintadas de azul y $a + b < 10$, entonces la bolilla marcada con el número $a + b$ también debe ser pintada de azul.
- Determine de cuántas formas se puede hacer el pintado de las 9 bolillas, si además debe haber al menos una bolilla de cada color.
9. Dos enteros positivos son coprimos si su máximo común divisor es 1. Sea \mathcal{C} el conjunto de todos los divisores del número 8775 que son mayores que 1. Un conjunto de k enteros positivos consecutivos cumple que cada uno de ellos es coprimo con algún elemento de \mathcal{C} . Determine el mayor valor posible de k .
10. ¿De cuántas formas se puede pintar de negro 4 casillas de un tablero de 4×4 si cada sub-tablero de 2×2 debe contener al menos una casilla pintada de negro?



GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

IX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2012)

Cuarta Fase - Nivel 1

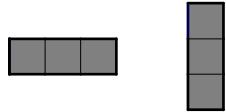
25 de noviembre de 2012

-
- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
 - En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas dudas en los enunciados de los problemas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
 - Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
 - Cada problema vale **25 puntos.**
-

1. El producto de tres enteros positivos diferentes es 19600000 y su máximo común divisor es d . Halle el mayor valor que puede tomar d .
2. En la boletería del estadio municipal solo se recibe monedas de S/. 2 y S/. 5. Al inicio del día no había dinero en la caja y al final del día la recaudación total fue de S/. 1003. Demuestre que se puede escoger un grupo de monedas cuyo valor total sea exactamente S/. 199.
3. Algunas casillas de un tablero de 10×10 son marcadas con una X, de la siguiente manera:

	X		X		X		X		X
X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X
X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X
X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X
X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X
X		X		X		X		X	

Sobre el tablero hay que colocar tiras de papel de 1×3 ó 3×1 como las que se muestran a continuación:



Cada tira de papel debe cubrir exactamente tres casillas del tablero, las tiras no se pueden superponer, y todas las casillas con una X deben quedar cubiertas. ¿Cuántas tiras se puede colocar como mínimo para que se cumplan estas condiciones?

4. En cada casilla de un tablero de 10×10 se debe escribir 0 ó 1. ¿De cuántas maneras se puede hacer esto si en cada subtablero de 2×2 , en cada subtablero de 1×4 , y en cada subtablero de 4×1 la suma de los cuatro números siempre es par?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

X OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2013)

Primera Fase - Nivel 1

23 de agosto de 2013

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. La edad actual de Pedro es igual a $\frac{3}{5}$ de la edad actual de Fernando. Hace exactamente 10 años la suma de sus edades era 60, ¿cuál será la edad de Pedro dentro de exactamente 13 años?
A) 53 B) 63 C) 47 D) 43 E) 50
2. Laura y Juana fueron al mercado a comprar algunos productos. Juana esperó a que Laura haga todas sus compras para saber los precios. Laura pagó:
 - 6 soles por 3 kilogramos de cebolla.
 - 7 soles por $2\frac{1}{2}$ kilogramos de tomate.
 - 25 soles por $1\frac{1}{4}$ kilogramos de carne.
 - 18 soles por $1\frac{1}{2}$ kilogramos de fresas.¿Cuánto gastará Juana en total si quiere comprar: 1 kilogramo de cebolla, $1\frac{1}{2}$ kilogramos de tomate, $\frac{3}{4}$ de kilogramo de carne, 4 kilogramos de fresa?
A) S/. 35,0 B) S/. 67,8 C) S/. 69,2 D) S/. 29,2 E) S/. 36,8
3. En mi último viaje compré 20 cajas de bombones, cada una contenía 12 bombones. Para regalar algunos bombones a mis amigos y familiares realicé el siguiente procedimiento: abrí todas las cajas y de cada una saqué 2 ó 3 bombones. Si en total saqué 47 bombones, ¿de cuántas cajas saqué 3 bombones?
A) 7 B) 8 C) 10 D) 11 E) 13
4. Un campesino vendió toda su cosecha de papas a los señores Julio y Andrés, de tal forma que el 20 % de la cantidad de sacos que compró Julio equivale al 30 % de la cantidad de sacos que compró Andrés. ¿Qué porcentaje de la cantidad total de sacos compró Andrés?
A) 60 % B) 50 % C) 40 % D) 30 % E) 20 %



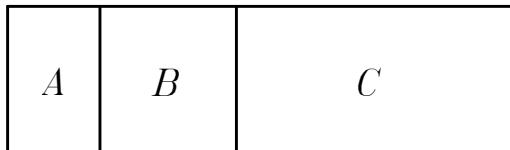
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

5. La cuarta parte de una cuadrilla de obreros puede realizar la octava parte de una obra en 3 días. ¿Cuántos días le tomaría a la cuadrilla completa realizar dicha obra?
- A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 12
6. Hasta ahora he dado cuatro exámenes en el curso de Lenguaje y mañana tengo un examen más. Si en este examen saco 20, mi nuevo promedio sería 16. ¿Cuál es el promedio de los cuatro exámenes que he dado hasta ahora?
- A) 20 B) 17 C) 16 D) 15 E) 18
7. En una bolsa negra hay 8 corbatas rojas, 7 corbatas celestes y 6 corbatas azules, ¿cuántas corbatas como mínimo tengo que sacar (sin ver) para estar seguro de tener 3 corbatas del mismo color?
- Aclaración:* Las corbatas que saco ya no regresan a la bolsa.
- A) 9 B) 21 C) 10 D) 8 E) 7
8. En la figura se muestra un rectángulo que ha sido dividido en tres rectángulos A , B y C , cuyas áreas son 6 cm^2 , 12 cm^2 y 24 cm^2 , respectivamente. Si los perímetros de los rectángulos A , B y C son 14 cm , 16 cm y $P \text{ cm}$, respectivamente. Halla el valor de P .



- A) 24 B) 18 C) 30 D) 32 E) 20
9. Considere la siguiente secuencia de figuras:

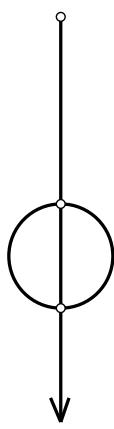


figura 1

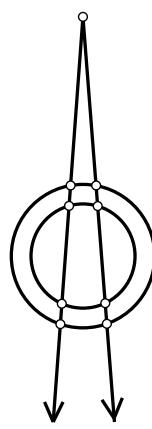


figura 2

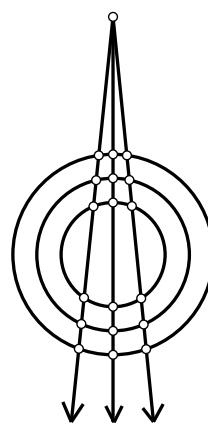


figura 3

...

Para cada figura vamos a contar cuántos puntos marcados hay: la figura 1 tiene 3 puntos marcados, la figura 2 tiene 9, la figura 3 tiene 19, y así sucesivamente. ¿Cuántos puntos marcados tendrá la figura 15?

- A) 439 B) 343 C) 450 D) 451 E) 440



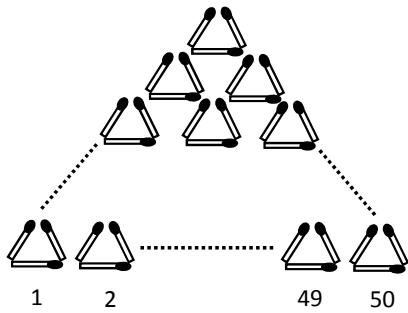
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

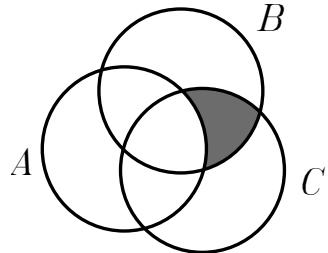
Primera Fase - Nivel 1

10. La siguiente figura se ha armado con triángulos, donde cada triángulo está formado por 3 palitos de fósforo. Determina el número total de palitos de fósforos utilizado:



- A) 3825 B) 3741 C) 3841 D) 3625 E) 3725

11. En la figura se muestra un diagrama de Venn para 3 conjuntos: A es el conjunto de los enteros positivos pares, B es el conjunto de los enteros positivos que son múltiplos de 3; y C es el conjunto de los enteros positivos que son múltiplos de 5.



¿Cuál de los siguientes conjuntos representa con exactitud al conjunto sombreado?

- A) El conjunto de los enteros positivos que son múltiplos de 30.
B) El conjunto de los enteros positivos que son múltiplos de 15.
C) El conjunto de los enteros positivos impares que no son múltiplos de 5.
D) El conjunto de los enteros positivos impares que son múltiplos de 15.
E) El conjunto de los enteros positivos que son múltiplos de 6 pero no son múltiplos de 5.

12. El número de tres dígitos \overline{abc} se puede expresar como el producto de dos números primos y además, los números \overline{ab} y \overline{bc} son cuadrados perfectos. Determina el valor de $a + b + c$.

Aclaración: recuerde que los primos números primos son: 2, 3, 5, 7, 11, 13, ...

- A) 15 B) 13 C) 11 D) 19 E) 17



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

13. Jesús tiene un amigo en cada una de las siguientes ciudades: Arequipa, Huaraz y Puno. Sus nombres son: Renzo, Fernando y Juan, y sus profesiones son: ingeniero, abogado y médico (no necesariamente en ese orden). ¿En qué ciudad vive Juan y qué profesión tiene?, si se sabe que:

- Renzo no está en Arequipa y Fernando no está en Huaraz.
- El que está en Arequipa no es ingeniero.
- Fernando no es ingeniero ni abogado.
- El que vive en Puno es médico

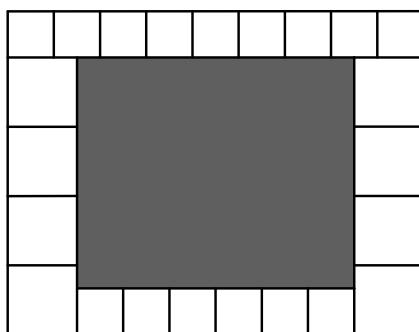
- A) Puno - médico B) Huaraz - ingeniero C) Huaraz - médico
D) Arequipa - ingeniero E) Arequipa - abogado.

14. Los números A y B son capicúas y cada uno tiene tres dígitos. Se sabe que $A - B$ es un número de dos dígitos que es múltiplo de 9. Hallar $A - B$.

Aclaración: Un número capicúa es aquel que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, 121 y 505 son capicúas de tres dígitos cada uno.

- A) 18 B) 72 C) 63 D) 90 E) 81

15. En la figura mostrada hay un rectángulo gris que está rodeado de cuadrados de dos tamaños diferentes:



Si el lado menor del rectángulo gris mide 40 cm, determine la longitud de su lado mayor.

- A) 42 cm B) 60 cm C) 48 cm D) 54 cm E) 50

16. En un salón de clases hay un reloj de manecillas, ¿cuántas veces entre las 7:45 am y 1:00 pm (del mismo día) las manecillas de dicho reloj se superponen?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

17. ¿De cuántas formas podemos ordenar las letras $MMMMMMMPPP$ en una fila de tal forma que en cualquier bloque de tres letras consecutivas la cantidad de letras M sea mayor que la cantidad de letras P ?

Aclaración: Si un bloque de tres letras consecutivas está formado por tres letras M la cantidad de letras P es 0.

- A) 12 B) 9 C) 27 D) 10 E) 15

18. Un entero positivo es múltiplo de 7, ¿cuál es el menor valor que podemos obtener al sumar sus dígitos?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

19. Sofía tiene 6 tarjetas y en cada una está escrito un entero positivo (puede aparecer el mismo número en varias tarjetas). Sofía escoge tres tarjetas y calcula la suma de los tres números que aparecen en ellas. Haciendo esto para las 20 posibles selecciones de tres tarjetas ella obtuvo las siguientes sumas: 16 (diez veces) y 18 (también diez veces). ¿Cuál es el menor número que aparece en las tarjetas?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

20. Considere un tablero de 3×6 en el que cada casilla se debe pintar de rojo o blanco tal que se cumplan las siguientes condiciones:

- Cada columna debe contener dos casillas rojas y una blanca.
- Cada fila debe contener cuatro casillas rojas y dos blancas.

¿De cuántas formas se puede hacer esto?

- A) 90 B) 100 C) 120 D) 81 E) 108

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

Importante:

No publicar esta prueba en internet, u otro medio, hasta el día 22 de setiembre.

Para los encargados de tomar el examen: Recordar que los alumnos no se pueden llevar los enunciados.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

X OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2013)

Segunda Fase - Nivel 1

13 de setiembre de 2013

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Te recalcamos que no puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. El Olímpicos FC es un equipo de fútbol que participó en un torneo de 20 equipos. Luego de que Olímpicos FC jugó contra cada uno de los otros equipos, obtuvo 43 puntos en total. Si perdió 2 veces, ¿cuántas veces empató?

Aclaración: Recuerde que en un partido de fútbol, el equipo ganador recibe 3 puntos y el perdedor 0 puntos, y en caso de empate cada uno recibe 1 punto.

2. Cuando uno va al restaurante *La Sazón Peruana* para almorzar, tiene que elegir una entrada y un plato de fondo, así que hay varias formas diferentes de escoger el almuerzo. El mes pasado había 32 formas de escoger el almuerzo, pero en el presente mes han aumentado algunas entradas, así que ahora hay 48 formas de escoger el almuerzo. Si actualmente hay menos de 10 entradas para escoger, ¿cuántas entradas había el mes pasado?



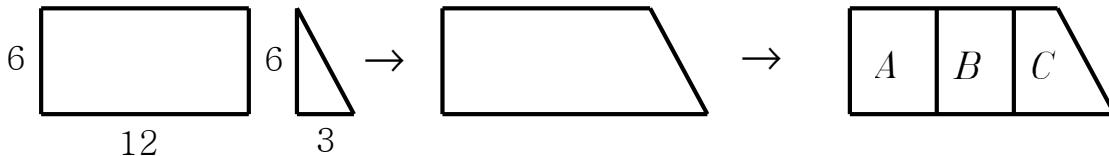
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

3. Andrés pesó a sus 22 cerdos, para lo cual los ordenó en una fila y los fue pesando uno por uno. Observó que cada cerdo, a partir del segundo, pesó 3 kilos más que el cerdo anterior. Por ejemplo, el segundo cerdo pesó 3 kilos más que el primero, el tercer cerdo pesó 3 kilos más que el segundo, el cuarto cerdo pesó 3 kilos más que el tercero, y así sucesivamente. Al finalizar el día, sumó todos los pesos y obtuvo 2013 kilos, ¿cuántos kilos pesa el cerdo más pesado?
4. Sea \mathcal{T} el conjunto de todos los enteros positivos cuyo producto de dígitos es igual a 32. Determine cuál es el menor elemento de \mathcal{T} que no es múltiplo de 4.
5. Un rectángulo de base 12 cm y altura 6 cm se junta con un triángulo rectángulo de base 3 cm y altura 6 cm, como muestra la figura, para formar un cuadrilátero. Luego, el cuadrilátero obtenido se divide en dos rectángulos A y B , y un trapecio C de tal forma que estos tres nuevos cuadriláteros tienen igual área.



Determina el perímetro del rectángulo A , en cm.

6. Un entero positivo es llamado *desbalanceado* cuando uno de sus dígitos es igual a la suma de todos los otros dígitos. Por ejemplo, 1531 y 2013 son desbalanceados. Si hacemos una lista con todos los números desbalanceados ordenados de menor a mayor, hallar la diferencia entre el número desbalanceado que está inmediatamente después del 2013 y el número desbalanceado que está inmediatamente antes del 2013.
7. ¿De cuántas formas se puede ordenar las letras A, A, C, I, J, L, U en una fila de tal forma que cualesquiera dos letras que están juntas sean diferentes?
Ejemplo. Una forma de hacer esto es así: JULIACA.
8. ¿Cuántos enteros positivos $n < 140$ cumplen que la suma de los dígitos de n es igual a la suma de los dígitos de $6n$?
Aclaración: $6n$ es el producto de 6 y n .



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

9. Considere un tablero de 60×60 , es decir, de 60 filas y 60 columnas. En la fila que está más arriba están escritos los números $1, 2, 3, 4, \dots, 60$ en ese orden, empezando de la izquierda. En la columna que está más a la izquierda están escritos los números $1, 2, 3, 4, \dots, 60$ en ese orden, empezando de arriba. En cada casilla se va a escribir un **número entero** de tal forma que la suma de los números de cada tablero 2×2 sea siempre 80. Si en la casilla que está en la esquina inferior derecha debe estar escrito el número $-a$, donde a es un entero positivo, determine el valor de a .
10. Romina tiene 33 tarjetas con los números $2, 3, 4, 5, \dots, 34$ y n cajas en las que va a ubicar las tarjetas (cada tarjeta va a ser ubicada en alguna de las cajas). Ella quiere que se cumpla la siguiente condición: Si dos tarjetas tienen los números a y b tal que a es un divisor de b , entonces estas tarjetas tienen que estar ubicadas en cajas diferentes. Determine el menor valor de n para el cual esa situación es posible.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

X OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2013)

Tercera Fase - Nivel 1

11 de octubre de 2013

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Te recalcamos que no puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

**ESCRIBE LA RESPUESTA DE CADA PROBLEMA
EN EL ESPACIO CORRESPONDIENTE.**

LA RESPUESTA SIEMPRE ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. En el mes de agosto lo que gasté en alimentos representó el 20 % de mi sueldo. En el mes de setiembre lo que gasté en alimentos representó el 25 % de mi sueldo, pero este cambio ocurrió porque gasté en alimentos S/. 100 más que el mes anterior y también porque mi sueldo aumentó en S/. 100. ¿Cuál fue mi sueldo (en soles) en el mes de agosto?
2. ¿Cuál es el dígito de las centenas del número $A = 4^3 + 7^3 + 5^{101}$?
3. Olga, Nadia, Emilia y María son cuatro amigas y cada una tiene cierta cantidad de dinero, de tal forma que Emilia tiene el triple de dinero que Olga. Si Olga le da S/. 100 a Nadia, Nadia le da S/. 150 a Emilia, Emilia le da S/. 180 a María y María le da S/. 250 a Olga, entonces las cuatro amigas tendrían la misma cantidad de dinero. ¿Cuántos soles tienen en total las cuatro amigas juntas?



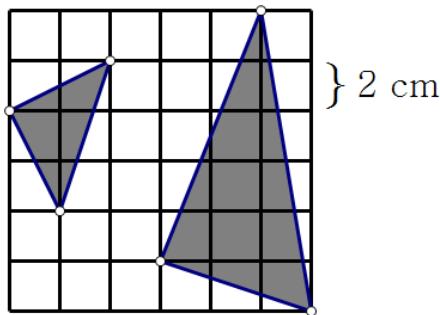
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

4. En la siguiente figura hay dos triángulos sombreados y el lado de cada cuadrado pequeño mide 2 cm, determina en cuántos cm^2 el área del triángulo sombreado de la derecha es mayor que el área del triángulo sombreado de la izquierda.

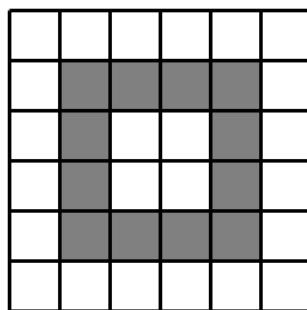


5. Halla el menor entero positivo n para el cual n y $n + 2013$ son cuadrados perfectos.

Aclaración: Considere que los cuadrados perfectos son los números de la forma k^2 , donde k es un entero, es decir, $0^2, 1^2, 2^2, 3^2, 4^2, \dots$

6. En una sala grande hay una fila de 30 sillas puestas una al lado de la otra. Cuando Renato entró a la sala vio que algunas personas estaban sentadas en las sillas de tal forma que si él se sienta en cualquier silla desocupada entonces estará al lado de alguna de esas personas. ¿Cuántas sillas desocupadas había antes de que llegue Renato?

7. En cada casilla del siguiente tablero debemos escribir uno de los números 1, 2, 3, 4, 5, 6 de tal forma que los seis números que aparecen en cada fila y en cada columna son diferentes. ¿Cuál es el mayor valor que puede tomar la suma de los números escritos en las doce casillas sombreadas?





PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

8. Los enteros positivos 20 y n cumplen que su media aritmética, media geométrica y media armónica también son enteros positivos. Determina el mayor valor posible de n .

Aclaración:

- La media aritmética de dos reales positivos a y b es $\frac{a+b}{2}$.
- La media geométrica de dos reales positivos a y b es \sqrt{ab} .
- La media armónica de dos reales positivos a y b es $\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$.

9. Considere el siguiente arreglo de números, que consiste de 1001 filas:

fila 1	→	1	2	3	4	5	6	7	.	.	.	1001
fila 2	→		3	5	7	9	11	13	.	.	.	
fila 3	→			8	12	16	20	24	.	.	.	
.	
.	

Note que cada número que está en la fila 2 o más abajo es igual a la suma de los dos números que están sobre él.

Determina cuántos cuadrados perfectos hay en la fila central (fila 501).

10. En cada una de las casillas de un tablero de 1×12 , como se muestra en la figura, se escribe un número que pertenece al conjunto $\{1, 2, \dots, 12\}$ (puede haber números repetidos) de tal manera que la suma de los números en dos casillas adyacentes no sea nunca un múltiplo de 2, y la suma de los números en tres casillas adyacentes no sea nunca un múltiplo de 3. Si N representa el número de distribuciones que cumplen esas condiciones, determina cuántos divisores positivos tiene el número N .

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

X OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2013)

Cuarta Fase - Nivel 1

17 de noviembre de 2013

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos.**

-
1. ¿Cuántos enteros positivos de 10 dígitos cumplen que el producto de sus dígitos es 120 y la suma de sus dígitos es 20?

 2. Encuentra todos los posibles enteros positivos $a < b < c < d$ tales que $a + b + c + d = 28$ y el conjunto $\{a + b, a + c, a + d, b + c, b + d, c + d\}$ esté conformado por seis elementos distintos, cuatro de los cuales son números primos.

 3. Decimos que los enteros positivos distintos m y n son *enlazados* si se cumple que más de la mitad de los divisores positivos de m son divisores de n , y más de la mitad de los divisores positivos de n son divisores de m .
 - a) Halla todos los enteros positivos n para los cuales n y 100 son enlazados.
 - b) Demuestra que existe un conjunto de 2013 enteros positivos distintos tales que dos cualesquiera de ellos son enlazados.



PERÚ

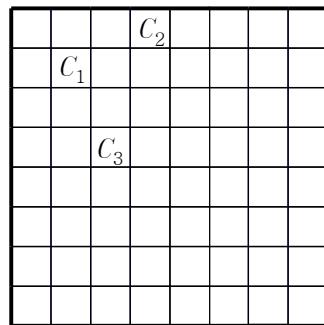
Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

4. ¿Cuántos caballos del ajedrez se pueden colocar como máximo en un tablero de 8×8 de tal modo que cada caballo amenace a exactamente uno de los otros caballos?

Aclaración: En el ajedrez, un caballo amenaza a otro caballo si están ubicados en las esquinas opuestas de un rectángulo de 2×3 o 3×2 . Por ejemplo, en el siguiente tablero el caballo C_1 amenaza al caballo C_2 y también al caballo C_3 .



GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática Peruana

XI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2014)

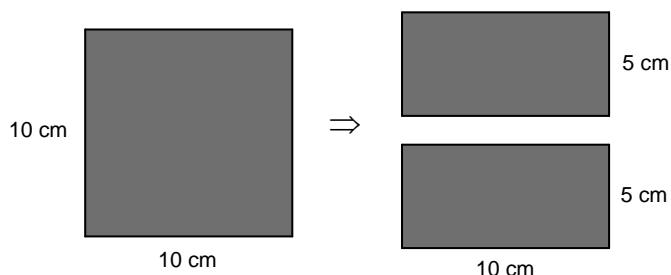
Primera Fase - Nivel 1

10 de julio de 2014

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Puedes llevarte las hojas con los enunciados de las preguntas.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

- En el mundial de fútbol cada país tiene un equipo formado por 11 titulares y algunos suplentes. El arquero titular tiene 2 suplentes y cada uno de los otros jugadores titulares tiene 1 suplente. ¿Cuántos jugadores tiene un país en el mundial de fútbol?
A) 27 B) 22 C) 25 D) 23 E) 24
 - Si se divide un cuadrado de 10 cm de lado en dos rectángulos iguales, mediante un corte horizontal, la suma de los perímetros de esos rectángulos sería 60 cm, como se muestra en la figura:



Si otro cuadrado de lado 10 cm se divide en 5 rectángulos iguales, mediante cortes horizontales, ¿cuál sería la suma de los perímetros de esos 5 rectángulos?

3. ¿Cuál de los siguientes símbolos debe ser colocado entre los paréntesis para que la siguiente expresión matemática sea correcta?

$$\frac{6}{14} \quad () \quad \frac{9}{21} \quad = \quad \frac{3}{7}.$$

- A) + B) - C) \times D) \div E) =



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

4. Actualmente la edad de Martín es el triple de la edad de José, pero hace 4 años la edad de Martín era el cuádruple de la edad de José. ¿Cuál es la edad actual de Martín?
- A) 24 B) 12 C) 18 D) 32 E) 36
5. Con la ayuda de satélites que orbitan la tierra se ha podido determinar que la Placa de Nazca se desplaza a una velocidad aproximada de 7,56 cm por año. Por otro lado, se ha establecido que la uña del dedo índice de la mano crece a una velocidad aproximada de 3 mm por mes. ¿Cuál de las siguientes alternativas representa mejor la razón que hay entre velocidad de desplazamiento de la Placa de Nazca y la velocidad de crecimiento de la uña del dedo índice de la mano?
- A) De 5 a 2 B) De 20 a 1 C) De 20 a 3 D) De 3 a 2 E) De 21 a 10
6. Andrés dio 10 exámenes obteniendo 14 como promedio de sus notas. El profesor decidió eliminar la menor nota de Andrés, y promediar las otras 9 notas para obtener el nuevo promedio. Si su nuevo promedio resultó 14,5, ¿cuál fue la nota que eliminó el profesor?
- A) 12 B) 9 C) 8,5 D) 9,5 E) 5
7. Eduardo tiene nueve monedas: tres de 10 céntimos, tres de 20 céntimos y tres de 50 céntimos. Él va a escoger 3 monedas para colocarlas en una fila. ¿Cuántas filas diferentes puede obtener Eduardo?
- Aclaración:* Las tres monedas de 10 céntimos son idénticas entre sí y lo mismo sucede para los otros tipos de monedas.
- A) 9 B) 3^9 C) 54 D) 27 E) 81
8. El profesor Pedro ha trabajado en clase el tema *Divisores de un número* y les dejó como tarea a sus alumnos que encuentren todos los divisores de 2014. Al día siguiente, Pedro notó que todos sus alumnos se habían equivocado porque consideraron que 1007 es primo. En vez de decirle cuáles son los divisores de 1007 él prefirió dejarles como tarea el siguiente problema: ¿Cuántos elementos del conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots, 20\}$ son divisores del número 2014? Ahora, Pedro cree que con la ayuda de este nuevo problema sus alumnos podrán resolver correctamente el primer problema. ¿Cuál es la respuesta correcta de este nuevo problema?
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



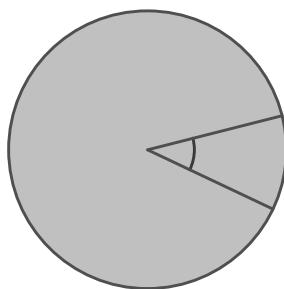
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

9. El siguiente gráfico muestra un queso redondo cuyo peso es uniforme, del cual se ha cortado una rebanada (ambos cortes realizados empiezan en el centro del queso). Con ayuda de una balanza se determinó que el peso de la rebanada representa el 15 % del peso de todo el queso. ¿Cuánto mide el ángulo formado por los dos cortes realizados?

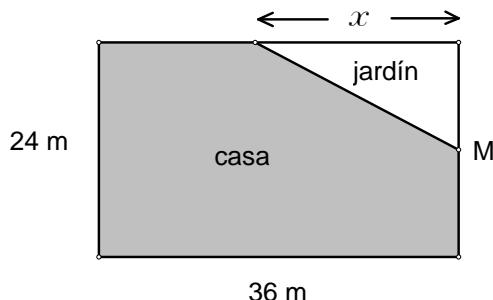


- A) 54° B) 45° C) 15° D) 36° E) 60°

10. Ana, Beatriz, Celia, Diana y Esmeralda son 5 niñas que están sentadas en una fila de 5 asientos, aunque no necesariamente en ese orden. Se sabe que entre Beatriz y Diana hay exactamente 3 niñas, además, Esmeralda y Celia se sentaron juntas. Determine cuál de las siguientes proposiciones se cumple necesariamente:

- A) Ana está sentada en el asiento central.
B) Ana y Celia se sentaron juntas.
C) Ana no está sentada en el asiento central.
D) Ana y Esmeralda se sentaron juntas.
E) Ana y Diana se sentaron juntas.

11. El señor Zavala dispone de un terreno en forma rectangular de 36 metros de largo y 24 metros de ancho. Él desea tener en la parte posterior un jardín en forma triangular y en el resto del terreno va a construir su casa. En el plano mostrado, M es el punto medio del lado correspondiente. ¿Cuál debe ser el valor de x para que el área de la casa sea el quíntuple del área del jardín?



- A) 30 m B) 24 m C) 18 m D) 25 m E) 26 m



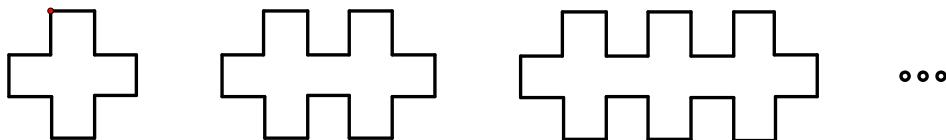
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

12. Considere la siguiente secuencia (infinita) de figuras, donde cada figura cumple que cada uno de sus lados tiene longitud 1:



¿Cuál de las siguientes alternativas indica el perímetro de una de esas figuras?

- A) 2041 B) 2011 C) 2013 D) 2012 E) 2010

13. Sea N el menor número por el que hay que multiplicar a 20 para obtener un número tal que la suma de sus dígitos sea 14. Dé como respuesta el producto de los dígitos de N .

- A) 0 B) C) 12 D) 90 E) 7

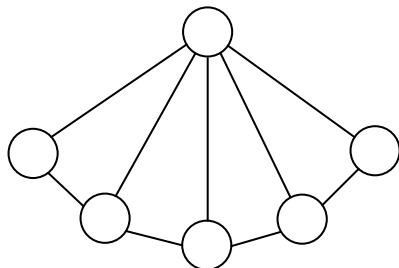
14. En la pizarra está escrito un número de dos dígitos. Si se escribe el dígito d a la izquierda de ese número se obtiene un número de tres dígitos que es igual a 17 veces el número que estaba al inicio en la pizarra. ¿Cuál es el mayor valor posible de d ?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

15. ¿Cuántos números capicúas de 7 dígitos cumplen que el producto de sus dígitos es 216?

- A) 6 B) 24 C) 9 D) 12 E) 36

16. En cada uno de los círculos de la siguiente figura se debe escribir un entero positivo, de tal forma que si dos círculos están unidos por un segmento entonces estos círculos contienen números diferentes.



¿Cuál es el menor valor que puede tomar la suma de los 6 números escritos?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

17. Un criador de *caballos peruanos de paso* tiene 20 caballos. Se sabe que 14 caballos son marroñes, 15 pesan más de 400 kg y 16 han participado en algún concurso. ¿Como mínimo cuántos caballos reúnen estas tres características a la vez?
- A) 4 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7
18. Los enteros positivos 30, 72 y N tienen la siguiente propiedad: Cualquiera de esos números es un divisor del producto de los otros dos números. ¿Cuántos valores puede tomar N ?
- A) 6 B) 12 C) 1 D) 10 E) 9
19. Valeria tiene n tarjetas y en cada una va a escribir un entero positivo de tal forma que los n números sean diferentes entre sí. Valeria colocó sus tarjetas en una fila y se dio cuenta que al sumar los números de dos tarjetas cualesquiera que están juntas, el resultado es siempre igual a 20 o igual a 14. Determine el mayor valor de n para el cual esta situación es posible.
- A) 7 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
20. Sobre la mesa hay 5 bolsas de colores diferentes, cada una contiene 100 monedas de S/ 1. Hay una bolsa que contiene 100 monedas falsas y todas las otras bolsas contienen monedas verdaderas. Las 500 monedas son idénticas en apariencia, sólo se les puede distinguir por el peso: una moneda verdadera pesa 7 gramos y una falsa pesa 6 gramos. Una *operación* consiste en escoger un grupo de monedas (pueden ser de bolsas diferentes) y determinar el peso de dicho grupo usando una balanza, la cual da el peso exacto de las monedas. ¿Cuántas operaciones se puede realizar como mínimo para determinar con seguridad cuál es la bolsa que contiene las monedas falsas?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2014)

Segunda Fase - Nivel 1

21 de agosto de 2014

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Te recalcamos que no puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados ni tampoco **publicar o discutir los problemas en internet**, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. En una calle hay varias tiendas de electrodomésticos. Rolando es el dueño de una de esas tiendas. Para el Día de la Madre, Rolando se dio cuenta que las otras tiendas ofrecían 20 % de descuento, pero él en realidad no puede bajar el precio de sus productos. Así que decidió aumentar el precio de sus productos, para que luego de que ofrezca el 20 % de descuento los precios sean los mismos que al inicio. Si el precio de una refrigeradora es 1200 nuevos soles, ¿en cuántos nuevos soles debe aumentar este precio para que pueda ofrecer el 20 % de descuento y así conseguir su objetivo?
2. Un agricultor vende papas en sacos de tres tamaños diferentes: grandes, medianos y pequeños. Dos sacos grandes tienen el mismo peso que tres sacos medianos. Dos sacos medianos tienen el mismo peso que tres sacos pequeños. ¿Cuántos sacos pequeños tienen el mismo peso que 32 sacos grandes?



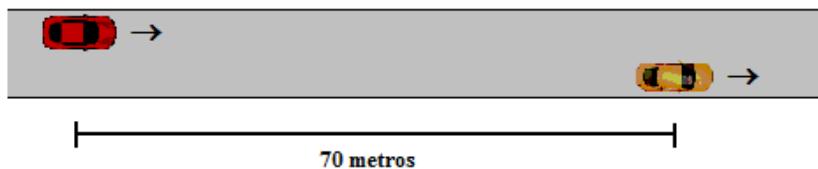
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

3. En la figura se muestra dos carros, ambos se mueven a velocidad constante y en la misma dirección. La velocidad del carro de la izquierda es 20 m/s (20 metros por segundo) y la velocidad del de la derecha es 16 m/s. En el instante mostrado la distancia entre los carros es 70 metros, ¿dentro de cuántos segundos esa distancia será 130 metros?



4. Arturo usa el siguiente formato para pintar dígitos:



Podemos notar que Arturo usa cierto número de segmentos para pintar cada dígito, por ejemplo el dígito 7 usa 3 segmentos mientras que el dígito 2 usa 5 segmentos. Para representar el año 2014 se usan 17 segmentos. ¿Hace cuántos años fue la última vez que para representar ese año Arturo usó el mismo número de segmentos que usó para el 2014?

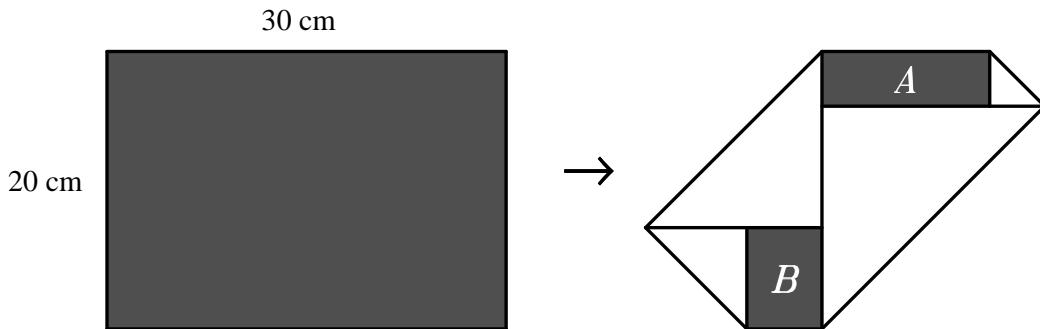
5. En una caja hay 15 bolsas negras y cada bolsa contiene 2 canicas. Se sabe que:

- Hay 7 bolsas que contienen 2 canicas verdes, cada una.
- Hay 5 bolsas que contienen 1 canica verde y 1 canica blanca, cada una.
- Hay 3 bolsas que contienen 2 canicas blancas, cada una.

Considerando que las bolsas negras están cerradas y que tienen igual apariencia (sólo se puede saber el contenido de las bolsas al abrirlas), ¿cuántas bolsas negras hay que escoger como mínimo y sacarlas de la caja, para tener la seguridad que entre las bolsas escogidas hay al menos 7 canicas verdes?

Segunda Fase - Nivel 1

6. En la figura de la izquierda se muestra un rectángulo de papel de 20 cm de ancho y 30 cm de largo, que tiene una cara de color gris y la otra (la que está oculta) de color blanco. Al hacer cuatro dobleces se obtuvo la figura de la derecha en la que se puede ver dos rectángulos grises, A y B , y cuatro triángulos blancos. Si el perímetro del rectángulo A es 34 cm, determine el área del rectángulo B , expresada en cm^2 .



7. Determine el menor entero positivo M que tiene las siguientes propiedades a la vez:

- El producto de los dígitos de M es 112.
- El producto de los dígitos de $M + 6$ también es 112.

8. En un juego Andrés eligió un elemento n del conjunto $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ sin decírselo a Beatriz. Después, Beatriz le preguntó cuál es el resto que se obtiene al dividir n entre 11, Andrés le respondió 3. A continuación, Beatriz le preguntó cuál es el resto que se obtiene al dividir n entre p , donde p es un número primo, y Andrés le respondió 0, con esta información Beatriz **pudo determinar con seguridad** cuál era el valor de n . ¿Cuántos valores distintos puede tomar p para que esta situación ocurra?



PERÚ

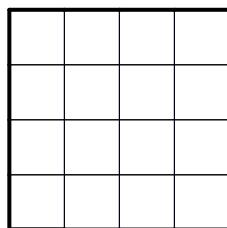
Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

9. En un tablero de 4×4 , dividido en 16 cuadraditos unitarios, decimos que dos cuadraditos son *vecinos* si comparten un lado. Cada cuadradito del tablero se va a pintar de rojo o azul, de tal forma que cualquier cuadradito del tablero tiene el mismo color que al menos dos de sus vecinos. ¿De cuántas formas se puede hacer esto?



Aclaración: No es necesario utilizar los dos colores a la vez, podría pintarse todos los cuadraditos del mismo color.

10. Halle el menor entero $n > 1$ para el cual existen n números enteros, no necesariamente diferentes, tales que su producto es 999 y su suma también es 999.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2014)

Tercera Fase - Nivel 1

2 de octubre de 2014

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Hace varios años un escalador quiso llegar a la cima de un glaciar de 1200 metros de altura, pero sólo llegó hasta la mitad del glaciar en esa ocasión. Después de eso, cada año regresaba y lo volvía a intentar, y en cada intento conseguía llegar 45 metros más alto que el año anterior, pero debido al deshielo, el glaciar reducía su altura en 5 metros por año. ¿Cuántos metros de altura tenía el glaciar cuando el escalador llegó por fin a la parte más alta?
2. Considere la siguiente secuencia de figuras, donde cada figura está formada por cuadraditos de lado 1 cm. Así por ejemplo, la Figura 1 está formada por 3 cuadraditos de lado 1cm y tiene 8 cm de perímetro. Determine el perímetro de la Figura 100, expresado en cm.

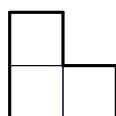


Figura 1

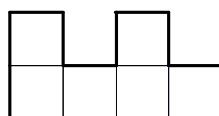


Figura 2

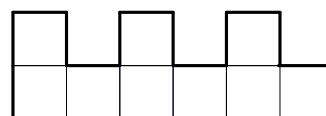


Figura 3

• • •



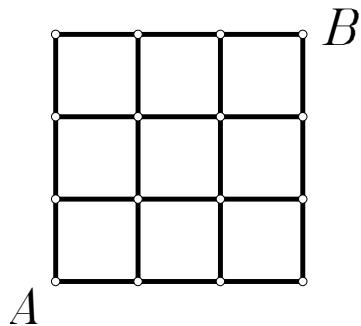
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

3. Fernando escribió en la pizarra 18 enteros positivos consecutivos, ordenados en una fila de menor a mayor. Resultó que el número mayor es múltiplo del número menor. Si ninguno de los números que escribió Fernando es igual a 5, ¿cuál es el número mayor?
4. Ana y Úrsula son dos hermanas cuya casa está frente a una carretera. Ellas juegan de la siguiente manera: Cada vez que pasa un auto rojo Ana gana 3 puntos, cada vez que pasa un auto blanco Úrsula gana 5 puntos y cada vez que pasa un auto de cualquier otro color ganan 1 punto cada una. Durante la tarde que jugaron, Ana terminó con 26 puntos y Úrsula con 29 puntos. ¿Cuántos autos pasaron en total durante dicha tarde?
5. Si A es un número de tres dígitos y B es un número de cuatro dígitos, tales que $B - A = 2014$, determine el mayor valor que puede tomar la suma de los siguientes siete dígitos: los tres dígitos de A y los cuatro dígitos de B .
6. Si p , q y r son números primos tales que $p^2 + q^2 - r^2 = 70$, determine el valor de $p + q + r$.
7. ¿Cuántos números de 5 dígitos cumplen que cada uno de sus dígitos es menor que 5 y además la suma de todos sus dígitos es impar?
8. La siguiente figura está formada por 9 cuadraditos de lado 1 cm en los que se han marcado los 16 puntos que son vértices de los cuadraditos, y a los que llamaremos *nodos*. Una hormiga quiere llegar al nodo B empezando en el nodo A , pero solo puede caminar sobre los lados de los cuadraditos. Si la hormiga no puede pasar dos veces por el mismo punto, excepto por los nodos (la hormiga puede pasar por un nodo las veces que quiera), ¿cuál es la mayor longitud, en cm, que puede tener el recorrido de la hormiga?





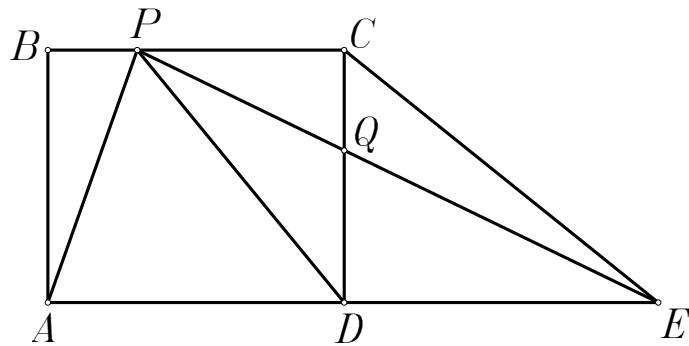
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

9. En la figura mostrada $ABCD$ es un rectángulo, E es punto en la prolongación del segmento AD , P es un punto del segmento BC y los segmentos PE y CD se cortan en el punto Q . Se sabe que el área del triángulo PQD es 12 cm^2 y que el área del triángulo QDE es 18 cm^2 , determine la diferencia de las áreas de los triángulos APD y ABP (en cm^2).



10. Para los enteros positivos m y n , definimos $f(m, n)$ como la suma de todos los divisores positivos de m que también son divisores de n . Por ejemplo, $f(4, 6) = 1 + 2 = 3$. Halle el entero positivo n para el cual se cumple que

$$f(1, n) + f(2, n) + f(3, n) + \cdots + f(n, n) = 864.$$

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática Peruana

XI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2014)

Cuarta Fase - Nivel 1

9 de noviembre de 2014

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso**.
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos**.

-
1. Se tienen algunas piedras distribuidas en cinco cajas. Un *movimiento* consiste en elegir una caja que contiene dos o más piedras, retirar dos piedras de esa caja y colocarlas en otras dos cajas (una en cada caja). Determine en cada caso si es posible que todas las cajas tengan la misma cantidad de piedras después de algunos movimientos si inicialmente las cajas contienen:
 - a) 4, 3, 3, 2 y 2 piedras respectivamente.
 - b) 4, 3, 3, 3 y 2 piedras respectivamente.

2. Determine el menor entero $k > 1$ para el cual existen enteros positivos a, b y c tales que

$$\begin{aligned}mcd(a, b+1) &= 5, \\mcd(b, c+1) &= 6, \\mcd(c, a+1) &= k.\end{aligned}$$

Para dicho valor de k , encuentre una terna (a, b, c) de enteros positivos para la cual ocurran las tres igualdades anteriores.

Aclaración: $mcd(m, n)$ denota al máximo común divisor de m y n .



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

3. Decimos que un entero positivo N es *olímpico* si todos sus dígitos son distintos y además, la suma de los dígitos de N es divisible por cada uno de los dígitos de N .
 - a) Halle todos los números olímpicos de tres dígitos.
 - b) Halle el mayor número olímpico y justifique por qué es el mayor.

4. El juego del Sudoku-4 consiste en lo siguiente: Al inicio algunas casillas de un tablero de 4×4 tienen escrito un número del conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ (está permitido escribir números repetidos), se gana el juego si se logra escribir un número del conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ en cada casilla vacía del tablero de tal forma que en cada fila y en cada columna los números sean diferentes. Decimos que la distribución inicial de números es *perfecta* si solo hay una forma de escribir los números en las casillas vacías para ganar el juego.
 - a) ¿Existe una distribución inicial perfecta con 5 números escritos?
 - b) ¿Existe una distribución inicial perfecta con 4 números escritos?
 - c) ¿Existe una distribución inicial perfecta con 3 números escritos?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Ministerio
de Educación



Sociedad Matemática Peruana

XII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2015)

Primera Fase - Nivel 1

19 de junio de 2015

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - **Importante:** Se informa a todos los alumnos y personal encargado que está prohibido divulgar esta prueba, especialmente por internet, hasta el día 28 de junio. A partir del 29 de junio las pruebas estarán publicadas en la página web del Ministerio de Educación.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

- Un colegio va a organizar un paseo para sus 242 alumnos, para lo cual debe contratar algunos buses. Si cada bus tiene una capacidad de 45 pasajeros, ¿cuántos buses debe contratar como mínimo?
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8
 - La siguiente tabla muestra las temperaturas promedio de cinco ciudades durante cuatro días consecutivos:

	lunes	martes	miércoles	jueves
Puno	9°	7°	6°	9°
Iquitos	32°	34°	33°	32°
Chimbote	21°	22°	23°	24°
Cusco	10°	12°	10°	14°
Lima	14°	13°	16°	17°

¿Qué ciudad tuvo el mayor aumento de temperatura de un día al siguiente?

- Puno B) Iquitos C) Chimbote D) Cusco E) Lima

Sobre la mesa había 6 tarjetas marcadas con los números 1, 2, 3, 4, 5, 6. Aída cogió dos tarjetas, Brenda cogió otras dos tarjetas y finalmente Celia se quedó con las dos tarjetas que quedaron. El producto de los números de Aída es 6 y la suma de los números de Brenda es 10. ¿Cuál es el producto de los números de Celia?

A) 5 B) 4 C) 2 D) 8 E) 6



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

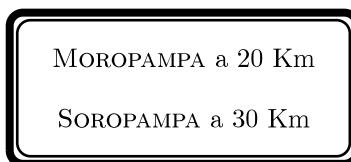
4. Bruno tiene una máquina que le costó 10000 soles y César tiene una máquina que le costó 6700 soles. Cada año la máquina de Bruno pierde 500 soles de su valor y cada año la máquina de César pierde 200 soles de su valor. ¿Dentro de cuántos años las máquinas tendrán el mismo valor?

A) 13 B) 7 C) 8 D) 14 E) 11

5. Determine el menor entero positivo de cuatro dígitos que es múltiplo de 6 y además tiene sus cuatro dígitos distintos. Dé como respuesta el dígito de las unidades de dicho número.

A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

6. Hay un camino recto que une los pueblos de Moropampa, Soropampa y Coropampa, pero no necesariamente están en ese orden. Un caminante que pasaba por Coropampa vio un letrero que decía:



Lo malo es que el letrero no decía en qué dirección estaba cada pueblo. Después de caminar varios kilómetros llegó a Soropampa y ahí se enteró que Moropampa está a más de 25 km de distancia. ¿Cuál es la distancia entre Moropampa y Soropampa?

A) 55 km B) 30 km C) 35 km D) 45 km E) 50 km

7. Mario le dice a Tomás que piense un número. Luego, le dice a Tomás que sume 3 a su número, después, que multiplique el resultado por 2, después, que le reste 10 al resultado y, finalmente, que divida el último resultado entre 2. Para terminar, Mario le pide a Tomás que le diga la respuesta final. ¿Qué operación debe hacer Mario con esta respuesta final para obtener el número que Tomás pensó al inicio?

A) Restar 2.
B) Sumar 4.
C) Multiplicar por 3.
D) Dividir entre 3.
E) Sumar 2.

8. Sea M el menor entero positivo que es múltiplo de cada elemento del conjunto $\{11, 12, 13, \dots, 99\}$. Entonces M no es múltiplo de

A) 106 B) 105 C) 104 D) 103 E) 102

Primera Fase - Nivel 1

9. Cada día de la próxima semana, desde lunes a domingo, el señor Pérez va a usar una camisa blanca, celeste o azul. El señor Pérez nunca usa el mismo color de camisa dos días seguidos. ¿De cuántas formas diferentes puede escoger los colores de sus camisas si el día viernes siempre usa camisa azul?

Aclaración: No es necesario que el señor Pérez use los tres colores de camisa.

- A) 32 B) 64 C) 128 D) 96 E) 72

10. Paul, Raúl y Saúl son tres amigos de edades diferentes. Se sabe que exactamente una de las siguientes proposiciones es verdadera:

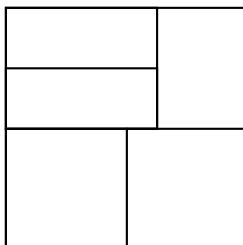
- Raúl es el mayor.
 - Paul no es el mayo
 - Saúl no es el meno

Ordene a los amigos de mayor a menor:

- A) Raúl, Paul, Saúl
 - B) Paul, Raúl, Saúl
 - C) Saúl, Paul, Raúl
 - D) Saúl, Raúl, Paul
 - E) Paul, Saúl, Raúl

11. El día 5 de cierto mes fue miércoles y el día 5 del siguiente mes también fue miércoles, ¿cuáles son estos meses?

- 12.** Un cuadrado grande es dividido en dos cuadrados pequeños (ubicados en la parte inferior) y tres rectángulos de igual perímetro (ubicados en la parte superior), como se muestra en la figura:



Si el perímetro de cada rectángulo es 28 cm, halle el perímetro del cuadrado grande.

- A) 72 cm B) 52 cm C) 64 cm D) 48 cm E) 16 cm

13. Si a, b, c son dígitos distintos, ninguno de ellos igual a 0, determine cuántos valores distintos puede tomar la siguiente suma:

$$\overline{abc} + \overline{bca} + \overline{cab},$$

- A) 24 B) 27 C) 21 D) 19 E) 15



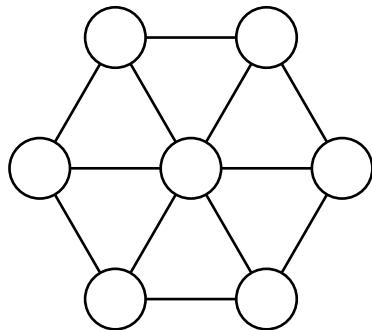
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

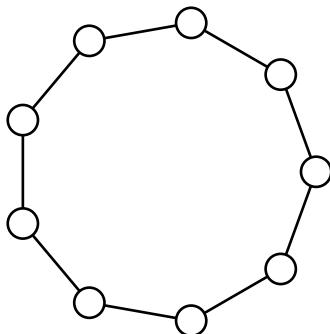
Primera Fase - Nivel 1

14. En cada círculo de la siguiente figura se escribe un número entero positivo de tal modo que la suma de los tres números ubicados en los vértices de cualquier triángulo pequeño es siempre igual a 5.



Halle el mayor valor que puede tomar la suma de todos los números.

- A) 13 B) 15 C) 7 D) 11 E) 9
15. El máximo común divisor de los números \overline{abc} y 240 es 15. ¿Cuántos valores distintos puede tomar $a + b + c$?
- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3
16. Ricardo piensa en un número par de dos dígitos y le dice a Julián que la suma de estos dígitos es N . ¿Para cuántos valores de N , la información brindada permite que Julián sepa con seguridad cuál es el número que Ricardo pensó?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
17. En la figura se muestran círculos unidos por segmentos. Cada círculo debe ser pintado de un color. Determine cuántos colores se necesita como mínimo si queremos que se cumpla la siguiente propiedad: si A, B, C son tres círculos consecutivos cualesquiera, entonces A y C tienen colores distintos.



- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



PERÚ

Ministerio
de Educación

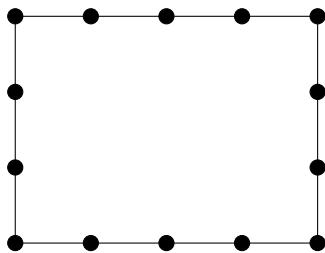
Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

18. Para cada entero positivo n , sea $S(n)$ la suma de los dígitos de n y sea $P(n)$ el producto de los dígitos de n . ¿Cuántos enteros positivos n cumplen que $S(n) \times P(n) = 2015$?

A) 999 B) 400 C) 399 D) 403 E) 575

19. En la figura se muestra un rectángulo de 3 cm de ancho y 4 cm de largo. En su perímetro se han marcado 14 puntos igualmente espaciados. ¿De cuántas formas se puede escoger dos de esos puntos de modo tal que el segmento que los une divide al rectángulo en dos partes cuyas áreas están en la relación de 1 a 3?



A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

20. Al inicio, una ficha está en la casilla central de un tablero de 101×101 . En cada paso la ficha se mueve a cualquiera de sus cuatro casillas vecinas. ¿En cuántas posiciones diferentes puede estar la ficha luego de exactamente 60 pasos?

Aclaración: Dos casillas son vecinas si comparten un lado.

A) 3657 B) 6921 C) 3501 D) 3721 E) 3600

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2015)

Segunda Fase - Nivel 1

17 de julio de 2015

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Puedes llevarte estas hojas que contienen los enunciados, pero no puedes **publicar o discutir los problemas en internet**, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. La sombra de un poste vertical es de 180 centímetros. Con el fin de hallar la altura del poste, un niño colocó en forma vertical un lápiz de 15 centímetros y determinó que la sombra del lápiz es de 3 centímetros. ¿Cuántos metros mide el poste?
2. Una alumna compró un libro de ciencia ficción. El primer día ella leyó la quinta parte de todo el libro y 12 páginas adicionales. En el segundo día ella leyó la cuarta parte de lo que faltaba y 15 páginas adicionales. En el tercer día ella leyó la tercera parte de lo que le faltaba y 18 páginas adicionales. Después de esto, ella notó que solo le faltan 106 páginas. ¿Cuántas páginas tiene el libro?



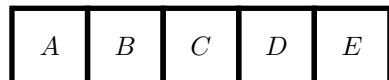
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

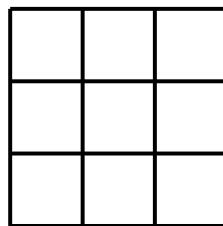
3. En la siguiente figura se muestran cinco puestos de una feria:



Observe, por ejemplo, que entre los puestos A y D hay exactamente 2 puestos y que entre los puestos E y C hay exactamente 1 puesto.

En otra feria hay muchos puestos alineados. Entre los puestos de Úrsula y Elvira hay exactamente 18 puestos. Entre los puestos de Elvira y Antonio hay exactamente 7 puestos. Entre los puestos de Antonio y Omar hay exactamente 5 puestos. ¿Cuántos puestos como mínimo hay entre los puestos de Úrsula y Omar?

4. Rodrigo corre 36 metros en 5 segundos. Esteban corre 15 metros en 2 segundos. Manteniendo estas velocidades, Rodrigo y Esteban participan en una carrera de 1 km. ¿Cuando el ganador llegue a la meta, a cuántos metros de distancia estará del otro corredor?
5. Marcelino quiere escribir los números del 1 al 9 en un tablero de 3×3 , un número en cada casilla, de tal forma que la suma de los tres números de cada fila sea impar y la suma de los números de cada columna sea impar. Sea S la suma de los cuatro números que van a ir en las esquinas del tablero. Considerando todos los posibles valores de S , calcule la suma de los dos mayores.



6. Decimos que un entero positivo es *irregular* si dicho número no es múltiplo de ninguno de sus dígitos. Por ejemplo, 25509 es irregular porque 25509 no es múltiplo de 2, no es múltiplo de 5, no es múltiplo de 0 y no es múltiplo de 9.

Sea N un número irregular que tiene 7 dígitos. ¿Cuál es el menor valor que podemos obtener al sumar los dígitos de N ?



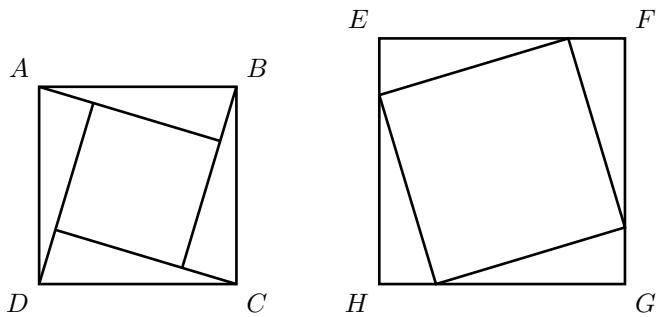
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

7. Con cuatro triángulos rectángulos iguales y un cuadrado de 49 cm^2 de área se armó el cuadrado $ABCD$. Con los mismos cuatro triángulos y otro cuadrado se armó el cuadrado $EFGH$. Si el área del cuadrado $EFGH$ es 169 cm^2 , calcule el área del cuadrado $ABCD$ (en cm^2).



8. Se tiene 7 tarjetas, donde cada una de ellas tiene un lado rojo y un lado azul. Se escribieron 14 enteros positivos distintos en las tarjetas, de tal forma que cada tarjeta tiene escrito dos números: uno en el lado rojo y uno en el lado azul. La suma de los dos números de cada tarjeta es la misma para las 7 tarjetas. Además, la suma de los 7 números escritos en los lados rojos es igual a la suma de los 7 números escritos en los lados azules. Si los números escritos en los lados rojos son 28, 5, 20, 11, 15, 2 y n , determine el valor de n .
9. ¿Cuántos números de siete dígitos, que tienen todos sus dígitos mayores que 0, cumplen que si suprimimos cualquiera de sus dígitos obtenemos un número de seis dígitos que es múltiplo de siete?
10. En un torneo de vóley participaron n equipos, donde cada equipo se enfrentó a cada uno de los otros equipos exactamente una vez. Considerando que en el vóley no hay empates, determine el menor valor posible de n para el cual la siguiente situación es posible: Para cualesquiera dos equipos, es posible encontrar otro equipo que ganó a estos dos equipos.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2015)

Tercera Fase - Nivel 1

15 de setiembre de 2015

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Roberto puede ir de su casa al colegio de dos maneras. La primera manera consiste en ir directamente con un bus que va a 45 kilómetros por hora. La segunda, consiste en ir con un tren que va a 60 kilómetros por hora, que recorre la misma distancia que el bus, y luego caminar 10 minutos más desde la estación del tren para llegar al colegio (el tren usa una ruta diferente a la del bus). Resulta que en cualquiera de las dos maneras Roberto tarda lo mismo para llegar al colegio. ¿Cuántos minutos tarda Roberto en ir de su casa al colegio?
2. Encuentre el menor entero positivo N de tres dígitos distintos que tiene la siguiente propiedad: Al multiplicar los tres dígitos de N obtenemos un divisor de N .
Aclaración: Tenga en cuenta que 0 no es divisor de ningún entero positivo.



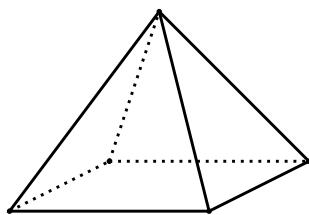
PERÚ

Ministerio
de Educación

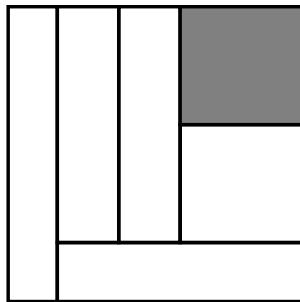
Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

3. Hay 40 personas en una fiesta. Se sabe que en cualquier grupo de 22 personas hay al menos un hombre y que en cualquier grupo de 20 personas hay al menos una mujer. ¿Cuántas mujeres hay en la fiesta?
4. A cada vértice de una pirámide cuadrada se le asigna uno de los números 1, 2 ó 3, de tal forma que la suma de los números asignados a los vértices de cualquier cara sea múltiplo de 3. Si S es la suma de los cinco números asignados, determine la suma de todos los posibles valores de S .



5. Un cuadrado de 120 cm de lado ha sido dividido en seis rectángulos de igual área (uno de los cuales está sombreado). Calcule el perímetro del rectángulo sombreado, en cm.



6. ¿Cuántos números de 7 dígitos cumplen que el producto de sus cuatro dígitos de la izquierda es 20 y el producto de sus cuatro dígitos de la derecha es 15 ?
7. Siete niños se presentaron a un concurso de canto que tenía tres jueces. Cada uno de los jueces hace lo siguiente: Otorga 1 punto a un niño, otorga 2 puntos a otro niño, otorga 3 puntos a otro niño, así sucesivamente hasta que otorga 7 puntos al niño que queda. Gana el niño que haya acumulado más puntos. Si Miguel ganó el concurso y no empató con ningún otro niño, determine cuál es la menor cantidad de puntos que pudo haber obtenido Miguel.



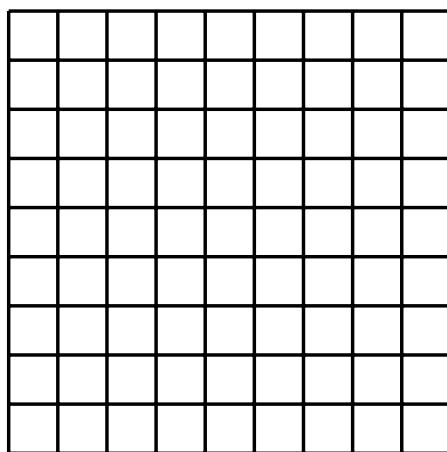
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

8. ¿Cuántos números de 6 dígitos son múltiplos de 72 y terminan en 72 ?
9. Decimos que un entero positivo n es *sorprendente* si al escribir n a la derecha de cualquier número natural obtenemos siempre un múltiplo de n . Determine cuántos enteros positivos menores que 2015 son sorprendentes.
10. El siguiente tablero de 9×9 está formado por 81 cuadraditos blancos:



Una *BN-operación* consiste en escoger dos cuadraditos blancos que tengan exactamente un vértice en común y pintar esos dos cuadraditos de negro. Daniel pinta el tablero usando estas operaciones, una a continuación de otra, hasta que ya no puede hacer una operación más. ¿Cuál es el mayor número de BN-operaciones que Daniel pudo realizar?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2015)

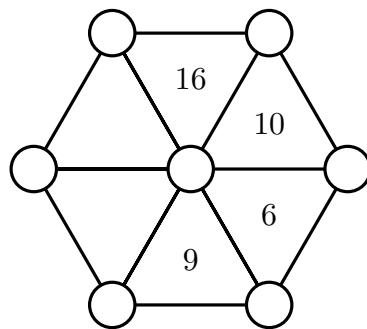
Cuarta Fase - Nivel 1

18 de octubre de 2015

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso**.
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos**.

-
1. En cada uno de los círculos de la figura se escribió uno de los números 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 (sin repetir). Luego, en cada una de las cuatro regiones triangulares indicadas se escribió la suma de los números que estaban en sus tres vértices. Finalmente, se borraron los 7 números iniciales y la figura quedó de la siguiente forma:



Determine qué número estaba escrito en cada círculo.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

2.
 - a) Sobre un tablero de 7×7 se colocan n dominós verticales y n dominós horizontales, sin que se superpongan. Determine el mayor valor posible de n .
 - b) Sobre un tablero de 6×6 se colocan n dominós verticales y n dominós horizontales, sin que se superpongan. Determine el mayor valor posible de n .

Aclaración: Cada dominó cubre exactamente dos cuadraditos del tablero. En la siguiente figura se muestra un dominó vertical y un dominó horizontal:



dominó vertical



dominó horizontal

3. Sea $ABCD$ un paralelogramo, E un punto del segmento BD y F un punto del segmento AD , tales que $BC = CE = ED = EF$. Si se cumple que $AB = AF + 2BE$, calcule la medida del ángulo $\angle BAD$.

Aclaración: Un paralelogramo es un cuadrilátero cuyos lados opuestos son iguales y paralelos.

4.
 - a) ¿Cuál es el menor número que podemos obtener al calcular el mínimo común múltiplo de 5 enteros positivos impares diferentes?
 - b) ¿Cuál es el menor número que podemos obtener al calcular el mínimo común múltiplo de 13 enteros positivos impares diferentes?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



XIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2016)

Primera Fase - Nivel 1

14 de julio de 2016

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
 - No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
 - Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
 - Entrega solamente tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
 - Importante:** Se informa a todos los alumnos y personal encargado que está prohibido divulgar esta prueba, especialmente por internet, hasta el día 26 de julio.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

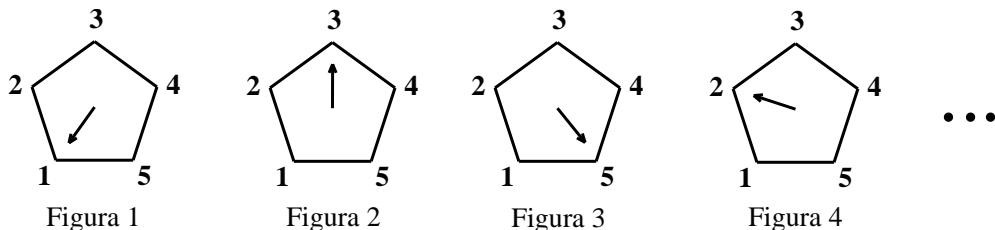
1. Por la compra de 6 panetones me regalan un chocolate. ¿Cuántas docenas de panetones debo comprar para que me regalen 10 chocolates?

A) 6 B) 5 C) 10 D) 12 E) 15

2. Para estudiar en un instituto de inglés, se tiene que pagar 130 soles por concepto de libros y una mensualidad de 70 soles. Ramiro quiere estudiar en el instituto durante n meses. Determine cuánto dinero gastará Ramiro en total, en función de n .

A) $130n + 70$ B) $70 + 130(n - 1)$ C) $70n + 130$ D) $130 + 70(n - 1)$ E) $70n$

3. Se muestra a continuación como empieza una secuencia de figuras:



Si el patrón se mantiene, ¿a qué número apunta la flecha en la Figura 9?



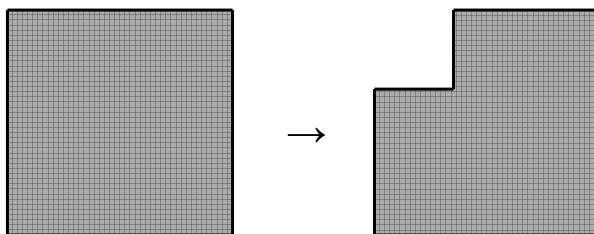
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

4. Actualmente las edades de Mónica, Ana y Rosa son 7, 15 y 19, respectivamente. ¿Cuál será la edad de Ana cuando la edad de Rosa sea el doble de la edad de Mónica?
- A) 5 B) 18 C) 12 D) 24 E) 20
5. El primer día de trabajo un obrero hizo la cuarta parte de una obra, al día siguiente hizo la tercera parte de lo que le faltaba, ¿qué porcentaje de la obra le falta hacer?
- A) 45 % B) 33 % C) 66 % D) 50 % E) 25 %
6. Andrés tiene un cuadrado de papel. Mediante dos cortes, Andrés retiró un cuadrado de una de las esquinas del cuadrado quedando así una nueva figura:



Entonces podemos afirmar que:

- A) La nueva figura tiene igual área que el cuadrado inicial.
- B) La nueva figura tiene menor perímetro que el cuadrado inicial.
- C) La nueva figura tiene mayor perímetro que el cuadrado inicial.
- D) La nueva figura tiene igual perímetro que el cuadrado inicial.
- E) La nueva figura tiene la mitad del área del cuadrado inicial.
7. En un avión hay 35 filas de pasajeros: algunas filas tienen 6 asientos y las otras tienen 8 asientos. Si el avión tiene una capacidad de 270 pasajeros, ¿cuántas filas tienen 6 asientos?
- A) 12 B) 10 C) 7 D) 13 E) 5
8. ¿Cuál de los siguientes números se puede expresar como el producto de tres números primos diferentes?
- A) 12 B) 189 C) 231 D) 43 E) 1000



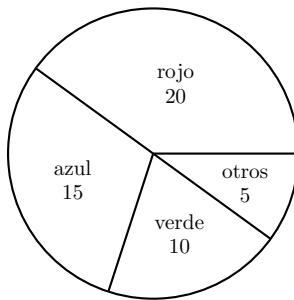
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

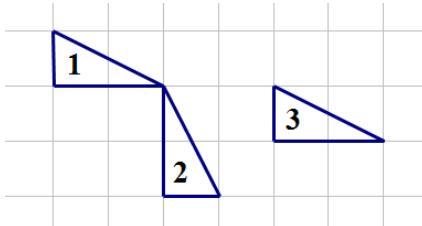
Primera Fase - Nivel 1

9. Se hizo una encuesta a un grupo de 50 alumnos acerca de su color favorito. Resultó que 20 alumnos dijeron que su color favorito es el rojo, 15 dijeron azul, 10 dijeron verde y los otros 5 dijeron otros colores. Con estos datos se elaboró un diagrama circular, como se muestra a continuación:



¿Cuál es el ángulo central del sector correspondiente a los que dijeron que su color favorito es el azul?

- A) 100° B) 108° C) 110° D) 120° E) 128°
10. En el plano se han trazado 11 rectas: $L_1, L_2, L_3, \dots, L_{11}$. Se sabe que L_1 es perpendicular a L_2 ; L_2 es perpendicular a L_3 ; L_3 es perpendicular a L_4 ; L_4 es perpendicular a L_5 ; y así sucesivamente. Determine cuál de las siguientes proposiciones es falsa:
- A) L_1 y L_3 son paralelas.
B) L_1 y L_{11} son paralelas.
C) L_2 y L_9 son perpendiculares.
D) L_2 y L_{10} son perpendiculares.
E) L_3 y L_8 son perpendiculares.
11. En la siguiente figura se muestra tres triángulos sobre el papel cuadriculado:



Determine cuál de las siguientes proposiciones es verdadera:

- A) El triángulo 1 es una rotación del triángulo 2.
B) El triángulo 3 es una ampliación del triángulo 1.
C) El triángulo 2 es una traslación del triángulo 3.
D) El triángulo 3 es una traslación del triángulo 1.
E) El triángulo 3 es una rotación del triángulo 2.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

12. Una empresa de transportes tiene 30 combis, cada una con una capacidad de 26 pasajeros. Por disposición de la municipalidad, las combis ya no pueden circular y tienen que ser reemplazadas por buses. Cada bus tiene una capacidad de 60 pasajeros y tiene un costo de 40000 dólares. ¿Cuántos dólares tiene que invertir la empresa para reemplazar todas sus combis por buses, si la capacidad total de pasajeros se debe mantener?
- A) 480000 B) 500000 C) 390000 D) 650000 E) 520000
13. En una escuela de música la edad promedio de todos los estudiantes es 15,5 años. La edad promedio de las mujeres es 14 años y la edad promedio de los hombres es 16 años. Podemos afirmar que:
- A) El número de hombres es igual al número de mujeres.
B) El número de hombres es el doble del número de mujeres.
C) El número de hombres es el triple del número de mujeres.
D) El número de hombres es el cuádruple del número de mujeres.
E) El número de hombres es la mitad del número de mujeres.
14. Sea A el menor entero positivo que es múltiplo de 6, 7 y 8. Sea B el menor entero positivo que es múltiplo de 9, 10 y 11. ¿Cuál es el menor entero positivo que **no es un divisor** de $A \times B$?
- A) 13 B) 4 C) 14 D) 17 E) 12
15. Un país está dividido en 5 regiones. La superficie y población de cada región está indicada en el siguiente cuadro:

	Superficie	Población
Región 1	32000 km ²	230000 hab.
Región 2	35000 km ²	128000 hab.
Región 3	16000 km ²	200000 hab.
Región 4	5000 km ²	34000 hab.
Región 5	25000 km ²	48000 hab.

- ¿Qué región tiene mayor cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado de superficie?
- A) Región 1 B) Región 2 C) Región 3 D) Región 4 E) Región 5
16. Considere el número $N = 200\cdots0$ que tiene 20 dígitos: el primer dígito es 2 y todos los otros dígitos son ceros. ¿Cuál es el mayor entero positivo m para el cual se cumple que 2^m es un divisor de N ?
- A) 17 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21



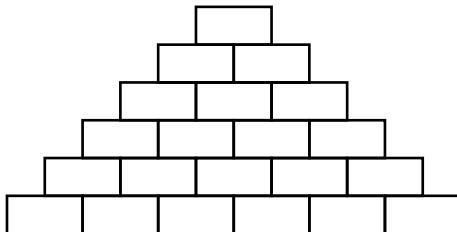
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

17. Una moneda de 1 sol tiene 2 milímetros de espesor. ¿Aproximadamente cuántas monedas de un sol se deben colocar una sobre otra, formando una torre, para que la altura de la torre sea similar a la altura de un hombre adulto promedio?
- A) 850 B) 100 C) 1300 D) 500 E) 600
18. Un bus interprovincial viaja a 20 metros por segundo y un automóvil viaja a 90 kilómetros por hora. ¿Cuál de las siguientes alternativas indica la relación entre las velocidades del bus interprovincial y el automóvil?
- A) De 4 a 7 B) de 2 a 9 C) de 4 a 5 D) de 2 a 3 E) de 5 a 6
19. Cecilia escribió en la pizarra 5 números naturales consecutivos y Beatriz escribió 7 números naturales consecutivos, de tal forma que los 12 números son diferentes. La suma de los números de Cecilia es igual a S , y la suma de los números de Beatriz también es S . Determine el menor valor posible de S .
- A) 35 B) 126 C) 210 D) 70 E) 105
20. En un almacén hay 21 cajas colocadas de la siguiente manera:



Cada caja es de color rojo, verde, azul o amarillo, y se sabe que dos cajas del mismo color no están juntas. ¿Cuántas cajas rojas puede haber como máximo?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2016)

Segunda Fase - Nivel 1

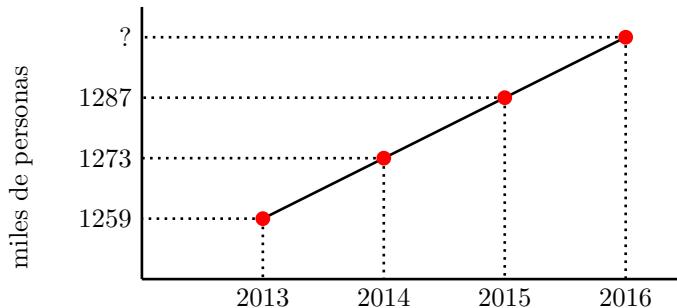
16 de agosto de 2016

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **No puedes llevar estas hojas que contienen los enunciados, ni tampoco publicar o discutir los problemas en internet**, así nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible. Las pruebas se publicarán en la página web del Ministerio de Educación, Concursos Educativos - ONEM, a partir del 19 de agosto.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un documental consta de 16 episodios: los 4 primeros tienen 1 hora de duración y los 12 siguientes, 40 minutos de duración. Exactamente en la mitad del documental hubo un cambio de locutor. ¿En cuántos episodios participó el nuevo locutor?
2. En el siguiente gráfico se muestra la estimación oficial de la población del departamento de Arequipa, en miles de personas, al 30 de setiembre de cada año



¿Cuál es la población estimada para el año 2016, en miles de personas?



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

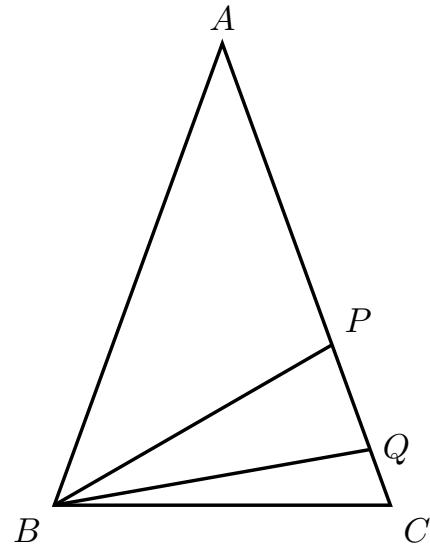
3. Hay algunas canicas en una bolsa. Con respecto al contenido de la bolsa, tres amigos dijeron lo siguiente:

- Andrés dijo: Hay menos de 10 canicas en la bolsa y todas son verdes.
- Lucas dijo: Hay 5 canicas verdes y 6 canicas blancas en la bolsa.
- Raúl dijo: Hay 7 canicas en la bolsa y todas son verdes.

Se sabe que uno de ellos mintió y los otros dos dijeron la verdad. ¿Cuántas canicas hay en la bolsa?

4. ¿Cuál es el menor número entero positivo tal que el producto de sus dígitos es 2016 ?

5. En la figura se cumple que $AB = AC$ y $PA = PB = QB$. Si el ángulo $\angle QBC$ mide 10° , calcule la medida del ángulo $\angle BAC$.





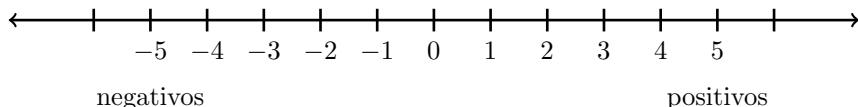
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

6. Roberto escogió un **número entero** n . Luego, en la recta numérica ubicó los puntos correspondientes a los números $10n$, n^3 y n . Resultó que los puntos quedaron en ese mismo orden, es decir, $10n$ quedó a la izquierda de n^3 y éste quedó a la izquierda de n .



¿Para cuántos valores de n ocurre esta situación?

7. En algunas casillas de un tablero de 3×3 están escritos los siguientes números:

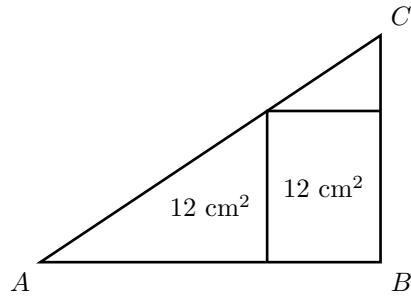
1	8	
		10
4		

Queremos escribir un número entero positivo en cada una de las casillas vacías de tal modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Los nueve números del tablero deben ser distintos entre sí.
- La suma de los cuatro números en cada cuadrado de 2×2 es siempre la misma.

Determine el menor valor que puede tomar la suma de los nueve números del tablero.

8. El triángulo rectángulo ABC ha sido dividido en un rectángulo y dos triángulos. El rectángulo y un triángulo tienen área 12 cm^2 , ¿cuál es el área del otro triángulo, en cm^2 ?





PERÚ

Ministerio
de Educación

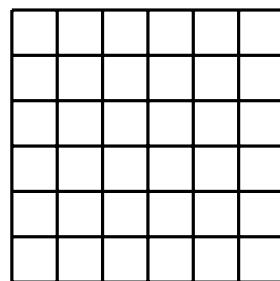


Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

9. Sean a y b dos números enteros positivos tales que $a > b$ y el mínimo común múltiplo de a y b es 200. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar la diferencia $a - b$?

10. En un tablero de 6×6 cada casilla se pinta de rojo o azul de tal manera que cualquier casilla tiene un número impar de casillas vecinas rojas. ¿Cuántas casillas rojas puede haber como máximo?



Aclaración: Considere que dos casillas son vecinas si comparten un lado.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2016)

Tercera Fase - Nivel 1

22 de setiembre de 2016

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas junto con la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Roysi lanzó 5 dados sobre la mesa y observó que los números que mostraron los dados eran distintos. Determina la suma de los cinco números mostrados si su producto no es múltiplo de 8.

Aclaración: Un dado tiene los números del 1 al 6 en sus caras.

2. Manuel y Renzo están separados una distancia de 896 metros y cada uno avanza en la dirección del otro para encontrarse. Manuel camina a 50 pasos por minuto y en cada paso recorre 0.8 metros. Renzo camina a 40 pasos por minuto y en cada paso recorre 0.6 metros. ¿Después de cuántos minutos se encontrarán?



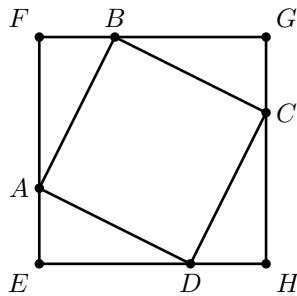
PERÚ

Ministerio
de Educación

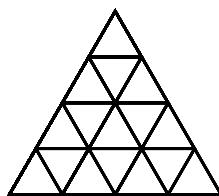
Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

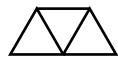
3. María y Jossy rindieron dos pruebas de matemática. El puntaje de cada prueba es un número entero entre 1 y 20, inclusive. En la primera prueba María obtuvo 20 % más que Jossy; y en la segunda prueba Jossy obtuvo 25 % más que María. El puntaje final es la suma de los puntajes de ambas pruebas. Si el puntaje final de María fue de 34, ¿cuál fue el puntaje final de Jossy?
4. El cuadrado $ABCD$ tiene área 49 cm^2 y el triángulo AED tiene perímetro 15 cm . Calcule el área del cuadrado $EFGH$, en cm^2 .



5. Kenny dijo un entero positivo. Luis lo multiplicó por 4 ó por 8. Freddy multiplicó el resultado de Luis por 3 ó por 6. André multiplicó el resultado de Freddy por 7 ó por 9. Raúl multiplicó el resultado de André por 7 ó por 8. El resultado final fue 2016. ¿Cuál fue el número que dijo Kenny?
6. Se tiene el siguiente tablero:



y cinco fichas de la forma:



Cuando las fichas son colocadas sobre el tablero con el propósito de cubrirlo, queda un triángulo sin cubrir. Si las fichas se colocan de tal modo que no salgan del tablero y que no se superpongan, ¿cuántos de los 16 triángulos podrían ser ese triángulo sin cubrir?



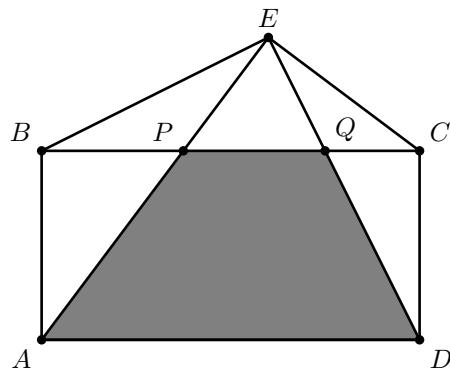
PERÚ

Ministerio
de Educación

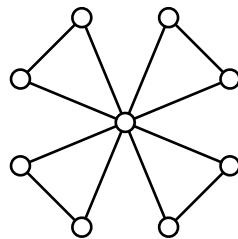
Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

7. En la figura se muestra un rectángulo $ABCD$. Los segmentos EA y ED intersectan al segmento BC en P y Q , respectivamente. Las áreas de los triángulos ABP , BPE y CQD son 12 cm^2 , 8 cm^2 y 9 cm^2 , respectivamente. Calcule el área de la figura sombreada (en cm^2).



8. Sea $A = (1 + 2) \times (3 + 4) \times (5 + 6) \times \cdots \times (99 + 100)$. Encuentre el menor número impar N , con $N > 1$, tal que el máximo común divisor de N y A es 1.
9. Un país se compone de 9 islas, algunas de las cuales están unidas por puentes, como muestra la siguiente figura (los círculos son las islas y las líneas son los puentes):



Se van a clausurar 4 puentes para hacer reparaciones, de tal modo que aún se pueda viajar desde cualquier isla a cualquier otra isla usando los 8 puentes que queden. ¿De cuántas formas se puede escoger esos 4 puentes?

10. Un número primo p es *especial* si existen **números enteros** a y b tales que $p^2 = a^3 + b^3$. Se sabe que hay tres números primos, menores que 300, que son especiales. Calcule la suma de esos tres números.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2016)

Cuarta Fase - Nivel 1

23 de octubre de 2016

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso**.
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos**.

-
1. Se tiene los siguientes tableros de 4×4 :

1	2	3	1
2	3	1	2
3	1	2	3
1	2	3	1

Tablero 1

2	2	1	3
2	1	1	3
1	1	1	2
3	3	2	2

Tablero 2

Mateo debe eliminar algunos números de cada tablero de tal modo que la suma de los números que queden en cada fila y en cada columna sea múltiplo de 3.

- a) Mostrar cómo Mateo puede eliminar 5 números del Tablero 1.
- b) ¿Cuántos números como mínimo Mateo debe eliminar del Tablero 2?

Aclaración: Si una fila o una columna no tiene números, su suma es 0 y 0 es múltiplo de 3.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

-
2. Ada dibujó un triángulo, escogió un punto de cada lado y escogió un punto P en el interior del triángulo. Luego, trazó segmentos que unen P con los otros seis puntos (los tres vértices y los tres puntos que están en los lados). De esta forma el triángulo inicial quedó dividido en seis triángulos isósceles. Muestre, mediante un ejemplo, cómo Ada pudo haber conseguido esto.

 3. Un número primo es *permutable* si al colocar sus dígitos en cualquier orden se obtiene siempre un número primo. Por ejemplo, 113 es un primo permutable porque 113, 131 y 311 son números primos. Pruebe que no existe un número primo permutable de más de cuatro dígitos, que contenga a los dígitos 1,1,3,3.

 4. A , B y C juegan por turnos sobre un tablero de 6×6 . Empieza A , luego B , a continuación C , de nuevo A , y así sucesivamente. Inicialmente todas las casillas son blancas. A comienza pintando una casilla de negro, luego cada jugador en su turno pinta de negro una casilla blanca vecina a la última casilla pintada, donde dos casillas son vecinas si tienen un lado o vértice en común. El juego termina cuando alguno de los jugadores no puede realizar su jugada y gana el jugador que pinta la última casilla.
 - a) Pruebe que B y C pueden ponerse de acuerdo para que C gane.
 - b) Pruebe que A y B pueden ponerse de acuerdo para que B gane.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2017)

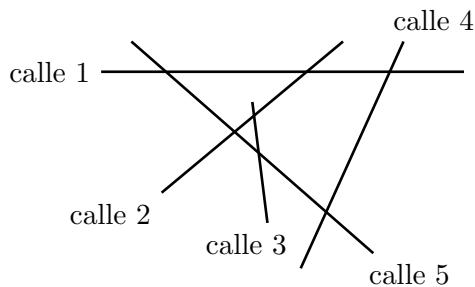
Primera Fase - Nivel 1

12 de julio de 2017

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas y el cuadernillo de preguntas tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Importante: Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de esta prueba por ningún medio. La pruebas serán colgadas en la web de la ONEM.**

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Cinco calles de un pequeño pueblo se cruzan como se ilustra en la siguiente figura. ¿Cuál es la calle que tiene más cruces?



- A) calle 1 B) calle 2 C) calle 3 D) calle 4 E) calle 5
2. Martín tiene que tomar una pastilla cada 8 horas. Si la primera la tomó a las 16:00 del día lunes, ¿a qué hora del día martes tomará la cuarta pastilla?
A) 8:00 B) 12:00 C) 16:00 D) 18:00 E) 22:00
3. José es un agricultor que cosechó 6000 papas. La mitad de las papas las va a poner en sacos pequeños y la otra mitad en sacos grandes. Indique la alternativa **falsa**, si se sabe que la capacidad de un saco pequeño es 50 papas y la de un saco grande es 75 papas:
A) José necesita 60 sacos pequeños.
B) José necesita más sacos pequeños que grandes.
C) José necesita 110 sacos en total.
D) José necesita menos de 50 sacos grandes.
E) José necesita menos de 70 sacos pequeños.



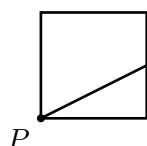
PERÚ

Ministerio
de Educación

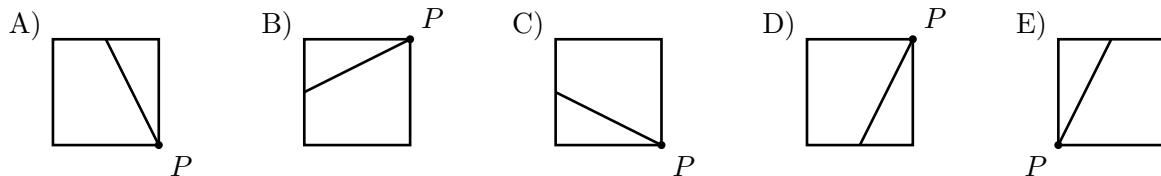
Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

4. Considere la siguiente figura:



¿Cómo se verá esa figura después de rotarla 90° en sentido antihorario, con centro en P ?



5. La edad promedio de Raúl y José es 13 años. Si se une al grupo Emerson, que tiene 19 años, entonces la edad promedio de las tres personas es:

A) 16 B) 17 C) 14 D) 15 E) 18

6. Rosa y Antonio están leyendo el libro *El Principito*. En cierto momento se dio la siguiente conversación:

- Rosa dijo: "Me falta leer el 40 % del libro."
- Antonio respondió: "Entonces yo he leído la mitad de lo que tú has leído"

¿Qué porcentaje del libro le falta leer a Antonio?

A) 70 % B) 20 % C) 60 % D) 40 % E) 80 %

7. Halle la suma de todos los números en el siguiente arreglo:

1	2	3	4
2	4	6	8
3	6	9	12
4	8	12	16

Exprese el resultado mediante una multiplicación.

A) 10×10 B) 15×15 C) 16×12 D) 15×21 E) 10×24



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

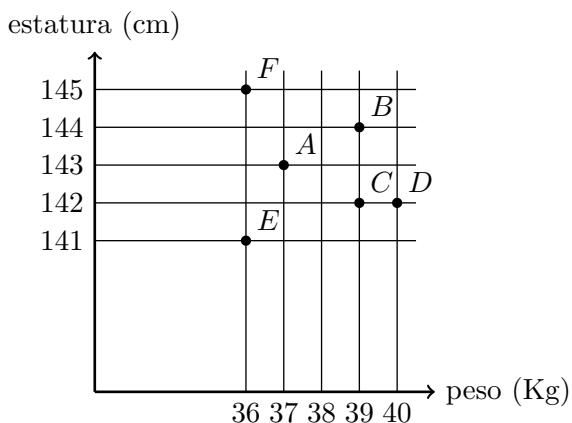
Primera Fase - Nivel 1

8. Una distribuidora de bebidas tiene 5 almacenes y el registro de la cantidad de botellas del jugo *Naranjísimo* en cada almacén es el siguiente:

Almacén	Nº de botellas de Naranjísimo
España	236
Carrión	544
Grau	129
Balta	346
México	586

A un chofer de la distribuidora le encargaron recoger todas las botellas de Naranjísimo, pero no pudo ir a uno de los almacenes. Si el chofer recogió 1712 botellas, ¿cuál fue el almacén que no fue visitado por el chofer?

- A) España B) Carrión C) Grau D) Balta E) México
9. Alex, Boris, César, Darío, Enrique y Franco son seis niños que han representado su peso y estatura en el siguiente gráfico. El eje horizontal representa el peso (en kg) y el vertical representa la estatura (en cm). Por ejemplo, Alex (representado por el punto A) pesa 37 kg y mide 143 cm.



Considerando los otros cinco niños, ¿cuántos pesan más que Alex pero son más bajos que él?

- A) Ninguno B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
10. Coloca los números 1,2,3,4 en las casillas de la siguiente expresión (uno por casilla) de tal modo que el resultado sea un número par.

$$\square + \square \times \square + \square$$

¿Cuál es ese resultado?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

11. Manuel compró cinco docenas de cuadernos y cada cuaderno le costó 3 soles. Si Manuel desea vender todos los cuadernos que compró en paquetes de 10 cuadernos, ¿a cuánto debe vender cada paquete para tener una ganancia del 50 % sobre el precio de costo?

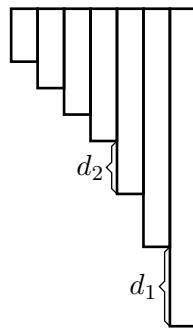
A) 35 soles B) 40 soles C) 50 soles D) 45 soles E) 52 soles

12. Determine una función lineal $f(x)$ que represente el precio de venta de un collar de oro con x incrustaciones de diamantes, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Número de diamantes	2	4	6	8
Precio de venta (S./.)	700	950	1200	1450

- A) $f(x) = 550 + 75x$
B) $f(x) = 500 + 100x$
C) $f(x) = 450 + 125x$
D) $f(x) = 600 + 50x$
E) $f(x) = 200 + 250x$

13. Para elaborar una zampoña se realiza el siguiente proceso: se escoge una longitud ℓ y se cortan tubos de longitudes $\frac{\ell}{2}, \frac{\ell}{3}, \frac{\ell}{4}, \frac{\ell}{5}, \frac{\ell}{6}, \frac{\ell}{7}$ y $\frac{\ell}{8}$. Luego se ubica los tubos de la siguiente forma:



Determine la relación correcta entre las longitudes d_1 y d_2 .

- A) $d_1 = 2d_2$
B) $2d_1 = 7d_2$
C) $5d_1 = 9d_2$
D) $2d_1 = 3d_2$
E) $3d_1 = 10d_2$



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

14. El *Reglamento municipal de edificaciones* de cierta ciudad ordena que un piso de cualquier edificación tenga como mínimo 2,3 metros de altura y que la edificación no tenga más de 20 metros de altura en total. ¿Cuántos pisos, como máximo, puede tener una edificación en dicha ciudad?

A) 9 B) 10 C) 7 D) 8 E) 11

15. En una ciudad, cada número telefónico es de la forma \overline{abcde} (es decir, tiene 5 dígitos) y para que sea considerado válido se debe cumplir que $3a + b + 3c + d + 3e$ es múltiplo de 10. Por ejemplo, 23289 es un número válido porque $3 \times 2 + 1 \times 3 + 3 \times 2 + 1 \times 8 + 3 \times 9 = 50$ es múltiplo de 10. Por otro lado, 11111 no es un número válido porque $3 \times 1 + 1 \times 1 + 3 \times 1 + 1 \times 1 + 3 \times 1 = 11$ no es múltiplo de 10.

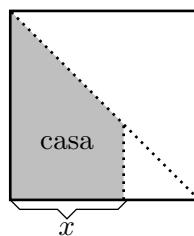
Esta forma de asignar los números telefónicos tiene varios beneficios, uno de ellos es que si conoces todos los dígitos a excepción de uno entonces se puede deducir cuál es el dígito que falta. Por ejemplo, María recuerda que el número telefónico de su amiga empieza con 1285 pero no se acuerda el último dígito, ¿cuál es el último dígito?

A) 1 B) 2 C) 5 D) 7 E) 9

16. En un prisma, el número de vértices es al número de caras como 3 es a 2. Luego, cada base de dicho prisma es un ...

A) triángulo B) cuadrilátero C) pentágono D) hexágono E) heptágono

17. En la figura se muestra un terreno en forma de cuadrado de 25 m de lado. Luego de dividir el terreno a lo largo de una diagonal, una de las partes se dividió una vez más de la siguiente forma:



El área sombreada, cuyo borde es un trapecio, se va a destinar a construir la casa y el resto corresponderá a la cochera y el jardín. ¿Cuál debe ser el valor de x si queremos que el área de la casa sea el 42 % del total?

A) 10 m B) 12 m C) 13 m D) 15 m E) 20 m



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

18. Andrés, Bruno, Carlos, Daniel y Esteban cada uno va a escoger un número. Andrés escoge 1 o 2, Bruno escoge 2 o 3, Carlos escoge 3 o 4, Daniel escoge 4 o 5, y finalmente, Esteban escoge 5 o 6. Luego, tenemos la seguridad de que el producto de los cinco números escogidos es ...

- A) múltiplo de 2
- B) múltiplo de 3
- C) múltiplo de 5
- D) múltiplo de 4 o múltiplo de 9
- E) múltiplo de 3 o múltiplo de 8

19. Un niño hizo una encuesta a 11 personas haciéndoles la siguiente pregunta: ¿Cuántos libros leíste el año pasado? Las respuestas que obtuvo fueron las siguientes:

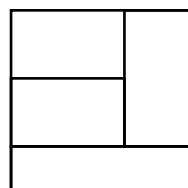
$$1, 5, 5, 1, 2, 3, 5, 2, 3, 5, n.$$

Al calcular la mediana, media y moda de los 11 datos resultó que estos números son tres enteros positivos consecutivos (en algún orden). Determine la **suma** de n con la mediana de los 11 datos.

Nota: Recuerde que la *mediana* de una cantidad impar de números se determina de la siguiente forma: se ordena los números de menor a mayor, y la mediana se define como el número que aparece en la posición central. Por ejemplo, la mediana de los números 2, 5, 2, 1, 4 es 2 porque al ordenar dichos números de menor a mayor obtenemos 1, 2, 2, 4, 5 y el 2 es el que está en la posición central.

- A) 15
- B) 9
- C) 11
- D) 12
- E) 17

20. En la siguiente figura se muestra un cuadrado dividido en cuatro rectángulos de lados enteros. Si los cuatro rectángulos tienen área S , determine el menor valor posible de S .



- A) 36
- B) 80
- C) 144
- D) 120
- E) 90

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2017)

Segunda Fase - Nivel 1

29 de agosto de 2017

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas y verifica que se ponga la hora en la que estás entregando. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- **No puedes llevar estas hojas que contienen los enunciados.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Ocho amigos fueron al cine. Ellos pagaron en total 78 soles por sus entradas, incluyendo 2 gaseosas. Si una entrada al cine cuesta lo mismo que 3 gaseosas, ¿cuántos soles cuesta una entrada al cine?

2. Un niño escribió en su cuaderno todos los números naturales desde el 1 al 200, de la siguiente forma:
$$1, 2, 3, 4, \dots, 200.$$

Luego, borró cada número par y en su lugar escribió la mitad de dicho número. Al final de este proceso, en el cuaderno del niño hay 200 números, pero algunos están repetidos. ¿Cuántos números diferentes hay en el cuaderno del niño?



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

3. La fórmula que utiliza una fábrica para elaborar el color *amatista* es: 50 % de pintura azul, 30 % de pintura roja y 20 % de pintura blanca. Si en el almacén de la fábrica hay 300 litros de pintura azul, 210 litros de pintura de roja y 100 litros de pintura blanca, ¿cuántos litros del color amatista se puede elaborar?
4. Sea x un número entero positivo. La distancia en la recta numérica entre los puntos que representan a los números -2 y x , es igual a la mitad de la distancia entre los puntos que representan a los números 2 y $(x - 14)$. Calcule la suma de los dígitos del número x^3 .
5. Luis y Roberto están trotando a lo largo de una pista circular que tiene una longitud de 400 metros. Las velocidades de Luis y Roberto son 130 metros por minuto y 110 metros por minuto, respectivamente. Si Luis y Roberto partieron del mismo lugar y ambos están recorriendo la pista en sentido horario, ¿dentro de cuántos minutos se cruzarán nuevamente?
6. Paulo dibujó un triángulo acutángulo ABC y en el lado AC ubicó los puntos D y E , de tal forma que los puntos A, D, E, C aparecen en ese orden. Luego, trazó los segmentos BD y BE . Si los triángulos ABD , BDE y BEC son isósceles, y además, $\angle BDA = 80^\circ$, determine la medida de $\angle ABC$.
Nota: Recuerde que un triángulo acutángulo es aquel que tiene sus tres ángulos interiores agudos y un triángulo isósceles es aquel que tiene dos lados iguales.
7. La suma de dos divisores positivos del número 45^5 es 400, calcule la diferencia de esos divisores.
8. Decimos que dos enteros positivos son *amigos* si su diferencia es un divisor de su suma. Por ejemplo, los números 3 y 5 son amigos porque 2 es un divisor de 8.
Se tiene cuatro enteros positivos tales que cualesquiera dos de ellos son amigos. ¿Cuál es el menor valor que puede tomar la suma de esos cuatro números?



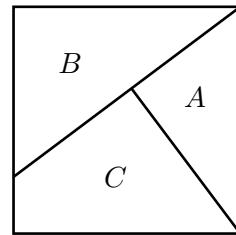
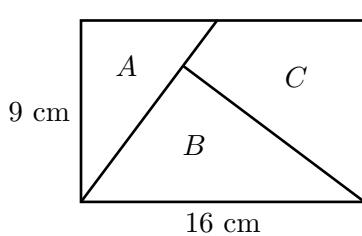
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

9. El rectángulo de la izquierda, que tiene 16 cm de base y 9 cm de altura, está dividido en tres piezas A , B y C . Con las mismas piezas se armó el cuadrado de la derecha.



Determine la suma de los perímetros de las piezas A , B y C , en cm.

10. Al inicio, en cada casilla de un tablero de 22 casillas está escrito el número 0. Se van a realizar 22 operaciones, una a continuación de la otra: En la operación 1 se escoge una casilla y se suma 1 al número de esa casilla, en la operación 2 se escogen 2 casillas adyacentes y se suma 1 a los números de esas 2 casillas, en la operación 3 se escogen 3 casillas adyacentes y se suma 1 a los números de esas 3 casillas, en la operación 4 se escogen 4 casillas adyacentes y se suma 1 a los números de esas 4 casillas, así sucesivamente hasta que en la operación 22 se suma 1 a los números de todas las casillas. Luego de realizar las 22 operaciones, ¿cuántos números impares puede haber en las casillas?

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2017)

Tercera Fase - Nivel 1

29 de setiembre de 2017

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas (120 minutos) para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
 - Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
 - Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
 - Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas y asegúrate de que hayas guardado tus respuestas en el sistema. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega, registrada en el sistema.
-

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Todos los enteros positivos se ordenan en un tablero de 3 columnas, de la siguiente forma:

1	2	3
6	5	4
7	8	9
12	11	10
13	14	15
:	:	:

Si seguimos el patrón, ¿qué número estará inmediatamente arriba del número 240 ?



PERÚ

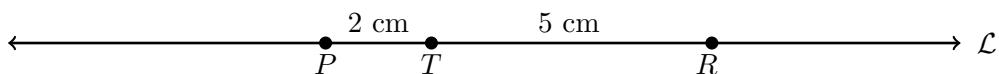
Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

2. ¿Cuál es el menor entero positivo tal que la suma de los cuadrados de sus dígitos es 24 ?

3. En la recta \mathcal{L} estaban marcados con lápiz los tres puntos A , B y C (no necesariamente en ese orden). Pedro marcó el punto medio P del segmento AC , Tatiana marcó el punto medio T del segmento AB y Rosa marcó el punto medio R del segmento BC . Después se borraron los puntos A , B y C , y quedó lo siguiente:



Donde se indica que la distancia entre los puntos P y T es 2 cm, y la distancia entre los puntos T y R es 5 cm. ¿Cuál era la distancia de los puntos A y B , en cm?

4. Rodrigo, Josué y Elías van a viajar en bus. Cada pasajero tiene permitido llevar hasta cierta cantidad de kilos de equipaje y tiene que realizar un pago fijo por cada kilo adicional. El equipaje de Rodrigo pesa 60 kilos, y los equipajes de Josué y Elías pesan juntos 65 kilos. Si Rodrigo, Josué y Elías pagaron S/ 77, S/ 11 y S/ 22, respectivamente, por el exceso de equipaje, determine cuántos kilos pesó el equipaje de Elías.

 5. Determine el menor entero positivo N que tiene la siguiente propiedad: Al multiplicar N por 45 obtenemos un número tal que cada uno de sus dígitos está en el conjunto $\{5, 7\}$.

 6. ¿Cuántos enteros positivos de 8 dígitos o menos cumplen las siguientes condiciones: el dígito 1 aparece exactamente dos veces, el dígito 3 aparece exactamente dos veces y además, cada dígito es menor que 4?
- Ejemplos:* Algunos números que cumplen las condiciones requeridas son 10313, 212133 y 13132200.
7. El máximo común divisor de los números a y b es 12. Calcule la suma de todos los valores que puede tomar el máximo común divisor de los números a^2 y b^3 .



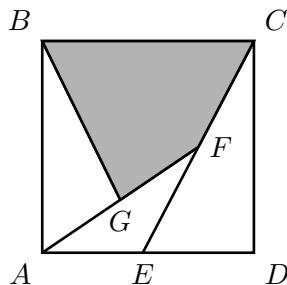
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

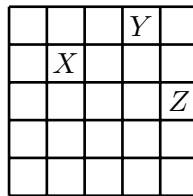
Tercera Fase - Nivel 1

8. Sea $ABCD$ un cuadrado, E es el punto medio de AD , F es el punto medio de EC y G es el punto medio de AF .



Si el área del cuadrilátero sombreado es 112 cm^2 , determine cuántos cm mide el segmento AD .

9. Definimos la sucesión x_1, x_2, x_3, \dots de la siguiente manera: $x_1 = 2^7$, $x_2 = 3^7$ y $x_{n+2} = x_n \cdot x_{n+1}$, para todo entero positivo n . Determine el resto de dividir x_{1000} entre 49.
10. En un tablero de 5×5 , tres casillas distintas forman una *terna compatible* si desde cada una de ellas se puede llegar a cualquiera de las otras dos mediante uno o dos movimientos del caballo (de ajedrez). Por ejemplo, las casillas etiquetadas con las letras X , Y , Z forman una terna compatible porque desde X podemos ir a Y mediante un movimiento del caballo, desde Y podemos ir a Z mediante un movimiento del caballo, y desde Z podemos ir a X mediante dos movimientos del caballo.



Cada una de las 25 casillas debe ser pintada con uno de k colores disponibles, de manera que cualesquier tres casillas distintas que formen una terna compatible estén pintadas con tres colores distintos. ¿Cuál es el menor valor de k para el cual esto es posible?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2017)

Cuarta Fase - Nivel 1

12 de noviembre de 2017

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso**.
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos**.

1. Cada vértice de un cubo se pinta de rojo o de azul. Luego, cada cara del cubo se pinta de rojo, azul o morado de acuerdo a las siguientes reglas: se pinta de rojo si tiene más vértices rojos que azules, se pinta de azul si tiene más vértices azules que rojos o se pinta de morado si tiene 2 vértices de cada color.

- a) ¿Será posible que al final dicho cubo tenga 3 caras rojas y 3 caras azules?
- b) ¿Será posible que al final dicho cubo tenga 5 caras moradas y una cara roja?

2. Un conjunto formado por números enteros positivos es llamado *super-divisible* si la suma de sus elementos es divisible por cada uno de los elementos del conjunto. Determine cuántos elementos como mínimo puede tener un conjunto super-divisible que contiene a los números 3, 14 y 21.

Aclaración: Tenga en cuenta que un conjunto no tiene elementos repetidos.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

3. Sean D y E puntos de los lados AC y BC de un triángulo ABC , respectivamente, tales que $AB = BD = DE = EC$. Si los triángulos ABD y DEC tienen igual área, halle la medida del ángulo $\angle DBC$.

4. Se tiene un tablero de 9×9 formado por 81 cuadraditos de lado 1 y suponga que los 100 vértices de esos cuadraditos inicialmente son todos blancos. Una *operación* consiste en elegir cuatro vértices que sean los vértices de un rectángulo de lados paralelos a los del tablero y, sin importar el color de esos 4 vértices, pintarlos de negro. ¿Como mínimo cuántas operaciones se puede hacer para que no haya dos vértices blancos cuya distancia sea 1?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2018)

Primera Fase - Nivel 1

11 de julio de 2018

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- **Entrega tu hoja de respuestas y el cuadernillo de preguntas** tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Escribe tus datos (nombre, grado, etc) y la hora de entrega con lapicero. Te recomendamos que marques tus respuestas con lápiz.
- **Importante: Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de esta prueba por ningún medio.**

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. La familia Rojas pagó S/ 120 por cuatro platos de pachamanca. Cuando regresaron al mismo restaurante una semana después, decidieron pedir cinco platos de pachamanca. ¿Cuánto pagaron por los cinco platos?
A) S/ 120 B) S/ 140 C) S/ 150 D) S/ 200 E) S/ 180

2. Durante cierto día, a partir de las 6:00 a.m., la temperatura de la ciudad de Ayaviri se incrementó a razón de 2°C por hora. Si a las 11:00 a.m. la temperatura fue 7°C , ¿cuál fue la temperatura a las 6:00 a.m.?
A) -1°C B) 3°C C) -3°C D) 2°C E) 0°C

3. Con S/2 puedo comprar 3 manzanas o 4 naranjas. ¿Cuánto tengo que pagar para comprar 12 manzanas y 12 naranjas?
A) S/12 B) S/14 C) S/16 D) S/18 E) S/20

4. Cierta noche en la ciudad de Iquitos llovió desde las 2:30 p.m. hasta las 8:30 p.m. ¿Qué porcentaje del día llovió?
A) 33% B) 18% C) 20% D) 25% E) 50%



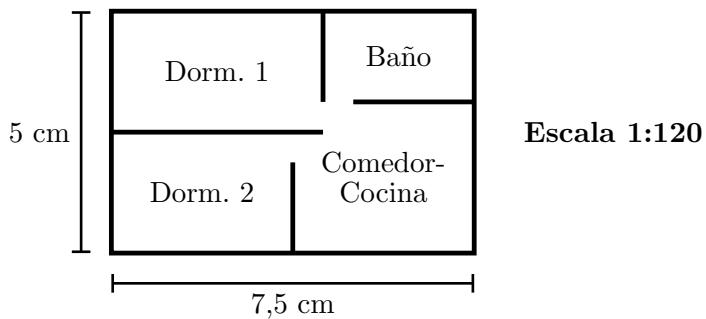
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

5. Darío dibujó un triángulo y al medir sus ángulos interiores, con la ayuda de un transportador, se dio cuenta que estas medidas son proporcionales a los números 2, 3 y 7. ¿Qué tipo de triángulo dibujó Darío?
- A) isósceles B) acutángulo C) obtusángulo D) rectángulo E) equilátero
6. Un agricultor vendió sus productos en una feria que duró 6 días: de lunes a sábado. El agricultor pagó al organizador de la feria cierta cantidad de dinero cada día. De lunes a viernes pagó lo mismo, pero el sábado tuvo que pagar el doble de lo que pagó el día anterior. Si en total el agricultor pagó 210 soles, ¿cuánto pagó el día sábado?
- A) 50 soles B) 70 soles C) 60 soles D) 42 soles E) 35 soles
7. María escribió un número de dos dígitos y luego invirtió el orden de sus dígitos para obtener otro número de dos dígitos. Al hacer esto, el número original de María se incrementó en 45. Si la suma de los dígitos del número original de María es 11, calcule el producto de estos dígitos.
- A) 24 B) 18 C) 28 D) 10 E) 30
8. La suma de las edades de tres hermanos es 22. Si sus edades son distintas, ¿cuál de las siguientes alternativas **no** puede ser la edad del hermano menor?
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
9. Se muestra el plano de un departamento que fue elaborado con la escala 1:120. ¿Cuál es el área real del departamento?



- A) 54 m² B) 150 m² C) 45 m² D) 75 m² E) 96 m²



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

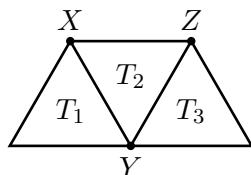
Primera Fase - Nivel 1

10. En el primer bimestre, Eduardo rindió 5 exámenes de Matemática. En los dos primeros exámenes obtuvo la misma nota y las notas de los últimos tres exámenes fueron 13, 17 y 20. ¿Cuál fue su nota en el segundo examen si se sabe que su promedio fue 16?
- A) 13,5 B) 15,5 C) 16 D) 14 E) 15
11. Un albañil tenía cierto número de ladrillos al iniciar una obra. El primer día de trabajo utilizó los $\frac{2}{9}$ del total y el segundo día utilizó 100 ladrillos más. Si después de esto le queda exactamente la mitad de ladrillos que tenía al inicio, ¿cuántos ladrillos le quedan?
- A) 180 B) 144 C) 270 D) 300 E) 225
12. En un pueblo hay 5 ganaderos y las cantidades de vacas que tienen son las siguientes:

Mario Quispe	108
César Ramos	80
Roberto Mamani	120
Juan Mendoza	125
Edwin Soto	110

El ganadero que tiene el menor número de vacas ha decidido vender todas sus vacas a los otros ganaderos, en partes iguales. Si hace esto, ¿cuál es el ganadero que verá incrementado su número de vacas en 16%?

- A) M. Quispe B) C. Ramos C) R. Mamani D) J. Mendoza E) E. Soto
13. En la siguiente figura se muestran tres triángulos equiláteros (T_1 , T_2 y T_3) y tres puntos (X , Y y Z):



Determine la alternativa falsa.

- A) Al rotar T_2 un ángulo de 60° en sentido horario, con centro X , obtenemos T_1 .
B) Al rotar T_3 un ángulo de 60° en sentido antihorario, con centro Y , obtenemos T_2 .
C) Al rotar T_1 un ángulo de 120° en sentido horario, con centro Y , obtenemos T_2 .
D) Al rotar T_3 un ángulo de 120° en sentido antihorario, con centro Y , obtenemos T_1 .
E) Al rotar T_3 un ángulo de 60° en sentido horario, con centro Z , obtenemos T_2 .



PERÚ

Ministerio
de Educación

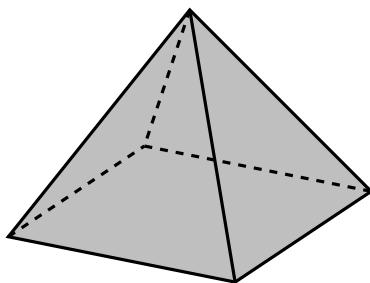
Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

14. Tania escogió dos números primos cuya suma es 18. Susana escogió dos números primos cuya suma es 14. Si los cuatro números escogidos son distintos entre sí, calcule la diferencia entre el mayor número que escogió Susana y el menor número que escogió Tania.

A) 12 B) 9 C) 8 D) 10 E) 6

15. A continuación se muestra una pirámide de base cuadrada:



Cada cara de la pirámide (incluyendo la base) se va a pintar de un color de tal forma que cualesquiera dos caras adyacentes estén pintadas de colores distintos. ¿Cuántos colores se necesita como mínimo para que se cumpla esta condición?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16. En el Grupo B de un mundial de fútbol participaron Colombia, Suecia, Irán y Camerún. Luego de jugar una ronda de 6 partidos, donde cada equipo se enfrentó a cada uno de los otros equipos exactamente una vez, la tabla de resultados quedó de la siguiente forma:

Grupo B	
Primer lugar	Suecia: 9 puntos
Segundo lugar	Colombia: x puntos
Tercer lugar	Camerún: 2 puntos
Cuarto lugar	Irán: 1 punto

Determine el valor de x .

Observación: Tenga en cuenta que en el fútbol se otorga 3 puntos al ganador de un partido, 0 puntos al perdedor; y 1 punto a cada equipo en caso de empate.

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



PERÚ

Ministerio
de Educación

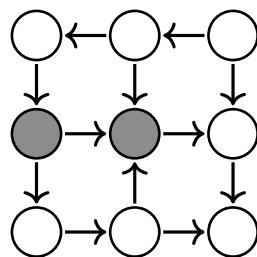
Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

17. La sucesión 8, 10, 20, 22, 44, ... se define de la siguiente forma: el primer término es 8 y para obtener cada uno de los siguientes términos se suma 2 o se multiplica por 2, de forma alternada. ¿Cuál es el dígito de las unidades del término que está en el lugar 100?

A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 0

18. Ordena los números del 1 al 9 en los círculos (sin que haya repeticiones) de tal forma que cada flecha signifique “mayor que”. En otras palabras, si hay una flecha que sale del número a y va en dirección del número b , entonces $a > b$.



¿Cuál es la suma de los números que deben ir en los círculos sombreados?

A) 12 B) 11 C) 10 D) 8 E) 9

19. Pedro escogió algunos elementos del conjunto $\{2, 3, 7, 9, 24, 28\}$ y Raúl se quedó con los números que sobraron. Se sabe que el producto de los números de Pedro es igual al producto de los números de Raúl y, además, Pedro **no** escogió el número 7. Calcule la suma de los números de Raúl.

A) 39 B) 34 C) 32 D) 36 E) 37

20. ¿Cuántos enteros positivos de 7 dígitos son múltiplos de 27 y cumplen que cada uno de sus dígitos es 0 o 9?

Aclaración: Tenga en cuenta que un entero positivo no empieza con el dígito 0.

A) 15 B) 14 C) 18 D) 32 E) 21

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2018)

Segunda Fase - Nivel 1

28 de agosto de 2018

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas y verifica que se ponga la hora en la que estás entregando. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- **No puedes llevar estas hojas que contienen los enunciados.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un avión realizó un viaje desde Lima (que se encuentra al nivel del mar) a Cusco. Después de despegar, el avión alcanzó una altura de 4850 m y voló varios minutos a esa altura. Luego, se elevó 3000 m más y se mantuvo volando a la misma altura hasta que hubo turbulencias. Debido a este problema, el avión tuvo que descender algunos metros. Finalmente, descendió 4200 metros hasta llegar a Cusco. Si se sabe que Cusco se encuentra a 3400 m sobre el nivel del mar, ¿cuántos metros descendió el avión debido a las turbulencias?

2. El promedio de las edades de 5 personas es 22. Si se retira Liliana, que es una de esas personas, el promedio de las edades de las que quedan es 19. ¿Cuál es la edad de Liliana?



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

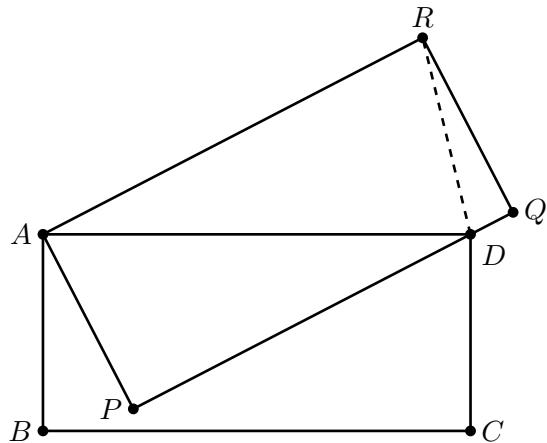
Segunda Fase - Nivel 1

3. Determine el menor número natural N que satisface las siguientes dos condiciones:

- Existen dos dígitos adyacentes de N cuya suma es 13.
- Existen dos dígitos adyacentes de N cuya suma es 12.

Aclaración: dos dígitos son adyacentes si se encuentran uno al lado de otro.

4. El precio de la entrada de un circo se redujo en 10 %. Debido a este cambio, el número de asistentes se incrementó en $n\%$. Determine el valor de n , si se sabe que el ingreso total por asistencia se incrementó en 26 %.
5. Se muestran dos rectángulos $ABCD$ y $APQR$ tales que $AB = AP = 2$ y $BC = PQ = 4$. Determine la medida del ángulo $\angle DRQ$.



6. Jacob tiene hijos e hijas. Cierta noche, Jacob hizo la siguiente pregunta a cada hijo y cada hija: “¿Cuántas hermanas tienes?”. La respuesta de cada uno fue un número positivo y la suma de todos estos números fue 35. ¿Cuántas hijas tiene Jacob?
7. Si $2018 = a^4 + b^4 + c^4 + d^4$, donde a, b, c y d son números enteros positivos distintos, calcule el valor de $a + b + c + d$.



PERÚ

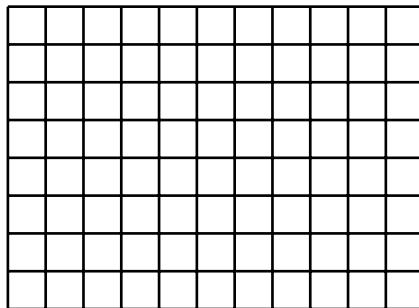
Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

8. Luisa dibujó en su cuaderno un cuadrado $ABCD$ y trazó la diagonal BD . Luego, trazó un segmento que une un punto del lado AB con un punto del lado BC . De esta forma el cuadrado quedó dividido en cuatro partes: dos triángulos y dos cuadriláteros. Se sabe que un ángulo interior de uno de los cuadriláteros mide 83° , determine la medida del mayor ángulo interior del otro cuadrilátero.

9. Cada casilla de un tablero de 8×11 se va a pintar de rojo, verde o azul, de tal forma que cada subtablero de 2×2 tenga al menos una casilla de cada uno de los tres colores. ¿Cuántas casillas rojas puede haber como máximo?



10. Determine cuántos números capicúa de cinco dígitos son múltiplos de 11.

Aclaración: Un número capicúa es aquel que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, 11, 101 y 2772 son números capicúas.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2018)

Tercera Fase - Nivel 1

4 de octubre de 2018

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas (120 minutos) para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas y asegúrate de que hayas guardado tus respuestas en el sistema. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega, registrada en el sistema.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Una cadena de librerías tiene cuatro tiendas en Arequipa. En el siguiente cuadro se indica la cantidad de libros que se vendió en cada tienda en el mes de enero.

Enero (nº libros)	
Tienda 1	1050
Tienda 2	900
Tienda 3	800
Tienda 4	1250

En el mes de febrero decidieron cerrar la tienda que tuvo menos ventas para poder hacer mejoras durante todo ese mes. Además, resultó que cada uno de las otras tiendas aumentó sus ventas en 10 %, con respecto al mes de enero. Si el número total de libros vendidos en febrero fue k % menos que en enero, determine el valor de k .



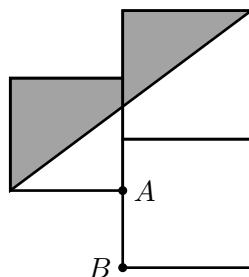
PERÚ

Ministerio
de Educación

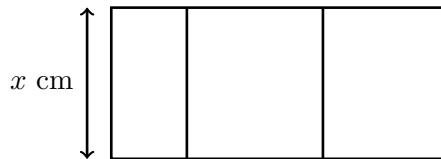
Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

2. La siguiente figura se ha construido con dos cuadrados de 20 cm de lado y un cuadrado de 18 cm de lado. Determine el área de la región sombreada, en cm^2 , si se sabe que el segmento AB mide 13 cm.



3. Determine el mayor número de cuatro dígitos \overline{abcd} que es múltiplo de 4 y satisface la condición $a < b < c < d$.
4. Patricia escribió un número de cuatro dígitos y luego insertó un dígito 5 en la parte central, con lo cual obtuvo un número de cinco dígitos. Si al hacer esto el número original aumentó en $\overline{1d500}$, determine el valor de d .
5. En una bolsa negra hay 27 bolitas y cada una es roja, verde o azul. Tres niños dijeron las siguientes frases, tratando de adivinar:
- Andrés: “El número de bolitas verdes es 11 más que el número de bolitas azules”.
 - Braulio: “El número de bolitas rojas es igual al número de bolitas azules”.
 - Carlos: “El número de bolitas verdes es 1 más que el número de bolitas rojas”.
- Si se sabe que exactamente dos niños acertaron, ¿cuántas bolitas rojas hay en la bolsa?
6. En la siguiente figura se puede observar que hay seis rectángulos en total. La suma de los perímetros de esos seis rectángulos es 138 cm y la suma de sus áreas es 198 cm^2 . Determine el valor x , si se sabe que es un número entero.





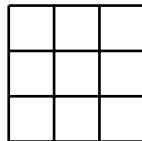
PERÚ

Ministerio
de Educación

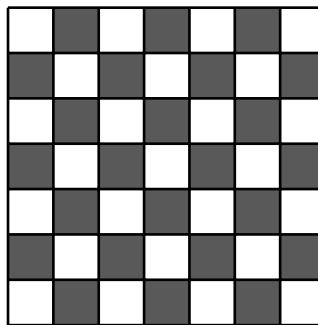
Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

7. Pablo distribuyó los números del 1 al 9 en un tablero de 3×3 , un número en cada casilla. Luego, calculó la suma de los números de cada subtablero de 2×2 y, finalmente, calculó la suma de los cuatro números que están ubicados en las casillas de las esquinas del tablero. Si las cinco sumas que calculó Pablo son iguales, determine el menor valor posible de la suma de tres números que estén en una misma fila.



8. Un número de siete dígitos es divisible por el producto de sus dígitos. ¿Cuál es la mayor cantidad de veces que puede aparecer el dígito 5 entre los dígitos de dicho número?
9. Para cada entero positivo n , sea $S(n)$ la suma de los dígitos de n . Por ejemplo, $S(15) = 6$ y $S(2018) = 11$. Determine para cuántos enteros positivos k , con $1 \leq k \leq 9999$, se cumple que $S(k) = S(k + 1035)$.
10. Al inicio se tiene un tablero de 7×7 que tiene todas sus casillas blancas. Una operación consiste en escoger tres casillas consecutivas de una misma fila o una misma columna y cambiar el color de cada una de esas tres casillas: una casilla blanca cambia a negra y una casilla negra cambia a blanca. Determine como mínimo cuántas operaciones son necesarias para que el tablero quede de la siguiente forma:

**GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN**



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XV OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2018)

Cuarta Fase - Nivel 1

11 de noviembre de 2018

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso**.
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos**.

1. Un dragón tiene varias cabezas. Un caballero puede cortar 15, 17 o 20 cabezas de un dragón con cada espadazo, pero cada vez que lo hace le crecen más cabezas. Si corta 15 crecen 24, si corta 17 crecen 5 y si corta 20 crecen 14. El dragón muere si en algún momento se queda sin cabezas.

a) ¿Puede el caballero matar a un dragón de 99 cabezas?

b) ¿Puede el caballero matar a un dragón de 100 cabezas?

Aclaración: Si el dragón se queda con menos de 15 cabezas ya no se le puede cortar más.

2. a) Demuestre que un triángulo de papel cuyos ángulos interiores miden 100° , 60° y 20° se puede dividir en dos triángulos isósceles mediante un corte recto.
b) Demuestre que un triángulo de papel cuyos ángulos interiores miden 100° , 50° y 30° se puede dividir en tres triángulos isósceles mediante cortes rectos.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Cuarta Fase - Nivel 1

3. Un entero positivo es llamado *favorable* si tiene tres divisores positivos distintos cuyo producto es un número de la forma k^4 , donde k es un entero positivo. Por ejemplo, 144 es favorable porque tiene tres divisores positivos distintos: 144, 9 y 1, cuyo producto es 6^4 .
Sea \mathcal{C} el conjunto de todos los divisores positivos del número 2310^9 . Determine cuántos elementos de \mathcal{C} son favorables.
4. José ubicó n dominós en un tablero de 12×12 de tal forma que cada dominó cubre exactamente dos casillas que comparten un lado (los dominós no se superponen). Él se dio cuenta que en la parte del tablero que quedó sin cubrir, es imposible ubicar una ficha de 2×2 . Determine el menor valor de n para el cual la situación descrita es posible.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2019)

Primera Fase - Nivel 1

10 de julio de 2019

- La prueba tiene una duración máxima de 2 horas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- **Entrega tu hoja de respuestas y el cuadernillo de preguntas** tan pronto consideres que has terminado con la prueba. En caso de empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- Escribe tus datos (nombre, grado, etc) y la hora de entrega con lapicero. Te recomendamos que marques tus respuestas con lápiz.
- **Importante: Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de esta prueba por ningún medio.**

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Se sabe que a nivel mundial el porcentaje de mujeres es mayor que el porcentaje de hombres en 1 %. ¿Qué porcentaje de la población mundial son mujeres?
A) 50 % B) 51 % C) 50,5 % D) 51,5 % E) 49,5 %
2. Cada mes Diego ahorra lo mismo y esta cantidad es 30 soles más de lo que Marco ahorra cada mes. Lo que ahorra Diego en 5 meses es igual a lo que ahorra Marco en medio año. ¿Cuántos soles puede ahorrar Marco en un año?
A) 2160 B) 2400 C) 1500 D) 1800 E) 1440
3. Inés participó en una carrera y corrió a rapidez constante. A las 10:20 a. m. le faltaba 8 km para llegar a la meta y a las 10:32 a. m. le faltaba 5 km. ¿A qué hora llegó a la meta?
A) 11:00 a. m. B) 10:58 a. m. C) 10:48 a. m. D) 10:52 a. m. E) 10:55 a. m.
4. El botón D de una calculadora multiplica el número de la pantalla por 10. Al inicio, el número 20 estaba en la pantalla y se apretó 9 veces seguidas el botón D. Finalmente, se restó 1 al resultado. Calcule la suma de los dígitos del número final.
A) 91 B) 118 C) 109 D) 82 E) 100



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

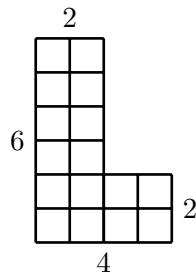
5. Los pesos de cuatro cajas son:

$$8,2 \text{ kg}, \quad 7,6 \text{ kg}, \quad 3,9 \text{ kg} \quad \text{y} \quad 4,3 \text{ kg}.$$

¿Cómo se modifica la media de estos pesos si cada valor es redondeado al número entero más cercano?

- A) La media disminuye en 0,25 kg.
- B) La media no cambia.
- C) La media aumenta en 0,25 kg.
- D) La media disminuye en 0,5 kg.
- E) La media aumenta en 0,5 kg.

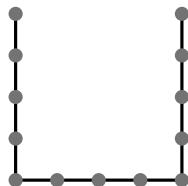
6. En la figura se muestra una letra *L* formada por 16 cuadraditos. Como se puede ver, la letra *L* tiene 6 cuadraditos de alto, 4 cuadraditos de ancho y 2 cuadraditos de grosor:



Si queremos formar ahora una letra *L* similar, pero ahora de 30 cuadraditos de alto, 12 cuadraditos de ancho y 3 cuadraditos de grosor, ¿cuántos cuadraditos necesitamos en total?

- A) 117
- B) 108
- C) 123
- D) 105
- E) 126

7. La siguiente figura es llamada tridente de orden 5 porque consta de tres segmentos y cada segmento contiene 5 círculos igualmente espaciados.



Si $n \geq 2$ denota a un número entero y seguimos la analogía, ¿cuántos círculos contiene un tridente de orden n ?

- A) $2n + 3$
- B) $3n - 1$
- C) $4n - 7$
- D) $3n$
- E) $3n - 2$



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

8. Calcule la mediana de las siguientes cinco longitudes:

$$10 \text{ cm}, \quad 0,8 \text{ m}, \quad 100 \text{ cm}, \quad 1000 \text{ mm}, \quad 20 \text{ cm}.$$

- A) 10 cm B) 0,8 m C) 100 cm D) 1000 mm E) 20 cm

9. En una reunión hay 20 hombres y 24 mujeres. Se sabe que 10 hombres usan lentes y, además, el número de personas que usan lentes es igual al número de mujeres que no usan lentes. ¿Cuántas mujeres no usan lentes?

- A) 15 B) 17 C) 19 D) 21 E) 22

10. En un colegio hay 300 alumnos y se le pidió a cada uno que escoga su deporte preferido entre las siguientes tres opciones: fútbol, vóley y básquet. Como resultado, 120 alumnos escogieron fútbol, 96 escogieron vóley y el resto escogió básquet. Para el periódico mural, un alumno elaboró una gráfica de barras para representar los resultados, de tal forma que las longitudes de las barras sean proporcionales a las cantidades reales. Si la barra correspondiente a fútbol mide 10 cm, calcule la diferencia de las longitudes de las otras dos barras.

- A) 1 cm B) 1,25 cm C) 2 cm D) 0,75 cm E) 0,80 cm

11. En una feria de libros, que duró tres días, participaron cuatro editoriales. Las cantidades de libros que vendió cada editorial por día fueron las siguientes:

	Día 1	Día 2	Día 3
Editorial Hera	30	60	48
Editorial Zeus	50	40	112
Editorial Poseidón	60	100	100
Editorial Apolo	60	100	140

Para cada una de las siguientes proposiciones indique si es verdadera (V) o falsa (F):

- Considerando los tres días, Editorial Apolo vendió la tercera parte del total de libros.
- En el día 3 Editorial Hera vendió el 12 % del total de libros (de ese día).
- En el día 1 hubo una editorial que vendió exactamente el 20 % del total de libros (de ese día).

- A) VVV B) FFV C) FVF D) VFF E) VVF



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

12. Una agencia de envío de dinero cobra por el servicio 5 soles más el 2% del monto enviado. Por ejemplo, para enviar 100 soles, la empresa cobra 7 soles por el servicio. Valeria tiene 2300 soles, ¿cuánto máximo dinero puede enviar por medio de esta agencia?

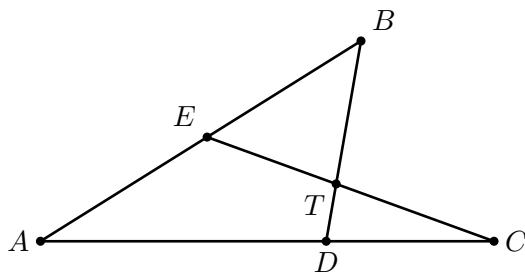
A) 2200 soles B) 2250 soles C) 2220 soles D) 2150 soles E) 2225 soles

13. Se lanzan dos dados comunes. Calcule la probabilidad de que al multiplicar los dos números obtenidos se obtenga como resultado un múltiplo de 6.

Aclaración: Un dado común tiene en sus caras los números del 1 al 6 y cada uno tiene igual probabilidad de salir.

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{13}{36}$ D) $\frac{5}{12}$ E) $\frac{11}{36}$

14. En la siguiente figura, T es el punto de intersección de los segmentos BD y EC . Si se cumple que $\angle BAC = 30^\circ$, $TE = TB$ y $CT = CD$, calcule la medida del ángulo $\angle BTC$.



A) 105° B) 120° C) 114° D) 108° E) 100°

15. Se escogen al azar dos números distintos del conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. ¿Cuál es la probabilidad de que el menor de esos dos números sea igual a 4?

A) $\frac{1}{14}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{13}$ D) $\frac{2}{21}$ E) $\frac{1}{7}$

16. Determine el menor número capicúa que es múltiplo de 16 y dé como respuesta la suma de sus dígitos.

Aclaración: Un número capicúa es aquel que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, 11, 606 y 3773 son números capicúas.

A) 11 B) 6 C) 8 D) 9 E) 14



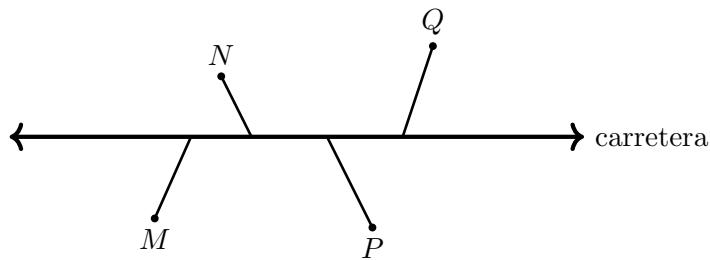
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

17. Cerca a una carretera hay cuatro pueblos M , N , P y Q , donde cada uno de ellos está unido a la carretera por medio de un camino.



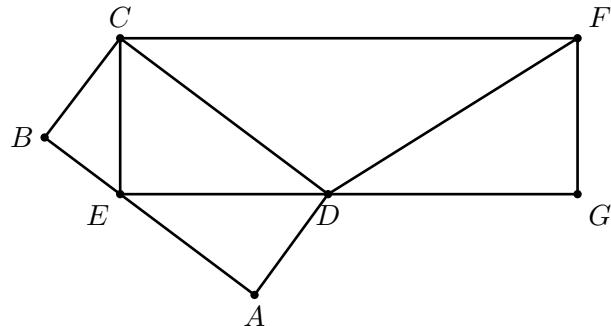
Utilizando exclusivamente los caminos y la carretera, sabemos que:

- Para ir de M a N se recorren 1,2 km.
- Para ir de M a P se recorren 1,8 km.
- Para ir de N a P se recorren 1,2 km.
- Para ir de N a Q se recorren 1,4 km.

¿Cuántos kilómetros se recorren para ir de M a Q ?

- A) 2,1 km B) 2,3 km C) 2 km D) 2,2 km E) 1,9 km

18. Se muestran dos rectángulos $ABCD$ y $ECFG$. Se sabe que las áreas de los triángulos EBC y DFG son 3 cm^2 y 12 cm^2 , respectivamente. Calcule la diferencia de las áreas de los triángulos CDF y EAD .



- A) 12 cm^2 B) 15 cm^2 C) 16 cm^2 D) $13,5 \text{ cm}^2$ E) 9 cm^2



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Primera Fase - Nivel 1

19. José es el encargado de la limpieza de un edificio. Él trabaja todos los días impares del mes (por ejemplo, trabaja el 7 de mayo, 11 de agosto, 23 de diciembre, etc) y, además, trabaja todos los martes y todos los sábados. ¿Como máximo cuántos días consecutivos puede trabajar José?
- A) 5 B) 4 C) 7 D) 6 E) 8
20. Una progresión aritmética consta de k enteros positivos. Si se cumple que cada término a partir del segundo es al menos 22% más que el término anterior, determine el mayor valor posible de k .
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2019)

Segunda Fase - Nivel 1

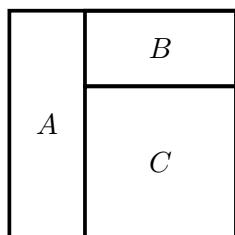
21 de agosto de 2019

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas y verifica que se ponga la hora en la que estás entregando. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- **No puedes llevar estas hojas que contienen los enunciados.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Un kg de fresa cuesta 1 sol más que un kg de papaya. Luis compró dos papayas de 2 kg cada una y 3 kg de fresa, por lo que pagó 24 soles. ¿Cuánto cuesta 5 kg de fresa?
2. Un terreno de forma cuadrada ha sido dividido en tres parcelas A , B y C . Se sabe que C es un cuadrado y B es un rectángulo cuyo perímetro es 60 m. Calcule el área total del terreno (en m^2).





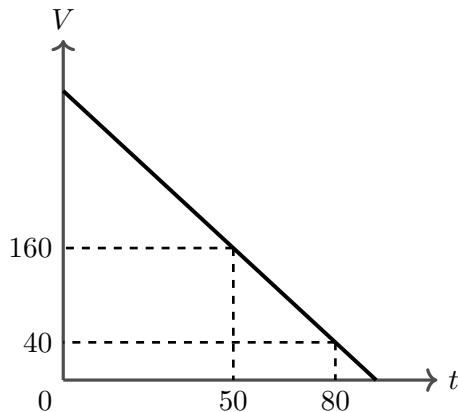
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

3. Luego de conocer los resultados de un examen, Arturo, Braulio, César, Dante, y Esteban calcularon su nota promedio. Se sabe que Arturo obtuvo 2 puntos más que el promedio, Braulio obtuvo 3 puntos más que el promedio, César obtuvo 4 puntos menos que el promedio, Dante obtuvo 5 puntos menos que el promedio y Esteban obtuvo k puntos más que el promedio. Calcule el valor de k .
4. En la gráfica se muestra el volumen V de agua que hay en una piscina (en m^3) en función del tiempo t (en minutos). Cuando $t = 50$ la piscina tenía 160 m^3 y cuando $t = 80$ la piscina tenía 40 m^3 . Determine el volumen de la piscina al inicio, es decir, cuando $t = 0$.



5. En cada una de las casillas del siguiente tablero de 4×4 se va a escribir un número entero de tal forma que los números de cada fila formen una progresión aritmética (de izquierda a derecha) y los números de cada columna formen una progresión aritmética (de abajo arriba). ¿Qué número debe ir en la casilla marcada con un asterisco?

		4	
			*
2			
	7		

6. Un número entero positivo es llamado *ilustre* si tiene todos sus dígitos distintos y, además, el dígito de sus unidades es igual al cuadrado de la suma de todos los otros dígitos. Por ejemplo, 204 es ilustre. Calcule la diferencia de los dos mayores números ilustres.



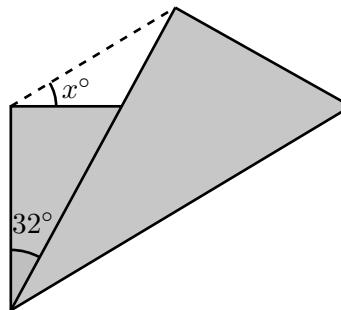
PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Segunda Fase - Nivel 1

7. En la figura de la izquierda se muestra un papel en forma de rectángulo al que se le hizo un doblez a través de una diagonal y quedó como la figura de la derecha. Si el ángulo mostrado mide 32° , calcule el valor de x .



8. Gustavo tiene 3 monedas de 1 sol y 7 monedas de 50 céntimos en el bolsillo derecho. En el bolsillo izquierdo tiene 4 monedas de 50 céntimos y n monedas de 20 céntimos. Si Gustavo saca al azar una moneda de cada bolsillo, la probabilidad de que sean de distinto valor es exactamente 65 %, calcule el valor de n .

Aclaración: Considere que en cada bolsillo todas las monedas tienen igual probabilidad de ser sacadas.

9. Encuentre el menor entero positivo que tiene divisores que terminan en todos los dígitos, es decir, el menor entero positivo que tiene al menos un divisor que termina en 0, al menos un divisor que termina en 1, ..., al menos un divisor que termina en 9.

Aclaración: Decimos que un número termina en el dígito d si el dígito de sus unidades es d .

10. Se pintaron de rojo algunas casillas de un tablero de 9×9 de tal forma que cada casilla roja es la única casilla roja de su fila o la única casilla roja de su columna (puede ser de ambas). ¿Cómo máximo cuántas casillas rojas puede haber en el tablero?

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2019)

Tercera Fase - Nivel 1

26 de setiembre de 2019

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas (120 minutos) para resolver estos retos matemáticos que te planteamos. Te recomendamos que revises bien tus respuestas.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Recuerda que las respuestas correctas se calificarán con diez (10) puntos; y las no respondidas o mal respondidas se calificarán con cero (0) puntos.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de estas hojas y asegúrate de que hayas guardado tus respuestas en el sistema. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega, registrada en el sistema.

**ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.**

1. Andrea, Beatriz y Carla tienen que elaborar cada una 60 pantalones el día de hoy. En el tiempo en que Beatriz hace 3 pantalones, Andrea hace 5 y en el tiempo que Carla hace 3 pantalones, Andrea hace 4. Cuando Andrea termina su trabajo del día, ¿cuántos pantalones en total le falta a Beatriz y Carla?
2. En la pizarra están escritos cinco números. Si uno de esos números fuera reemplazado por su doble, la media de los cinco números aumentaría en 4. Si en vez de hacer eso, ese número fuera reemplazado por su mitad, ¿en cuánto disminuiría la media de los cinco números?
3. Los enteros positivos a , b y c forman una progresión aritmética en ese orden. Si b es múltiplo de 4 y c es múltiplo de 9, determine el menor valor posible de $a + b + c$.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

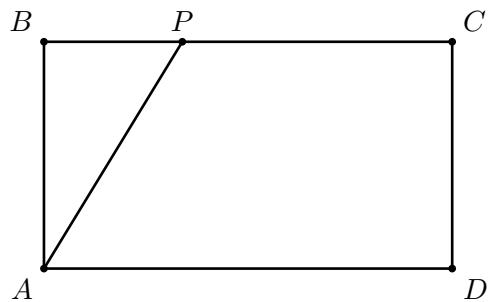
4. Un triángulo ABC cumple que las longitudes de sus lados son tres números enteros consecutivos (en algún orden). Sea M el punto medio del lado BC . Si la bisectriz del ángulo $\angle ABC$ es perpendicular al segmento AM , calcule el perímetro del triángulo ABC .

5. Sean a y b números **enteros** tales que

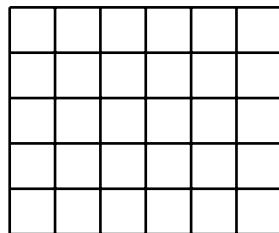
$$a + \frac{1}{b + \frac{1}{2}} = \frac{13}{3}.$$

Calcule el valor de $a^3 + b^3$.

6. En la figura mostrada, $ABCD$ es un rectángulo cuya área es 200 cm^2 y P es un punto del segmento BC . Se sabe que las distancias de los puntos B y D a la recta AP están en relación de 2 a 5. Calcule el área del cuadrilátero $APCD$, en cm^2 .



7. Determine de cuántas maneras se puede pintar 6 casillas de un tablero de 5×6 de tal modo que cada fila y cada columna tenga al menos una casilla pintada.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

Tercera Fase - Nivel 1

8. Hay 15 personas de edades diferentes sentadas alrededor de una circunferencia, cada una de ellas es veraz (siempre dice la verdad) o es mentirosa (siempre miente). En cierto momento, cada persona dijo: “Soy mayor que mis dos vecinos”. Después, exactamente k personas dijeron: “Soy menor que mis dos vecinos”. Determine el mayor valor posible de k .

9. Para cada entero positivo, n sea G_n el número que se obtiene al escribir n y a continuación $n - 1$ (sin dejar espacio). Por ejemplo, $G_1 = 10$, $G_2 = 21$ y $G_{100} = 10099$. Determine cuántos elementos distintos tiene el conjunto:

$$\{\text{mcd}(1, G_2), \text{mcd}(2, G_3), \text{mcd}(3, G_4), \dots, \text{mcd}(2018, G_{2019})\}.$$

Aclaración: $\text{mcd}(a, b)$ denota al máximo común divisor de a y b .

10. Sean $\mathcal{C} = \{1, 2, 3, \dots, 15\}$ y $\mathcal{S}_1, \mathcal{S}_2, \dots, \mathcal{S}_k$ subconjuntos no vacíos de \mathcal{C} que tienen distintas cantidades de elementos, tales que ninguno de ellos está incluido en la unión de los otros $k - 1$ subconjuntos. Determine el mayor valor posible de k .

Aclaración: Decimos que el conjunto \mathcal{A} está incluido en el conjunto \mathcal{B} si cualquier elemento de \mathcal{A} también es elemento de \mathcal{B} .



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XVI OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2019)

Cuarto Fase - Nivel 1

27 de octubre de 2019

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones.
- Cada problema tiene un valor máximo de **25 puntos.**

-
1. Martín quería sumar dos números naturales y por error agregó un dígito a la derecha de uno de ellos. Debido a ese error, Martín obtuvo 8888 en vez de obtener 2019, que era el resultado correcto. ¿Cuáles son los dos números que quería sumar Martín?
 2. En las casillas de un tablero de 3×4 se distribuyeron los números enteros del 1 al 12, sin repetir.
 - a) Determine si es posible que el producto de los cuatro números de cualquier subtablero de 2×2 sea múltiplo de 80.
 - b) Determine si es posible que el producto de los cuatro números de cualquier subtablero de 2×2 sea múltiplo de 720.
 3. Sea ABC un triángulo. En el lado AB se escoge el punto D y en el lado AC se escoge el punto E de tal forma que $AE = ED = DB$ y $EC = CB = \frac{AB}{2}$. Halle la medida del ángulo $\angle BAC$.



PERÚ

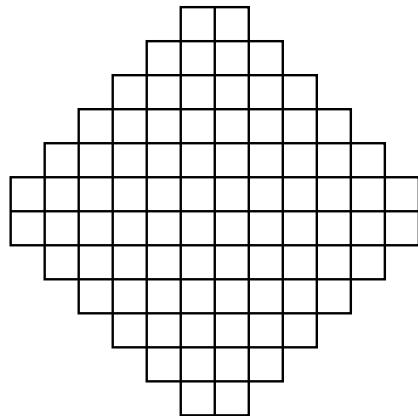
Ministerio
de Educación



SOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

Cuarta Fase - Nivel 1

4. En el siguiente tablero algunas casillas son pintadas de rojo y algunas casillas son pintadas de azul, de tal forma que cada casilla pintada tenga exactamente una casilla vecina del otro color. ¿Cuál es el mayor número de casillas pintadas que puede haber en el tablero?



Aclaración: dos casillas son vecinas si tienen un lado en común.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2021)

Segunda Fase - Nivel 1

14 de setiembre de 2021

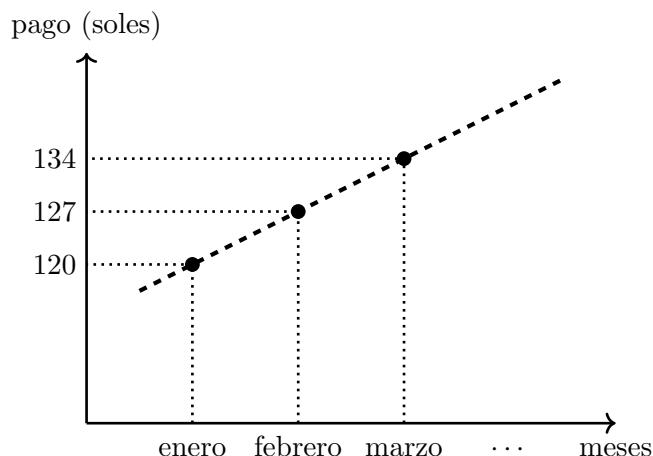
Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
 - Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
 - Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas por correo electrónico. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de envío del correo.
 - **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
 - Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.
-

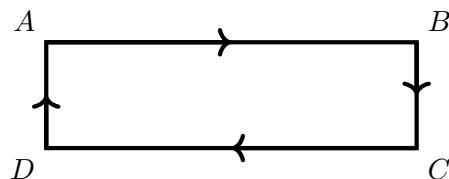
ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. En un centro de vacunación en el primer mes vacunaron a 1000 personas. Cada siguiente mes vacunaron a 150 personas más. ¿A cuántas personas vacunaron en el primer mes en el que se vacunó a más de 2000 personas?
2. Juan pensó un número natural, luego lo multiplicó por 3 o 4, después le sumó 3 o 4 y finalmente lo multiplicó por 3 o 4 y obtuvo como resultado final 213. Encuentre el número que pensó Juan.
3. En un taller de música todos los estudiantes tienen entre 7 y 10 años, inclusive, y el promedio de las edades es 8 años. Si hay 7 estudiantes de 9 años y 4 estudiantes de 10 años, determine cuántos estudiantes tienen 7 años.

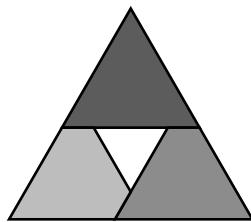
4. En la gráfica se muestra el pago mensual del recibo de luz de la familia Torres (en soles). Como se puede observar la gráfica es lineal en los meses considerados (enero, febrero, marzo, etc). ¿Cuántos soles pagó la familia Torres en el mes de setiembre?



5. José recorre en moto un circuito de forma rectangular de dimensiones $24 \text{ m} \times 90 \text{ m}$, en el orden $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$, como se muestra en la figura. Los tramos AB y CD los recorre a una rapidez de k metros por segundo, el tramo BC lo recorre a una rapidez de $2k$ metros por segundo y el tramo DA lo recorre a una rapidez de $\frac{k}{2}$ metros por segundo. Si le toma 30 segundos en recorrer todo el circuito, determine el valor de k .



6. Tres triángulos equiláteros de papel cuyos lados miden 14 cm se colocaron como se muestra en la figura de tal manera que forman un triángulo equilátero cuyos lados miden 26 cm. En la parte central se forma un triángulo equilátero blanco, ¿cuál es el perímetro de ese triángulo blanco, en cm?



7. En una caja hay 4 medias blancas, 5 medias azules y 7 medias negras. Si se extrae de la caja dos medias al azar, una a continuación de la otra, la probabilidad de que sean del mismo color es $\frac{a}{b}$, donde a y b son enteros positivos coprimos. Calcule el valor de $a + b$.

8. En un aula había algunos estudiantes y una caja con canicas. El primer estudiante tomó una canica y también exactamente la novena parte de lo que quedó, el segundo estudiante tomó dos canicas y también exactamente la novena parte de lo que quedó, y así sucesivamente. Resultó que todos los estudiantes tomaron la misma cantidad de canicas. ¿Cuántos estudiantes hay en el aula?

9. Un profesor escribe un número de 4 dígitos en la pizarra. Eduardo es un estudiante que se olvidó de escribir el primer dígito de este número (el de la izquierda) y Ana, su compañera, se olvidó de escribir el último dígito (el de la derecha), de esta forma cada uno escribió un número de 3 dígitos. Si la suma del número que escribió el profesor con el número de Ana y el número de Eduardo es 2024, encuentre el número que escribió el profesor.

10. Alrededor de una mesa circular están sentados 10 niños y cada uno tiene 5 caramelos. Cada vez que suena la campana se realiza el siguiente proceso: cada niño reparte todos los caramelos que tiene en ese momento a sus dos vecinos (no necesariamente de forma equitativa, y si no tiene caramelos no reparte nada). Luego de que la campana sonó algunas veces ocurrió que César, Andrés y Mario tenían todos los caramelos. Si la cantidad de caramelos que tiene César es cuatro veces la que tiene Andrés, calcule la diferencia de la cantidad de caramelos que tienen Mario y Andrés.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2021)

Tercera Fase - Nivel 1

12 de octubre de 2021

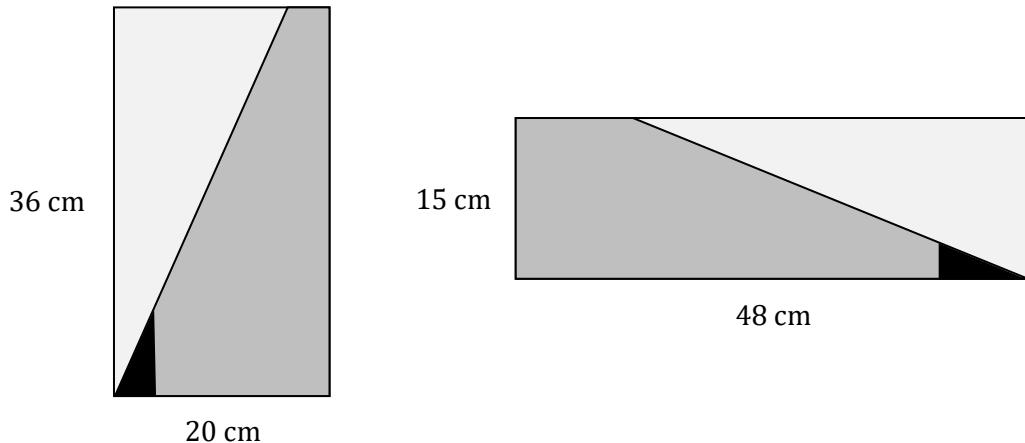
Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de envío del correo.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NUMERO ENTERO POSITIVO.

1. Félix desea organizar su colección de monedas. Primero decidió agrupar las monedas por país de procedencia y de esta manera, formó 11 grupos de 18 monedas y le sobró menos de 18 monedas. Luego decidió agruparlas por año de emisión y de esta manera formó algunos grupos de 19 monedas y le sobró 12 monedas. Determine cuántas monedas tiene Félix en su colección.
2. Actualmente, las edades de tres hermanos son proporcionales a 1, 2 y 4. Dentro de 12 años la edad de uno de ellos será igual al doble de la edad de alguno de los otros. Determine la edad actual del hermano mayor.
3. Cinco amigos Ana, Blanca, Carlos, Diana y Eduardo viven en los pisos 5, 8, 10, 16 y 20 de un edificio, uno en cada piso. Ana no vive en el piso 20. Carlos vive en un piso más alto que el de Blanca. El número del piso en el que vive Diana es la mitad del número del piso en el que vive Blanca. Diana vive en un piso más alto que el de Eduardo. ¿En qué piso vive Ana?

4. En un aula la profesora le dice a Manuel que diga enteros consecutivos comenzando con el número 10 y le dice a Norma que diga enteros consecutivos comenzando con el número 490. Así, cuando Manuel dice 10, Norma dice 490; cuando Manuel dice 11, Norma dice 491; cuando Manuel dice 12, Norma dice 492, y así sucesivamente, hasta que Manuel dice 480, Norma dice 960 y termina el juego. Cada vez que el número que dice Manuel es un divisor del número que dice Norma, Pablo debe dar un aplauso. ¿Cuántas veces aplaudió Pablo en total?
5. Una hoja de papel rectangular de $36 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ se corta en tres piezas para formar otra hoja de $15 \text{ cm} \times 48 \text{ cm}$, como se muestra en la figura. Calcule el perímetro (en cm) de la pieza de mayor área.



6. En un concurso de televisión participan Ana, Bruno y Carlos. El concurso consiste en que el presentador hace seis preguntas que se deben responder con verdadero (V) o falso (F). Por cada respuesta correcta un participante recibe 600 soles de premio y por cada respuesta incorrecta no recibe nada. Las respuestas de cada uno, en orden, fueron las siguientes.

Ana	F	F	V	V	V	V
Bruno	V	F	F	V	V	V
Carlos	F	V	F	F	F	F

Si Ana y Bruno obtuvieron 2400 y 1200 soles de premio, respectivamente, ¿cuántos soles obtuvo Carlos?

7. Juan se encuentra jugando una partida de Calabozos y Dragones, juego en el cual el resultado de las acciones se deciden por el lanzamiento de un dado de 20 caras numeradas del 1 al 20. En determinado momento, Juan debe saltar para alcanzar una escalera y para ello necesita obtener un valor de 14 o más. Se sabe que Juan tiene permitido, por una única vez, lanzar nuevamente el dado si es que obtiene un valor de 4 o menos. Si la probabilidad de que Juan complete el salto es $n\%$, determine el valor de n .
8. Cuatro piratas se repartieron 539 monedas de tal forma que cada pirata tiene el mismo número de monedas de algún otro pirata o tiene exactamente la mitad del número de monedas de algún otro pirata. Si uno de los piratas recibió n monedas, determine la suma de todos los posibles valores de n .

9. Se pintaron k casillas de un tablero de 7×13 de tal forma que cualquier subtablero de 2×2 contiene exactamente dos casillas pintadas. Determine la cantidad de valores que puede tomar k .
10. Un entero positivo N se puede expresar como el producto de 52 enteros positivos distintos. Si N tiene exactamente $52k$ divisores positivos (incluyendo a 1 y al mismo N), determine el menor valor posible de k .



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XVII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2021)

Cuarta Fase - Nivel 1

29 de octubre de 2021

1. En cada casilla de un tablero de 6×6 se escribe un entero positivo de tal modo que la suma de todos los números en el tablero es 144. Si la suma de los números de cualesquier 3 casillas consecutivas de la misma fila (como en la figura 1) es a y la suma de los números de cualesquier 4 casillas consecutivas de la misma columna (como en la figura 2) es b , determine los posibles valores de a y b .

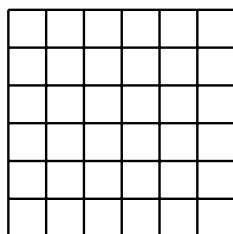
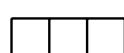
tablero de 6×6 

figura 1

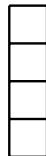
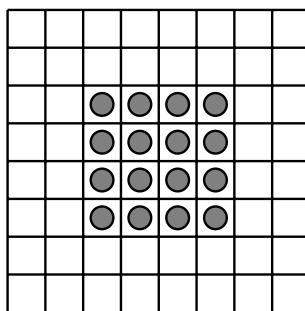


figura 2

2. Un conjunto \mathcal{C} formado por dos o más enteros positivos tiene la siguiente propiedad: si escogemos cualesquier dos de sus elementos (distintos), calculamos su máximo común divisor y sumamos 1, obtenemos un elemento de \mathcal{C} . Determine cuántos elementos puede tener \mathcal{C} como mínimo, si el mayor elemento es 120.
3. Sea ABC un triángulo isósceles tal que $AB = BC$. Sean D un punto del lado AB tal que $\angle ACD = \angle BCD$ y E un punto del lado AC tal que $\angle AED = 90^\circ$. Si $AE = \frac{BC}{2}$, determine la medida del ángulo $\angle ACD$.
4. En cada casilla del cuadrado central de 4×4 de un tablero de 8×8 hay una ficha, como se muestra en la figura. Una operación consiste en mover una ficha a cualquier casilla vacía que esté en la misma fila o en la misma columna (puede moverse cualquier cantidad de casillas, incluso si hay una o más fichas en el camino). Determine cuántas operaciones se necesita como mínimo para conseguir que en cada fila y en cada columna haya exactamente dos fichas.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2022)

Etapa UGEL - Nivel 1

26 de agosto de 2022

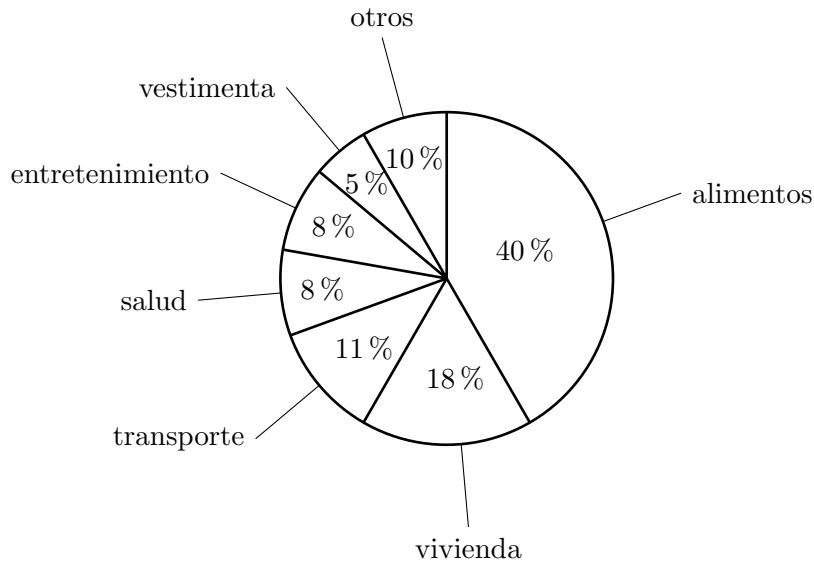
Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de envío del correo.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

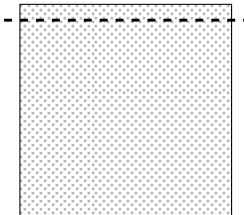
1. Un trabajador se demora 15 minutos en realizar 3 cortes a un tubo de 4 metros para obtener 4 tubos de 1 metro. ¿Cuántos minutos demorará en cortar un tubo de 8 metros, del mismo grosor que el anterior, para obtener 8 tubos de 1 metro?
2. Cinco amigos Ana, Braulio, Carlos, Diana y Emilio tienen 10, 11, 12, 13 y 14 años, no necesariamente en ese orden. Sabemos que Ana es mayor que Braulio y Carlos. Además, Diana es menor que Carlos pero mayor que Emilio, sin embargo Emilio no es el menor de los cinco amigos. ¿Cuántos años tiene Braulio?
3. Juan compró 40 ovejas y forraje para alimentarlas durante 30 días. Luego de 10 días compró 10 ovejas más y después de otros 10 días vendió 35 ovejas. Determine durante cuántos días más podrá alimentar a las ovejas que le quedaron.

4. A partir de los gastos de una persona a lo largo de un mes, se hizo el siguiente diagrama circular:



Si el gasto en transporte fue de 132 soles, ¿cuál es la diferencia entre los gastos en alimentos y vestimenta?

5. Angie compró más de 5 bolsas de chocolates para el cumpleaños de su hija. Todas las bolsas contienen el mismo número de chocolates. Angie colocó sobre la mesa el contenido de todas las bolsas, a excepción de una bolsa de la que solo colocó 9 chocolates. Si en la mesa hay 86 chocolates, ¿cuántos chocolates vienen en cada bolsa?
6. Samuel compró una alfombra de forma cuadrada. Para que pueda encajar bien en su sala tuvo que hacerle un corte paralelo a uno de los lados, como se muestra en la figura.



Luego de hacer el corte, el perímetro de la alfombra se redujo en 6 %. Si resultó que el área de la alfombra se redujo en $n\%$, determine el valor de n .

7. A las 10:00 a.m. salieron dos autos desde Trujillo en dirección a Chimbote, el primero a 40 km/h y el segundo a 50 km/h. Después de n minutos salió un tercer auto desde Trujillo, también en dirección a Chimbote, pero con una rapidez de 55 km/h. Resultó que el tercer auto alcanzó a los dos primeros autos con una diferencia de 44 minutos. Calcule el valor de n .
8. En una bolsa hay bolas rojas y azules de tal manera que si se extrae una bola al azar, la probabilidad de que sea azul es $\frac{1}{4}$. Un niño extrae una bola de la bolsa y la regala. Resulta que ahora, al extraer una bola al azar, la probabilidad de que sea azul es $\frac{1}{5}$. ¿Cuántas bolas azules hay ahora en la bolsa?

9. Josué escribe una secuencia de números, donde cada uno es igual a -1 o igual a 1 . Esta secuencia tiene la propiedad de que cualesquiera 14 números consecutivos tienen suma igual a 0 y cualesquiera 16 números consecutivos tienen suma distinta de 0 . Encuentre la mayor cantidad de números que pudo haber escrito Josué.

10. En un grupo de 24 niños que se conocen entre sí, cada uno es *honesto* o *mentiroso*. Un niño honesto siempre dice la verdad y un niño mentiroso siempre miente. Cuando se le pidió a cada niño que dé información sobre la cantidad de niños honestos y mentirosos que hay entre ellos, sus 24 respuestas fueron:

- Hay al menos 1 niño honesto.
- Hay a lo más 1 niño mentiroso.
- Hay al menos 2 niños honestos.
- Hay a lo más 2 niños mentirosos.
- Hay al menos 3 niños honestos.
- Hay a lo más 3 niños mentirosos.
- ⋮
- Hay al menos 12 niños honestos.
- Hay a lo más 12 niños mentirosos.

Determine cuántos niños mentirosos puede haber como mínimo, si se sabe que este número es mayor o igual que 1 .



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XVIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2022)

Etapa DRE - Nivel 1

27 de septiembre de 2022

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de envío del correo.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Antonio, Braulio, César, Diana y Estela quedaron en las primeras cinco posiciones de una carrera. La suma de las posiciones que obtuvieron Antonio, Braulio y Diana es 6. La suma de las posiciones que obtuvieron Braulio y César es 5. Además, se sabe que Antonio llegó antes que Diana. ¿Cuál es la suma de las posiciones que obtuvieron Diana y Estela?
2. Si la cantidad de segundos que hay en 2 horas se puede expresar como $3^a \times 4^b \times 5^c \times 6^d$, donde a, b, c y d son enteros positivos. Calcule el valor de $a + 2b + 3c + 4d$.
3. En la pizarra se escribieron todos los números de tres dígitos:
$$100, 101, 102, 103, \dots, 999.$$

Luego, se borró el dígito de las unidades de cada número escrito. Determine cuántas veces aparece el dígito 3 en la pizarra.

4. Jaime tiene 288 fichas cuadradas de $1\text{cm} \times 1\text{cm}$. Con todas ellas forma un rectángulo donde el lado mayor es menor que el triple del lado menor. Determine el mayor valor posible del perímetro de dicho rectángulo, en cm.

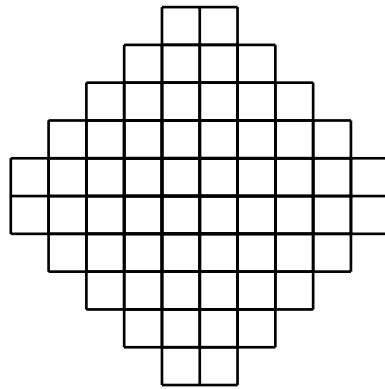
Aclaración: Para formar el rectángulo, las fichas cuadradas no se superponen. Además, el rectángulo no tiene huecos.

5. El número natural $N \geq 100$ tiene un número impar de dígitos, es capicúa y cumple que $N + 110$ también es capicúa. Determine el menor valor posible de N y dé como respuesta el resto de dividir dicho número entre 40.

Aclaración: Un número natural es llamado capicúa si se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, 202 y 1551 son capicúas.

6. En un grupo de 300 personas hay 100 colombianos, 100 argentinos y 100 panameños. A cada uno de ellos se les hizo la pregunta: ¿De qué país eres?, resultó que 100 respondieron “Colombia”, 100 respondieron “Argentina” y 100 respondieron “Panamá”. Se sabe que exactamente 80 colombianos y exactamente 55 argentinos mintieron, mientras que el resto de colombianos y argentinos dijeron la verdad. Determine el mayor número posible de panameños que dijeron la verdad.

7. Se dice que dos torres ubicadas sobre un tablero *se atacan* si están en la misma fila o en la misma columna. Determine de cuántas formas se pueden ubicar 10 torres idénticas sobre el siguiente tablero, de tal manera que no haya dos torres que se ataquen.



8. Sea $n > 1$ un número entero para el cual se cumple que $9n + 16$ y $16n + 9$ son ambos cuadrados perfectos. Determine el valor de n .
9. Sea ABC un triángulo tal que $\angle BAC = 60^\circ$, $\angle ABC = 75^\circ$ y $\angle BCA = 45^\circ$. Sea D un punto del lado AB y sea E un punto del lado AC tal que $\angle ADE = 90^\circ$ y $BD = CE$. Calcule el valor de x , si $\angle BCD = x^\circ$.
10. En cada casilla de un tablero de 22×22 se escribe uno de los números 0, 1 o -1 , de tal manera que la suma de los números de cualquier subtablero de 3×3 es 0. Determine el mayor valor posible de la suma de todos los números.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XVIII OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2022)

Etapa Nacional - Nivel 1

25 de octubre de 2022

1. Alrededor de una circunferencia están escritos los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 de tal manera que la suma de cualesquiera dos números vecinos pertenece al conjunto $\{x, x+1, x+2\}$, para algún entero positivo x . Determine un valor de x para el cual esto es posible y muestre un ejemplo de cómo se pueden ubicar los números para que dicha condición se cumpla.

2. Considere la siguiente igualdad:

$$\overline{SEIS} + \overline{TRES} = \overline{NUEVE},$$

donde letras distintas representan dígitos distintos y letras iguales representan el mismo dígito. Además, ninguno de esos dígitos es igual a 0. Se sabe que el número \overline{SEIS} es múltiplo de 6 y el número \overline{TRES} es múltiplo de 3.

- a) Encuentre el valor de los dígitos N y R .
 - b) Encuentre el valor de los dígitos S, E, I, T, U y V .

3.
 - a) Se tiene un papel en forma de triángulo rectángulo. Demuestre que, mediante uno o más cortes rectos, se puede dividir ese papel en dos triángulos isósceles.
 - b) Se tiene un papel en forma de triángulo rectángulo. Demuestre que, mediante uno o más cortes rectos, se puede dividir ese papel en tres triángulos isósceles.

4. En un tablero de 5×10 se pintaron k casillas de color negro de tal manera que se cumple la siguiente propiedad: si se colocan sobre el tablero cualesquiera 11 dominós que no se superponen, por lo menos un dominó contiene una casilla negra. Halle el menor valor de k para el cual esta situación es posible.

Aclaración: Un dominó es un rectángulo de 1×2 o de 2×1 .



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2023)

Etapa UGEL - Nivel 1

22 de setiembre de 2023

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

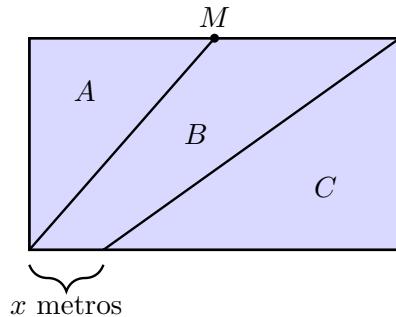
ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. En la región de Puno por cada 10000 habitantes hay 7 médicos y 13 enfermeras. Si la población de Puno es de 1 400 000 habitantes, encuentra la diferencia entre la cantidad de enfermeras y médicos.
2. Una tienda vendió en marzo camisas de tres marcas diferentes, donde las cantidades vendidas por cada marca fueron las siguientes:

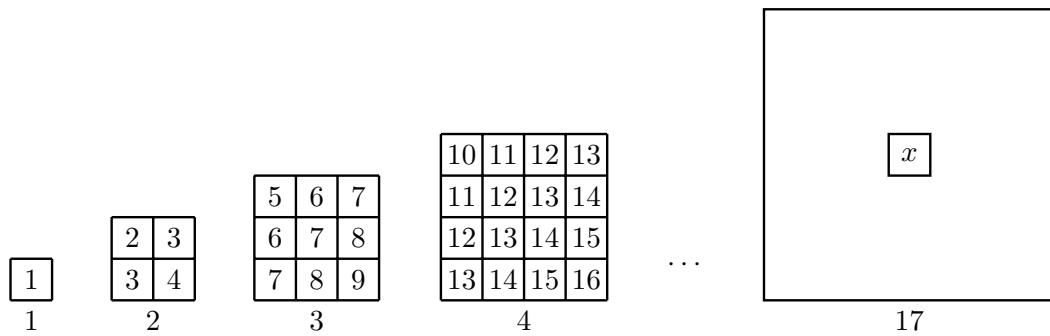
marca A	220
marca B	60
marca C	140

En abril las ventas de una marca se duplicaron y de las otras dos se redujeron a la mitad. Si en los 2 meses se vendió la misma cantidad de camisas, ¿cuántas camisas del tipo C se vendió en abril?

3. Un auto empezó su recorrido a una velocidad de 40 km/h, cada 30 minutos reduce inmediatamente su velocidad en 10 km/h hasta que se detiene. ¿Cuántos kilómetros recorrió el auto en total?
4. Un terreno de forma rectangular se ha dividido en tres regiones A , B y C cuyas áreas son proporcionales a 3, 4 y 5, respectivamente. Si M es el punto medio del lado del rectángulo que mide 90 metros, encuentre el valor de x .



5. Juan tiene una piscina con 3 caños ubicados en su borde que al abrirse de forma individual la pueden llenar en 15, 20 y 30 minutos respectivamente. Juan también posee un sistema de desagüe que al activarse puede vaciar la piscina llena en 12 minutos. Si Juan abre los 3 caños de forma simultánea y después de 4 minutos activa el sistema de desagüe, ¿en cuántos minutos más terminará de llenarse la piscina?
6. En el año 2018 el promedio de las edades de la familia de Juan era de 15 años y en el 2021 nació su hermana Rosa. En el presente año 2023 el promedio de edades de la familia, incluyendo a Rosa, es de 17 años. ¿Cuántas personas conforman la familia de Juan en la actualidad?
7. Tenemos la siguiente secuencia de tableros cuadrados y en cada uno uno de estos tableros hemos escrito enteros positivos siguiendo un patrón:



Encuentra el número escrito en el centro del tablero de lado 17.

8. Cada elemento del conjunto $\{5, 6, 7, \dots, n\}$ está pintado de rojo o azul, de tal forma que si la diferencia de dos números es igual a 5 entonces dichos números son de diferente color. Además no hay dos números del mismo color tales que uno sea el doble del otro. Determine el mayor valor posible de n .

9. En cada casilla de un tablero de 5×5 ubicamos los números 1, 2, 3, 4 y 5, cada uno de ellos aparece 5 veces, de tal forma que la suma de los diez números encima de la diagonal principal es igual al triple de la suma de los diez números debajo de ella. Encuentre la mayor suma posible de los números ubicados en las cuatro casillas de las esquinas.
10. Mariana elige 9 números distintos desde el 1 hasta el 40 y los ordena en una fila de menor a mayor de tal forma que cada número, excepto los ubicados en los extremos, es mayor que el promedio de sus dos números vecinos. Determine la cantidad de valores que puede tomar la mediana de los números elegidos por Mariana.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Sociedad Matemática Peruana

XIX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2023)

Etapa DRE - Nivel 1

9 de noviembre de 2023

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. Luego de un estudio estadístico se ha determinado el promedio de edad de una persona que escucha cada uno de los siguientes géneros:

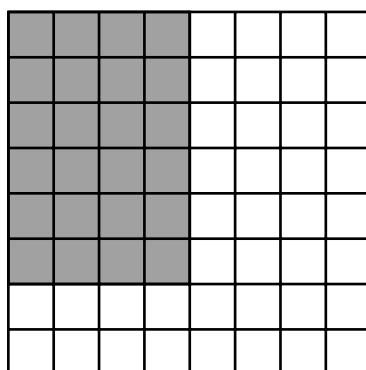
Género	Edad promedio
Pop	30 años
Rock	40 años
Reggaeton	24 años

Una aplicación de música estima la edad de una persona de la siguiente forma: calcula qué porcentaje del tiempo de uso de la aplicación esta persona escucha cada género y multiplica cada porcentaje por la edad promedio, luego, suma los resultados para obtener la edad estimada de la persona. Por ejemplo, si una persona escucha 40 % de Rock y 60 % de Pop su edad estimada es $40\% \times 40 + 60\% \times 30 = 34$. Determine la edad estimada de una persona que escucha 40 % de Pop, 25 % de Reggaeton y 35 % de Rock.

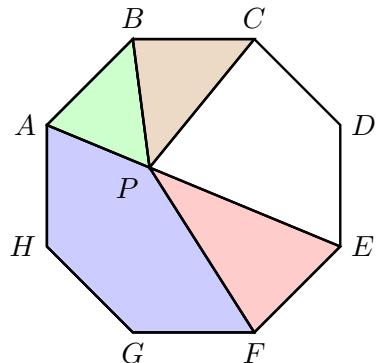
2. Un colegio tiene cierto presupuesto para comprar computadoras. Si se decide comprar 8 computadoras, sobraría la décima parte del presupuesto. Además, se sabe que harían falta 520 soles para poder comprar 9 computadoras. ¿Cuántos soles cuesta una computadora?
3. Tengo dos perritos: Timmy y Taco. Cada uno tiene una porción de comida establecida según su peso. Pero a veces, por confusión, intercambian sus comidas. Cuando esto sucede Taco come 20 % menos de lo normal y Timmy come $m\%$ más de lo normal. Calcule el valor de m .
4. Encuentre el mayor número natural que está formado por cuatro dígitos distintos y tiene la propiedad de que el producto de dos de sus dígitos es igual al producto de los otros dos dígitos.
5. Un triángulo \mathcal{T} cumple las siguientes dos propiedades:
- Considerando sus tres ángulos, uno de ellos es el doble de otro.
 - Considerando sus tres ángulos, uno de ellos es el triple de otro.

Si el menor valor posible de la medida del mayor ángulo de \mathcal{T} es n° , calcule el valor de n .

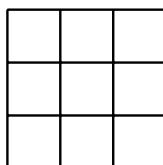
6. La *amplitud* de un número natural se define como la diferencia entre su mayor dígito y su menor dígito. Por ejemplo, el número 22 tiene amplitud 0, el número 649 tiene amplitud 5 y el número 1008 tiene amplitud 8.
- Sea A un número natural de tres dígitos que tiene amplitud 0, B también es un número natural de tres dígitos que tiene amplitud 0 y C es un número natural de cuatro dígitos que tiene amplitud 1. Si $A + B = C$, determine el mayor valor posible de C .
7. En algunas casillas del tablero de 8×8 mostrado se va a colocar una moneda, de tal manera que cada fila, cada columna y cada una de las dos diagonales del tablero contenga exactamente una moneda. Determine cuántas monedas puede haber como mínimo en las casillas sombreadas:



8. En la siguiente figura se muestra el octágono regular $ABCDEFGH$. El punto P es un punto de la diagonal AE tal que las áreas de los triángulos ABP y BPC son 5 y 6, respectivamente. Calcule la diferencia de las áreas del pentágono $APFGH$ y el triángulo PFE .



9. Se tiene cuatro cajas que tienen 101, 104, 116 y 164 piedras, respectivamente. Una *operación* consiste en retirar simultáneamente 1 piedra de una caja y dos piedras de otra caja. ¿Cuántas operaciones se debe hacer como mínimo para conseguir que las cuatro cajas tengan la misma cantidad de piedras?
10. En cada casilla de un tablero de 3×3 se escribe un entero positivo, de tal manera que los nueve números son distintos. Se sabe que al multiplicar los tres números de cada fila, cada columna y cada diagonal se obtiene el mismo número, es decir, los ocho productos son iguales. Si uno de los números del tablero es 2023, determine el menor valor posible del número que debe ser escrito en el centro del tablero.





PERÚ

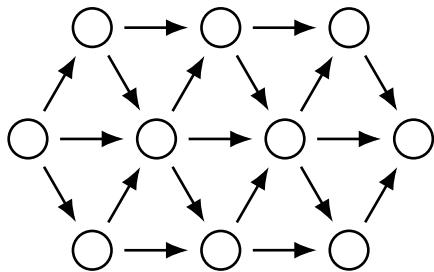
Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XIX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2023)

Etapa Nacional - Nivel 1

23 de noviembre de 2023

1. En cada casilla de un tablero de 5×5 se escribe el número 1 o el número 2.
 - a) ¿Es posible que la suma de los números en cada fila sea múltiplo de 2 y la suma de los números en cada columna sea múltiplo de 3?
 - b) ¿Es posible que la suma de los números en cada fila sea múltiplo de 3 y la suma de los números en cada columna sea múltiplo de 4?
2. En un lejano país hay 10 islas unidas por puentes de una sola dirección tal como se muestra en la siguiente figura. El gobernador quiere cambiar el sentido de algunos puentes de tal modo que se pueda ir de cualquier isla a cualquier otra isla a través de los puentes. Determine cuántos puentes como mínimo tiene que cambiar de sentido para conseguir su objetivo.



3. Sea ABC un triángulo tal que $\angle ABC = 90^\circ$. Sea D un punto del lado AB y sea E un punto del lado AC tal que $BD+DE = CE$ y $\angle BDE = 2\angle BCE$. Demuestre que $AE+ED = DB$.
4. Para cada entero positivo n , sea a_n el menor entero positivo que es múltiplo de n y cumple que la suma de sus dígitos es n . Por ejemplo, $a_{12} = 48$.
 - a) Demuestre que en la sucesión $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ hay infinitos términos cuyo primer dígito (de la izquierda) es 1.
 - b) Demuestre que en la sucesión $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ hay infinitos términos cuyo primer dígito (de la izquierda) es 9.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2024)

Etapa I.E. - Nivel 1

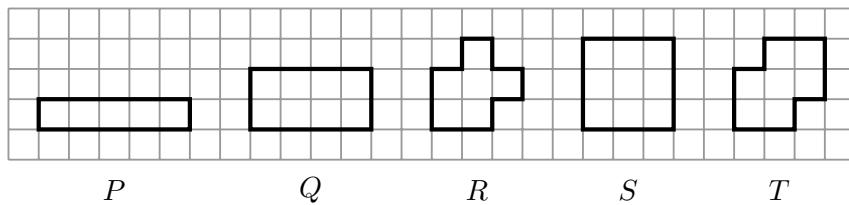
27 de junio de 2024

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

1. Sebastián dibuja varias figuras geométricas de perímetro 12 unidades en una hoja cuadriculada, donde cada cuadradito tiene lado 1 unidad:



Ordena las figuras según su área, de menor a mayor.

- A) P, Q, R, S, T B) P, R, T, S, Q C) R, P, T, Q, S
D) P, R, T, Q, S E) R, T, P, Q, S
2. El horario laboral de Julián es el siguiente:

- Inicio: 9:30 a.m.
- Fin: 5:30 p.m.

Justo a la mitad de su horario laboral empieza el almuerzo, el cual tiene una duración de 45 minutos. ¿A qué hora termina el almuerzo de Julián?

- A) 2:15 p.m. B) 2:45 p.m. C) 3:15 p.m. D) 1:45 p.m. E) 2:00 p.m.

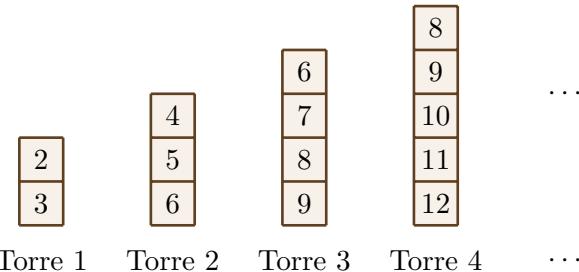


PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

Etapa I.E. - Nivel 1

3. Considere la siguiente secuencia de torres formadas por números consecutivos:



¿Cuál es el número que está ubicado en la casilla central de la torre 50?

- A) 100 B) 75 C) 150 D) 105 E) 125
4. Samir, Rodrigo, Jesús y César son vendedores cuyas edades son 22, 23, 27 y 29, aunque no necesariamente en ese orden. En el siguiente cuadro se indican las ventas de un día, donde el símbolo \square representa a una cocina y el símbolo \triangle representa a una licuadora:

Samir: $\square \square \square \triangle \triangle$
Rodrigo: $\triangle \triangle \triangle \square \square \triangle \triangle$
Jesús: $\triangle \square \square \square \square$
César: $\square \triangle \triangle \square \triangle \square \square$

Se sabe que el vendedor que tiene 29 años vendió más cocinas que el vendedor de 27 años. Además, el vendedor que tiene 23 años vendió el doble de licuadoras que el vendedor que tiene 22 años. Calcule la suma de las edades de Rodrigo y Jesús.

- A) 50 B) 52 C) 49 D) 51 E) 45
5. Una librería tiene todos sus libros distribuidos en dos almacenes. Como uno de los almacenes tiene muchos más libros que el otro, se decide transferir las tres quintas partes de la cantidad de libros del primer almacén al segundo. Al hacer esto resulta que un almacén tiene 4005 libros y otro tiene 2024 libros. Determine cuántos libros tenía el segundo almacén al inicio.
- A) 1981 B) 1573 C) 679 D) 969 E) 981
6. Martín salió de casa 6 minutos después de su hermana Sonia, ambos se dirigen al colegio. Si la velocidad de Martín es el doble de la velocidad de Sonia, ¿en cuántos minutos la alcanzará?
- A) 4 B) 9 C) 6 D) 3 E) 12

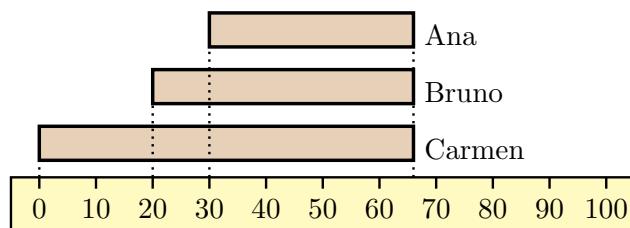


PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

Etapa I.E. - Nivel 1

7. Tres amigos, Ana, Bruno y Carmen, tienen tres reglas de madera de diferente longitud. Ellos colocaron las reglas de la siguiente manera y las compararon con una cinta métrica de 100 centímetros.



Si la longitud de la regla de Carmen es a la longitud de la regla de Bruno como 10 es a 7, determine la longitud de la regla de Ana.

- A) 37 cm B) $\frac{113}{3}$ cm C) 36 cm D) $\frac{108}{3}$ cm E) $\frac{110}{3}$ cm

8. Un número *cápica* es aquel que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Por ejemplo, los números 22, 101 y 3553 son capicúas.

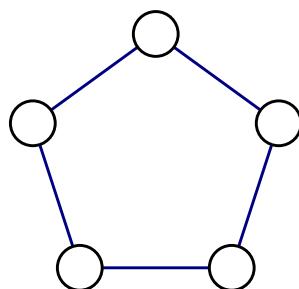
Al sumar un número capicúa de tres dígitos con un número capicúa de cuatro dígitos se obtiene 2024, determine la suma de los dígitos del número capicúa de tres dígitos.

- A) 14 B) 12 C) 15 D) 17 E) 16

9. En una ciudad el 20 % del total de automóviles son de la marca Kuruma. Considerando los automóviles de la marca Kuruma, la mitad se usan para el servicio de taxi. Considerando los automóviles que se usan para el servicio de taxi, el 40 % son de la marca Kuruma. Si se escoge al azar un automóvil de la ciudad, calcule la probabilidad de que no se use para el servicio de taxi y que no sea de la marca Kuruma.

- A) $\frac{7}{10}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{13}{20}$ E) $\frac{3}{5}$

10. En cada uno de los círculos se escribe un número entero positivo (los cinco números no necesariamente son distintos). Luego, en cada lado del pentágono se escribe el producto de los números que están en sus extremos. Se sabe que cada uno de estos cinco productos es múltiplo de 72, determine el menor valor posible de la suma de estos cinco productos.



- A) 360 B) 432 C) 504 D) 576 E) 936



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2024)

Etapa UGEL - Nivel 1

13 de agosto de 2024

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.

1. En un libro de cocina María encontró los siguientes ingredientes para preparar 20 galletas: 280 g de harina, 100 g de azúcar, 125 g de mantequilla, 1 huevo y 1 tarro de leche. María quiere preparar 200 galletas así que compró 3 kg de harina, 1 kg de azúcar, 10 huevos y 10 tarros de leche, y como se puede observar: se olvidó de comprar mantequilla. La mantequilla la venden en paquetes de 200g, ¿cuántos paquetes debe comprar como mínimo?
2. Ana solo tiene monedas de 20 céntimos y Boris solo tiene monedas de 50 céntimos. Si ellos juntan todo su dinero tendrían 10 soles. Determine cuántas monedas tiene Ana si se sabe que tiene 8 monedas más que Boris.

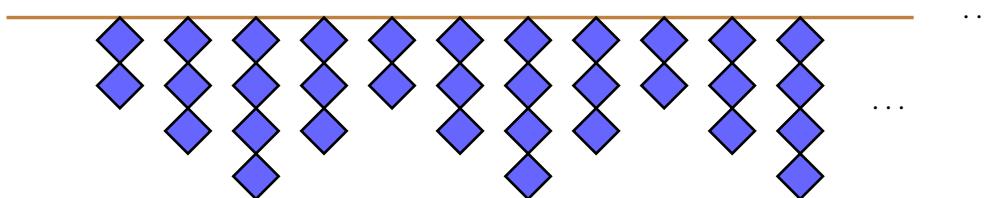


PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

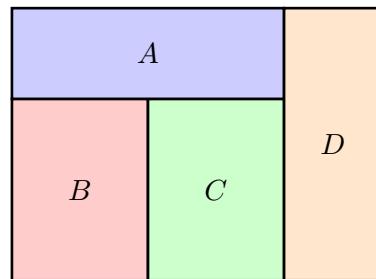
Etapa UGEL - Nivel 1

3. En una fiesta de cumpleaños colgaron 70 adornos en una cuerda muy larga. Cada adorno está formado por 2, 3 o 4 cuadrados de papel y los adornos siguen el patrón mostrado a continuación:



Determine cuántos cuadrados de papel se usaron para los últimos tres adornos (los que están más a la derecha).

4. Cuatro hermanos dividieron un terreno en cuatro terrenos rectangulares A , B , C y D que tienen igual área, como se muestra a continuación:



Se sabe que el perímetro del terreno D es 10% más que el perímetro del terreno C . También se sabe que el perímetro del terreno A es $n\%$ más que el perímetro del terreno B . Calcule el valor de n .

5. En un grupo de 9 personas, se cumple que sus edades son distintas. La mediana de las edades de las 9 personas es 22. Además, la mediana de las edades de las cinco menores es a la mediana de las edades de las siete mayores como 3 es a 4. Calcule la mediana de las edades de las cinco menores.

Nota: La mediana de un conjunto de números con una cantidad impar de elementos es igual al elemento ubicado en el centro cuando son ordenados de menor a mayor.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957Etapa UGEL - Nivel 1

6. El número natural A tiene 50 dígitos, donde todos ellos son iguales a 3 a excepción de un dígito que es 4. El número natural B tiene 50 dígitos, donde todos ellos son iguales a 7 a excepción de un dígito que es 6. ¿Cuántos valores puede tomar la suma de todos los dígitos del número $A + B$?
7. Los números del 1 al 9 son distribuidos en las casillas de un tablero de 3×3 de tal forma que los números no se repiten. Pintamos de gris una casilla si el número de esa casilla es igual a la suma de todos los números de sus casillas vecinas. Por ejemplo, en la distribución mostrada a continuación, las casillas 6 y 9 son pintadas de gris.

3	1	6
9	4	5
2	8	7

¿Cuántas casillas grises como máximo puede haber en total?

Aclaración: considere que dos casillas son vecinas si comparten un lado.

8. Sea $ABCD$ un cuadrado y sea P un punto en su interior tal que $AB = PD$. Sea Q el punto de intersección de los segmentos AC y PD . Si $\angle CQD = 5\angle BAP$ y $\angle BPC = n^\circ$, calcule el valor de n .
9. Sobre una recta horizontal se han marcado seis puntos distintos A, B, C, D, E, F , no necesariamente en ese orden, de tal forma que $AB = 2$, $BC = 5$, $CD = 8$, $DE = 4$, $EF = 9$ y $FA = 4$. Determine la mayor distancia posible entre los dos puntos extremos, es decir, entre el punto que está más a la izquierda y el que está más a la derecha.
10. Jaime tiene varios dados comunes (cada uno tiene seis caras con 1, 2, 3, 4, 5 y 6 puntos). Primero, Jaime lanza dos dados. Si la suma es par, calcula el promedio de los dos números obtenidos. Si la suma es impar, lanza un dado adicional y calcula el promedio de los tres números obtenidos. En cualquiera de los dos casos Jaime ha calculado un promedio. Sea p la probabilidad de que el promedio sea un número entero, calcule el valor de $600p$.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2024)

Etapa DRE - Nivel 1

12 de setiembre de 2024

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en esta etapa de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- Tienes un tiempo máximo de 2 horas para resolver estos retos matemáticos que te planteamos.
- Ten en cuenta que no está permitido el uso de calculadoras y otros recursos de consulta como apuntes o libros.
- Al momento que consideres que has culminado tu participación, haz entrega de la hoja de respuestas. En caso de ocurrir un empate se tomará en cuenta la hora de entrega.
- **Queda bajo responsabilidad de los especialistas, docentes y estudiantes la no difusión de la prueba por ningún medio.**
- Teniendo en cuenta estas indicaciones nos ayudarás a que la olimpiada se realice de la mejor forma posible.

**ESCRIBE EL RESULTADO DE CADA PROBLEMA EN LA HOJA DE RESPUESTAS.
EN TODOS LOS CASOS EL RESULTADO ES UN NÚMERO ENTERO POSITIVO.**

1. Las estaciones Galera y Ticlio del Ferrocarril Central del Perú están a 4781 y 4758 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. Se quiere construir una nueva estación a más altura que las estaciones mencionadas anteriormente, de tal forma que la diferencia de alturas entre la nueva estación y la estación Ticlio sea el doble de la diferencia de alturas entre la nueva estación y la estación Galera. ¿A cuántos metros sobre el nivel del mar se debe construir la nueva estación?
2. Un año bisiesto es un año que tiene 366 días (a diferencia de un año común, un año bisiesto tiene el día 29 de febrero). Hay dos tipos de años bisiestos:
 - Años que son múltiplos de 400.
 - Años que son múltiplos de 4 pero no son múltiplos de 100.

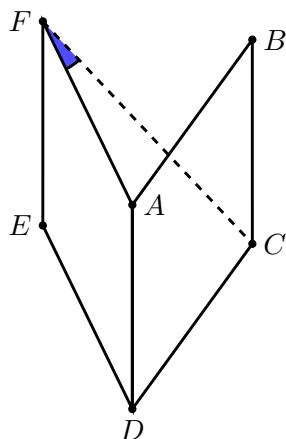
Por ejemplo, el año 2024 es bisiesto porque es múltiplo de 4 pero no es múltiplo de 100. Determine cuántos años bisiestos hay en todo el tercer milenio, considerando que está formado por los años 2001, 2002, 2003, 2004, ..., 3000.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957**Etapa DRE - Nivel 1**

3. El pago mensual de un vendedor es $1200 + \frac{x}{5}$ soles, donde x es el número de productos vendidos en el mes. El pago del vendedor en el mes de agosto fue 10 % más que el pago en el mes de julio, aunque vendió 20 % más productos en agosto que en julio. ¿Cuántos productos vendió en julio?
4. Un grupo de tejedoras elaboró cierto número de chalinas el día de hoy. Mariana fue la que elaboró menos el día de hoy: $\frac{1}{11}$ del número total de chalinas. Noemí fue la que elaboró más el día de hoy: $\frac{1}{7}$ del número total de chalinas. Determine cuántas tejedoras puede haber como máximo en el grupo, incluyendo a Mariana y Noemí.
5. En la siguiente figura se muestran dos rombos $ABCD$ y $ADEF$, tales que $\angle DEF = 152^\circ$ y $\angle DCB = 148^\circ$. Si $\angle AFC = n^\circ$, determine el valor de n .



Aclaración: un rombo es un cuadrilátero que tiene sus cuatro lados iguales.

6. Cada casilla de un tablero de 8×9 se debe pintar de rojo, verde o azul de tal forma que en todo el tablero haya por lo menos una casilla de cada color. Si se sabe que en cada fila del tablero hay casillas de exactamente dos colores y que en cada columna del tablero hay casillas de exactamente dos colores, determine cuántas casillas rojas puede haber como máximo.
7. En 11 papeles están escritos los números 1; 2; 4; 5; 6; 8; 9; 10; 12; 15 y 16, un número por papel. Roberto tomó dos papeles y repartió los otros nueve en tres grupos de tres papeles de tal forma que al multiplicar los números de cada grupo se obtiene el mismo resultado. Calcule la suma de los números de los dos papeles que tomó Roberto.



PERÚ

Ministerio
de Educación



SOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

Etapa DRE - Nivel 1

8. Margarita ubica 4 puntos sobre una recta y mide la distancia entre cada pareja de puntos. De esta manera obtiene seis resultados distintos, cinco de los cuales son 3; 4; 7; 11 y 15. Encuentre la suma de todos los posibles valores de la distancia que falta.

9. Alfredo tiene muchas fichas de plástico que son triángulos equiláteros y cuadrados, todos de 1 cm lado. Con estas fichas puede armar, por ejemplo, el siguiente hexágono convexo:



Determine el mayor valor posible de k para el cual Alfredo puede armar un polígono convexo de k lados (sin que haya huecos y sin que las fichas se superpongan).

Aclaración: un polígono convexo es el que tiene todos sus ángulos interiores menores que 180° .

10. Se suman todos los enteros positivos menores que 10 000 cuya suma de dígitos es 20 y se obtiene un resultado. Determine el resto de dividir dicho resultado entre 20.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

XX OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA (ONEM 2024)

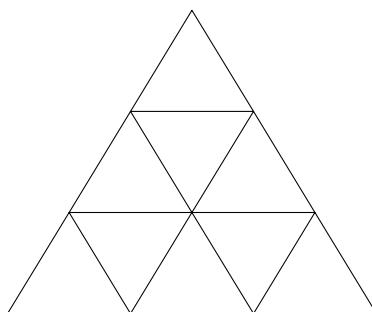
Etapa Nacional - Nivel 1

22 de octubre de 2024

Estimado estudiante, recibe por parte del equipo encargado de la organización las felicitaciones por estar participando en la etapa final de la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática. Te recomendamos tener en consideración lo siguiente:

- La prueba tiene una duración máxima de 4 horas.
- En la primera media hora puedes hacer preguntas, por escrito, en caso tengas alguna duda acerca de los enunciados de los problemas; luego de ese tiempo no se recibirá más preguntas.
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Resuelve los problemas propuestos **justificando adecuadamente cada paso.**
- Entrega solamente el cuadernillo de soluciones
- Cada problema tiene un valor **máximo de 25 puntos.**

Problema 1.- En la siguiente figura se muestra un triángulo equilátero de lado 3 cm que ha sido dividido en nueve triángulos equiláteros de lado 1 cm. Dentro de cada uno de estos nueve triángulos se escribe un número entero positivo de tal manera que todos los números son distintos y se cumple que el producto de los cuatro números dentro de cualquier triángulo equilátero de lado 2 cm es el mismo.



¿Es posible que el mayor de los nueve números sea 14?

Problema 2.- Sea ABC un triángulo. En el lado AC escogen los puntos D y E tales que A, D, E, C aparecen en ese orden. Sean P, Q y R los puntos medios de los segmentos AB, DE y CB , respectivamente. Calcule la medida del ángulo $\angle PQR$ si se sabe que $\angle DBE = 60^\circ$, $AD = BE$ y $EC = DB$.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónSOCIEDAD MATEMÁTICA PERUANA
Fundada el 29 de Marzo de 1957

Etapa Nacional - Nivel 1

Problema 3.- Para cada número entero $n \geq 2$ cuyos divisores positivos son $1 = d_1 < d_2 < \dots < d_k = n$, se define

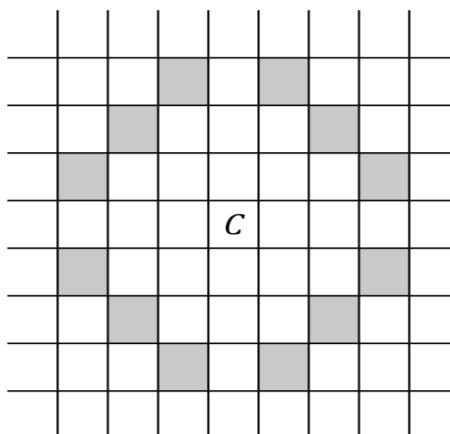
$$f(n) = (d_1 + d_2)(d_2 + d_3) \cdots (d_{k-1} + d_k)$$

Por ejemplo, como los divisores positivos de 6, ordenados de menor a mayor, son $d_1 = 1, d_2 = 2, d_3 = 3, d_4 = 6$, entonces $f(6) = (1+2)(2+3)(3+6) = 135$.

- Determine todos los números enteros $n \geq 2$ para los cuales $f(n)$ es una potencia de 3.
- Demuestre que no existe un número entero $n \geq 2$ para el cual $f(n)$ es una potencia de 21.

Problema 4.- Una ficha *cóndor* es una ficha que puede moverse en un tablero de las siguientes maneras: 3 casillas en línea recta en dirección horizontal y 1 casilla en dirección vertical, o 3 casillas en dirección vertical y 1 casilla en dirección horizontal, o bien 2 casillas en dirección horizontal y 2 casillas en dirección vertical.

Por ejemplo, en la siguiente figura, si una ficha cóndor se encuentra en la casilla *C*, puede moverse a cualquiera de las casillas sombreadas:



Determine cuántas fichas *cóndor* se pueden colocar como máximo en un tablero de 9×9 de manera que ninguna pueda moverse a una casilla ocupada por otra ficha.

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

Reconstruido por Math Academy Perú

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICAS

**EXÁMENES RECOPILADOS
DESDE 2004 HASTA 2024**

ONEM NIVEL 1

**ETAPAS II.EE-UGEL-
DRE-NACIONAL**





ENTRENAMIENTO INTENSIVO

**OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE
MATEMÁTICAS**



Clases en vivo para
estudiantes de 1° a 5°
de secundaria



Entrenadores especialistas
en olimpiadas



Simulacros semanales
nivel olimpiadas

ETAPAS • UGEL • DRE • NACIONAL



+ DE S/150,000
EN PREMIOS



Escríbenos al +51 916841376



www.mathAcademyperu.com