



Ministerio  
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA  
(ONEM 2009)

Primera Fase - Nivel 2



Sociedad Matemática  
Peruana

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. En un salón de clases de 50 alumnos, 24 no trajeron el libro de comunicación y 28 no trajeron el libro de matemática. Si 14 estudiantes no trajeron el libro de matemática ni el de comunicación, ¿cuántos estudiantes trajeron solamente un libro?  
A) 14                      B) 28                      C) 24                      D) 30                      E) 20
2. Raúl reparte su herencia entre sus tres hijas de tal forma que a la primera le toca los  $\frac{4}{15}$  del total, a la segunda los  $\frac{3}{5}$  y a la tercera S/. 1800. ¿Cuál fue el total de la herencia?  
A) S/. 13500              B) S/. 750              C) S/. 3000              D) S/. 9000              E) S/. 15000
3. Si  $m$  y  $n$  son números enteros tales que  $m + n = 5$ , entonces  $2m - n$  no puede ser igual a  
A) -5                      B) 1                      C) -2                      D) 2                      E) 7
4. Omar tiene cierto número de rosas y quiere regalarlas a sus amigas. Si regala 8 rosas a cada una le sobran 15, pero si quisiera regalar 11 rosas a cada una le faltarían 3. ¿Cuántas rosas tiene Omar?  
A) 63                      B) 61                      C) 69                      D) 78                      E) 55
5. Dos números son tales que el triple del mayor excede a un tercio del menor en 176; y cinco veces el menor excede a tres octavos del mayor en 216. Halla la diferencia positiva de los números.  
A) 36                      B) 64                      C) 16                      D) 24                      E) 48
6. Sea  $P(x)$  un polinomio tal que

$$x \cdot P(x + 1) = P(x^2 + 1).$$

Si  $P(3) = 2$ , halla el valor de  $P(5)$ .

- A) 6                      B) 5                      C) -1                      D) 0                      E) 4



Ministerio  
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA  
(ONEM 2009)

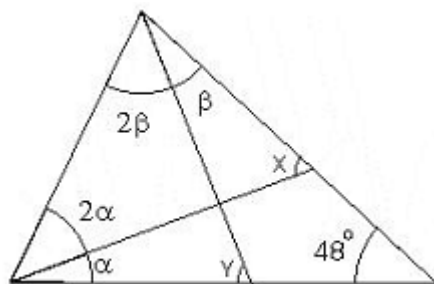


Sociedad Matemática  
Peruana

Primera Fase - Nivel 2

26 de junio de 2009

7. En la siguiente figura calcula el valor de  $x+y$ .



- A)  $140^\circ$       B)  $144^\circ$       C)  $148^\circ$       D)  $152^\circ$       E)  $156^\circ$

8. Sean  $\frac{1}{a+1} = 2$ ,  $\frac{1}{b+2} = 3$ ,  $\frac{1}{c+3} = 6$ . Halla  $\frac{1}{a+b+c}$ .

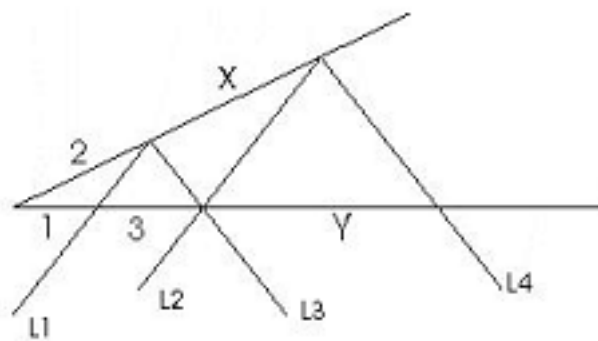
- A)  $\frac{1}{10}$       B)  $-\frac{1}{5}$       C)  $\frac{2}{5}$       D)  $-\frac{13}{6}$       E)  $-\frac{2}{9}$

9. Halla el coeficiente del término de mayor grado del polinomio

$$P(x, y) = (x^2 + y)^3 - (x^2 - y)^3.$$

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

10. Los segmentos  $L_1$  y  $L_2$  son paralelos entre sí, y los segmentos  $L_3$  y  $L_4$  también son paralelos entre sí. Halla el valor de  $x+y$ .



- A) 12      B) 14      C) 16      D) 18      E) 20



Ministerio  
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA  
(ONEM 2009)



Sociedad Matemática  
Peruana

Primera Fase - Nivel 2

26 de junio de 2009

11. Si  $p$  y  $q$  son números primos tales que  $p + q^2 = 102$ , halla  $p + q$ .  
A) 82                      B) 60                      C) 62                      D) 96                      E) 94

12. Simplifica

$$\sqrt[7]{\frac{4^6 \times 6^9 \times 9^4}{9^9 \times 6^6 \times 4^4}}$$

- A) 2                      B)  $\frac{3}{2}$                       C)  $\frac{4}{3}$                       D)  $\frac{2}{3}$                       E) 1

13. La suma de 42 enteros consecutivos siempre es

- A) Múltiplo de 42  
B) Múltiplo de 6.  
C) Múltiplo de 7, pero no de 3.  
D) Múltiplo de 43  
E) Múltiplo de 21, pero no de 2

14. Juan es un comerciante que viaja exactamente dos veces por semana; él puede escoger los días en los que va a viajar. Si Juan viaja un lunes ya no viaja el martes, y además, por cuestiones personales, nunca viaja un sábado. ¿De cuántas formas puede escoger sus días de viaje en una semana determinada?

- A) 4                      B) 8                      C) 10                      D) 14                      E) 18

15. Halla la suma de todos los valores reales que puede tomar  $x$  en la siguiente ecuación:

$$\frac{x^3 + x^2}{x + 1} = \frac{3^3 + 3^2}{3 + 1}$$

- A) 1                      B) 3                      C)  $-1$                       D) 0                      E) 6

16. Se dan dos números naturales  $a$  y  $b$  de modo que ninguno de ellos es múltiplo de 10. Si el producto de  $a$  y  $b$  es una potencia de 10 y  $a > b$ , entonces el último dígito de  $a - b$  no puede ser

- A) 1                      B) 3                      C) 5                      D) 7                      E) 9

17. La moneda de un país lejano es el peso y hay monedas de 4 pesos, 1 peso y medio peso. María lleva al banco 54 monedas que hacen un total de 200 pesos. ¿Cuánto dinero llevó María al banco en monedas de cuatro pesos?

- A) 156                      B) 200                      C) 188                      D) 192                      E) 196



Ministerio  
de Educación

OLIMPIADA NACIONAL ESCOLAR DE MATEMÁTICA  
(ONEM 2009)



Sociedad Matemática  
Peruana

Primera Fase - Nivel 2

26 de junio de 2009

18. En el tablero mostrado se continúan colocando enteros positivos según la siguiente regla: Si en una fila están escritos los números  $(a, b, c)$  entonces en la siguiente fila se escribe los números  $(b + 1, c + 1, a + 1)$ . En la primera fila están escritos los números  $(1, 2, 3)$  y para las otras filas se aplica la regla

fila 1 →	1	2	3
fila 2 →	3	4	2
fila 3 →	5	3	4
⋮	⋮	⋮	⋮

¿Cuál es el número que se ubica en el centro de la fila 2009?

- A) 2009                      B) 2010                      C) 2011                      D) 2012                      E) 2013
19. En cada una de las casillas del siguiente tablero de  $3 \times 3$  se escribe un número real. Se sabe que el producto de los tres números de cualquier fila o de cualquier columna es igual a 4. Además, el producto de los cuatro números de cualquier subtablero de  $2 \times 2$  es igual a 8. Calcula la suma de los 9 números escritos en el tablero.


- A) 16                      B) 18                      C) 10                      D)  $\frac{25}{2}$                       E)  $\frac{25}{4}$
20. Los números reales  $a, b$  y  $c$  son tales que  $a + b + c = 6$  y  $\frac{a}{a+b} + \frac{b}{b+c} + \frac{c}{c+a} = 1$ .  
Halla  $\frac{bc}{a+b} + \frac{ca}{b+c} + \frac{ab}{c+a}$ .
- A) 0                      B) 1                      C) 6                      D) 36                      E)  $\frac{1}{6}$

**GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN**