



# IOEM

OLIMPIADA ESCOLAR DE MATEMATICA

2017

La olimpiada más competitiva de la Región Sur



## EXAMEN

### LUGARES DEL EXAMEN

**SEDE PUNO:** JR. ACORA ( CUADRA 2) CON PSJE. SÁNCHEZ N° 153  
**SEDE JULI:** I.E.P. CENTENARIO 891

### ¡IMPORTANTE!

#### LEER CUIDADOSAMENTE LAS SIGUIENTES INDICACIONES

- Escribir en la tarjeta óptica con letra imprenta legible sus apellidos, nombre(s) y código.
- La tarjeta óptica tiene capacidad para marcar 20 respuestas numeradas en tres columnas y en orden correlativo, del 01 al 10, 11 al 20. Una vez que haya encontrado la solución a determinada pregunta, busque en la tarjeta óptica el número de pregunta y marque con lápiz 2B en el espacio que corresponda a la alternativa elegida.
- Todas las marcas deben ser nítidas, para lo cual debe presionar suficientemente el lápiz y llenar el espacio correspondiente.

01. Una familia, que está compuesta por papá, mamá y 4 hijos, desea tomarse una fotografía. Si los padres deben estar juntos y todos ordenados en fila, ¿de cuántas maneras se pueden tomar la fotografía?

- A) 120
- B) 720
- C) 240
- D) 144
- E) 280

02. Se tienen 54 monedas, las cuales se separan en tres grupos; del primero se pasan al segundo tantas monedas como hay en este; luego, del segundo se pasan al tercero tantas monedas como la mitad que contiene este último, obteniéndose así igual cantidad de monedas en cada grupo. ¿Cuántas monedas tenía al inicio el primer grupo?

- A) 25
- B) 30
- C) 26
- D) 12
- E) 24

03. Se define  $\infty$  Calcule  $[(9 \infty 8) \infty 1] \infty 1$ .

$$a^b \infty b^a = \frac{b}{a-b} \frac{a}{a-b}$$

- A) 3
- B) 2
- C) 4
- D) 5
- E) 9

04. Si la siguiente proposición es falsa:

$$\{B \rightarrow \neg (A \rightarrow B)\} \vee (A \leftrightarrow D)$$

Determine el valor de verdad de p,q,t, en ese orden.

- A) VVFF
- B) FVFF
- C) FVFF
- D) VFFF
- E) FVFF

05. Un comerciante vendió una impresora con una rebaja del 30% del precio de venta y ganó el 40% del mismo. Si el incremento excede en S/. 20 al precio de compra, calcule a cuánto se vendió la impresora.

- A) S/. 180
- B) S/. 250
- C) S/. 200
- D) S/. 220
- E) S/. 150

06. Si 10 hombres pueden hacer una obra en 6 días; mientras que 15 mujeres harían la misma obra en 8 días, ¿qué tiempo emplearían en hacer la misma obra 4 hombres y 6 mujeres?

- A)  $\frac{55}{12}$  días
- B)  $\frac{83}{9}$  días
- C) 12 días
- D) 8 días
- E)  $\frac{60}{7}$  días

07. Se mezclan 22 kg de café de S/. 8 el kilogramo con 33kg de café de S/. 9 el kilogramo con cierta cantidad de café de S/. 5 el kg, para luego vender el kilogramo de la mezcla en S/. 8,5 ganando el 20% del precio de venta. Calcular cuántos kilogramos de café de S/. 5 se mezclan.

- A) 55
- B) 50
- C) 52
- D) 51
- E) 54

08. Si  $a = 1 - \sqrt{2}$ ,  $b = 2 + \sqrt[4]{4}$  y  $c = -3$

Determine el valor de  $\frac{a^2}{bc} + \frac{c^2}{ab} + \frac{b^2}{ac}$ .

- A) 1
- B) 0
- C) 7
- D) 3
- E) 6



09. A partir de la expresión matemática definida por  $H(x) = \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{x}}$  determine el valor de la siguiente expresión

$$M = H(1) + H(7) + H(6) + \dots + H(1)$$

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

10. Determine un factor primo del siguiente polinomio

$$P_{(a;b;x)} = (ax - 3b)^2 - (bx - 3a)^2$$

- A)  $+xa$
- B)  $-xa$
- C)  $-3a$
- D)  $+xb$
- E)  $-ab$

11. Halle la ecuación cuadrática de raíces

$$\frac{x_1 + 1}{x_1} \wedge \frac{x_2 + 1}{x_2}$$

Si  $x^2 - 3x + 4 = 0$  tiene como CS =  $\{x_1; x_2\}$ .

- A)  $x^2 - 3x + 1 = 0$
- B)  $8x^2 - 22x + 15 = 0$
- C)  $4x^2 - 11x + 8 = 0$
- D)  $x^2 - 5x + 7 = 0$
- E)  $2x^2 - 3x + 11 = 0$

12. Efectúe la siguiente división

$$\frac{12x^4 - 2x^3 - x^2 - 5x - 9}{3x^2 - x - 2}$$

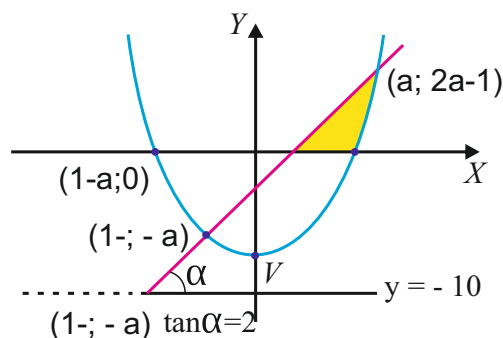
E indique el producto de los coeficientes del residuo.

- A) 4
- B) -4
- C) 6
- D) -6
- E) 12

13. Sean las funciones  $f \diamond g$

$$f(x) = px + q \quad y \quad g(x) = bx^2 + cx + d$$

Calcule el área de la región mostrada en el plano cartesiano.



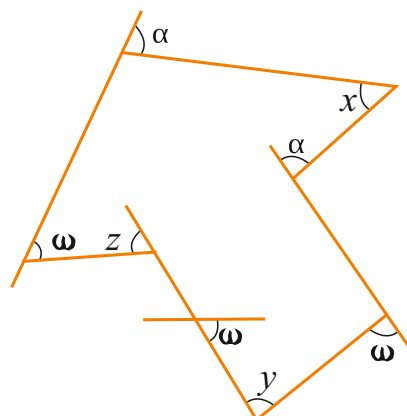
- A)  $\frac{5}{2}$
- B)  $\frac{15}{4}$
- C)  $\frac{10}{3}$
- D)  $\frac{25}{2}$
- E)  $\frac{25}{3}$

14. Sean  $A = \langle 2; 5 \rangle$ ,  $B = \langle -1; 8 \rangle$  y  $C = \langle 3; +\infty \rangle$

Determine  $M = (A \cap B) - C$

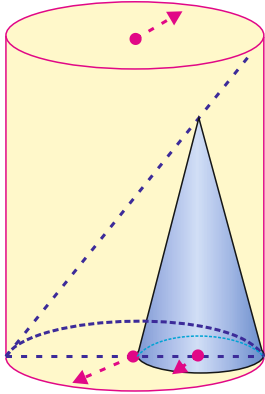
- A)  $[3; 5]$
- B)  $\langle 2; 3 \rangle$
- C)  $\langle -2; +\infty \rangle$
- D)  $\langle 3; +\infty \rangle$
- E)  $[8; +\infty)$

15. A partir del gráfico, calcule  $x + y + z$ .



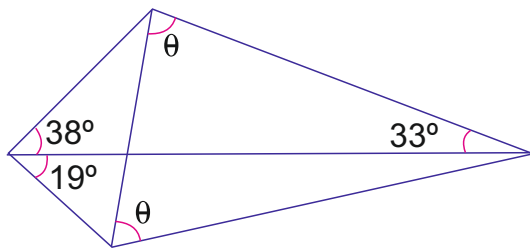
- A)  $90^\circ$
- B)  $120^\circ$
- C)  $150^\circ$
- D)  $180^\circ$
- E)  $360^\circ$

16. Calcule la razón de volúmenes de los sólidos de revolución mostrados.



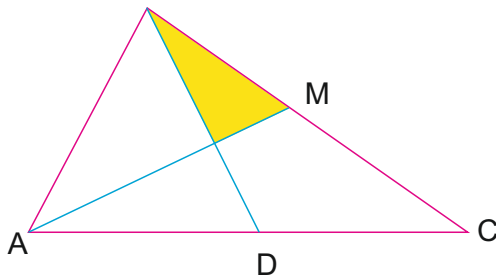
- A) 16
- B) 12
- C) 20
- D) 13
- E) 18

17. Del gráfico mostrado, calcule  $q$



- A)  $68^\circ$
- B)  $69^\circ$
- C)  $71^\circ$
- D)  $57^\circ$
- E)  $59^\circ$

18. Calcular el área sombreada si el área del triángulo ABC es  $66\text{m}^2$ , AM y BD son medianas.



- A)  $11\text{m}^2$
- B)  $13\text{m}^2$
- C)  $17\text{m}^2$
- D)  $12\text{m}^2$
- E)  $14\text{m}^2$

19. En un triángulo rectángulo, la tangente de uno de sus ángulos agudos es 2,4 y su perímetro es 120 u. Determine el área del triángulo rectángulo.

- A)  $240\text{u}^2$
- B)  $460\text{u}^2$
- C)  $420\text{u}^2$
- D)  $120\text{u}^2$
- E)  $480\text{u}^2$

20. Desde un punto en el suelo se observa la azotea de un edificio con un ángulo de elevación de  $60^\circ$ . Halle la altura del edificio si la distancia entre el punto de observación y el edificio es 40 m.

- A) 403m
- B) 43m
- C) 310m
- D) 203m
- E) 40 m