1. Al simplificar la fracción

$$\frac{2013 - 2 \times 2013 + 3 \times 2013 - 4 \times 2013}{-2013 + 2 \times 2013 - 3 \times 2013 + 4 \times 2013 - 5 \times 2013}$$

se obtiene:

a) -5×2013 b) $\frac{-2}{3}$ c) $\frac{-1}{5 \times 2013}$ d) $\frac{2}{5}$ e) $\frac{2}{3}$

2. ¿Cuántas veces debe aparecer el sumando 3^2 dentro del radical, para tener la siguiente igualdad?

$$\sqrt{3^2 + 3^2 + \cdots + 3^2} = 2^3 + 2^3 + 2^3$$

a) 9 b) 27 c) 32 d) 64 e) 108

3. Juan, Pedro, Carlos y Alex, están sentados en una mesa cuadrada cada uno con una carta de póker, tal y como lo muestra la figura.

Un movimiento de cartas consiste en realizar los siguientes dos cambios de cartas en este orden:

(1) Pedro y Carlos intercambian cartas.

(2) Al tiempo, todos dan su carta a quien este a su izquierda.

¿Cuál es el mínimo número de movimientos de cartas que deben hacerse para que todos tengan de nuevo sus cartas iniciales?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 6 e) 8

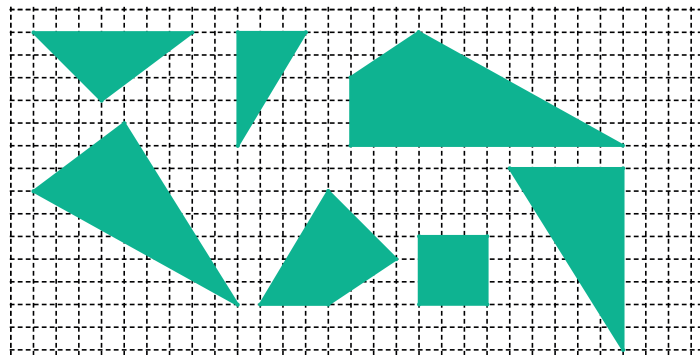
4. Carlos desea pintar una bandera compuesta por cinco barras horizontales y posee tres colores distintos. Cada barra se debe pintar de un solo color y dos barras adyacentes deben pintarse de colores distintos. La cantidad de formas en que Carlos puede pintar la bandera es:

a) 15 b) 36 c) 48 d) 72 e) 108

5. Una enfermedad llamada *gripa matemática* se propaga de la siguiente manera: el día 1 una persona enferma, el día 2 dos nuevas personas enferman y así sucesivamente hasta que se llega a un día k, en el que k nuevas personas enferman. Después de este día la enfermedad empieza a disminuir: el día $k+1$ enferman $k-1$ personas nuevas, el día $k+2$ enferman $k-2$ nuevas, y así sucesivamente hasta que el día $2k$ ya no hay ningún nuevo enfermo y la propagación de la enfermedad termina. ¿Cuál de los siguientes números podrá ser el número total de personas que enfermaron a causa de la gripa matemática?

a) 10 b) 28 c) 49 d) 62 e) 99

6. Carlos cortó un pedazo rectangular de papel en siete pedazos más pequeños, como se muestra a continuación:



Si en la cuadrícula cada cuadrito tiene lado 1 cm, ¿cuáles son las dimensiones, en cm, del pedazo de papel que cortó Carlos?

a) 15×8 b) 10×10 c) 10×13 d) 9×12 e) 4×30

7. Dado un número natural n, se define $n!$ como el producto de todos los enteros positivos menores o iguales a n, por ejemplo $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$. Un número entero positivo n es tal que $n!$ se factoriza en factores primos de la siguiente forma $n! = 2^{15} \times 3^a \times 5^b \times 7^c \times 11^d \times 13^e$, donde a, b, c, d, e son enteros positivos. El valor de n es:

a) 13 b) 14 c) 15 d) 16 e) 17

8. Llamamos cuadro mágico a una cuadrícula en la cual a cada casilla se le ha asignado un número de tal forma que los números en cualquier fila, columna o diagonal suman lo mismo. Un ejemplo de cuadro mágico se puede observar en la figura(a).

Figura (a)

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Figura (b)

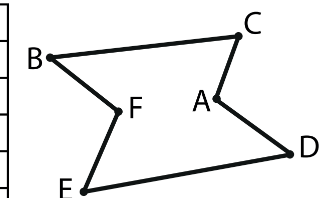
A	B	9
C	D	E
4	F	16

En el cuadro mágico de la figura (b), $D + E - 2F$ es igual a:

a) -1 b) $-\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{2}$ d) 2 e) No se puede determinar

9. A continuación presentamos el circuito de pista que usan Carlos, Juan, Pedro, Mateo y Julian para trotar, también una tabla con la distancia y el recorrido que realiza cada uno.

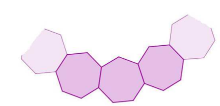
Nombre	Distancia	Recorrido
Carlos	*9 km*	DACB
Juan	*10 km*	CBFE
Pedro	*15 km*	EDACB
Mateo	*12 km*	FBCAD
Julian	*14 km*	FEDAC



La longitud del circuito, en km, es:

a) 19 b) 20 c) 21 d) 24 e) 25

10. Se ha construido un collar de oro con placas heptagonales siguiendo el patrón que se muestra en la figura.



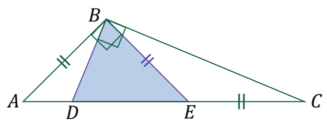
¿Cuántas placas heptagonales tiene el collar?

a) 7 b) 14 c) 18 d) 21 e) 25

11. Sea $f(x)$ un polinomio cúbico, es decir, una función de la forma ax^3+bx^2+cx+d, con $a\neq 0$. Suponga que $\alpha<\beta<\gamma$ son raíces reales de $f(x)$. De las siguientes afirmaciones determine cúal es necesariamente verdadera:

a) $f(\frac{\alpha+\beta}{2})\cdot f(\frac{\beta+\gamma}{2})>0$ b) $f(\frac{\alpha+\beta}{2})<0$ c) $f(\frac{\alpha+\beta}{2})>0$
d) $f(\frac{\alpha+\beta}{2})\cdot f(\frac{\beta+\gamma}{2})<0$ e) $f(\alpha)\cdot f(\frac{\beta+\gamma}{2})>0$

12. En el triángulo de la figura, los segmentos AB, BE y CE tienen la misma longitud. Los ángulos ABE y DBC son rectos.



Si el área del triángulo BDE es 1, ¿cuál es el área del triángulo ABC?

a) $\sqrt{2}$ b) $\sqrt{2}+1$ c) $\sqrt{2}+2$ d) 2 e) $2\sqrt{2}$

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA

1. Asegúrese de que la prueba y la hoja de respuestas que le entregan corresponde a su nivel. Nivel Básico para los grados 6° y 7°; Nivel Medio para los grados 8° y 9°; Nivel Avanzado para los grados 10° y 11°.

2. La prueba consta de 12 problemas de selección múltiple para resolver en 2 horas. Marque con una X la respuesta de su elección. Si aparece más de una marcación en la misma pregunta, dicha respuesta se considerará incorrecta.

3. Para la realización de la prueba, sólo se necesita lápiz y borrador, por tanto NO se permite el uso de ningún tipo de material adicional (computadores, celulares, calculadoras, libros, cuadernos, etc). El estudiante no puede hacer preguntas durante el desarrollo de la prueba.

4. Al terminar la prueba, el estudiante debe devolver al profesor encargado únicamente la HOJA DE RESPUESTAS (puede conservar este temario), sin olvidar marcarla con su nombre completo, colegio, grado, número de identificación y firma.

5. La prueba se calificará de la siguiente manera:

- Por la presentación de la prueba: 12 puntos.
- Por cada respuesta correcta: 4 puntos.
- Por cada respuesta incorrecta: -1 punto.
- Por cada pregunta sin contestar: 0 puntos.

Universidad del Valle
Departamento de Matemáticas
http://matematicas.univalle.edu.co/orm
orm.univalle@gmail.com

Prueba Clasificatoria

7 Olimpiadas Regionales de Matemáticas

Marzo 1 de 2013

Nivel Avanzado

10° y 11°

Universidad del Valle

Departamento de Matemáticas