

IX OLIMPIADA COLOMBIANA DE CIENCIAS

Prueba Clasificatoria

Nivel Superior

8° y 9° Grados

2 de mayo del 2002

INSTRUCCIONES GENERALES

1 NO ABRA ESTE CUADERNILLO HASTA QUE EL PROFESOR SE LO INDIQUE

2 Esta es una prueba de selección múltiple que consta de 15 problemas. Cada problema está seguido de cuatro respuestas marcadas A, B, C y D. Sólo una de éstas es correcta.

3 En algunos casos un problema está precedido por una introducción que da información o ideas útiles para resolver el problema.

4 Lea cuidadosamente tanto las preguntas como las explicaciones dadas.

5 Su puntaje será calculado mediante la fórmula: $5C + 2N$, donde C es el número de respuestas correctas y N el número de respuestas no contestadas. Evite adivinar, esto puede bajar su puntaje.

6 Es válido utilizar calculadoras en la prueba. No está permitido el uso de apuntes de clase, libros o consultas con el profesor u otros estudiantes.

7 Lea cuidadosamente las instrucciones para llenar la hoja de respuestas. Es responsabilidad del concursante llenar la hoja de respuestas correctamente.

8 Para marcar en la hoja de respuestas utilice ÚNICAMENTE lápiz negro preferiblemente blando (N° 2) pues al borrar éste no deja huella. Si cambia de opinión sobre alguna respuesta borre TOTALMENTE la marca anterior. Si Ud llena incorrectamente la hoja de respuestas su nombre o puntaje pueden no aparecer en los resultados. RETIÑA fuertemente sus marcas en la hoja.

9 El tiempo disponible para responder esta prueba es de 60 MINUTOS.

10 Al final de la prueba usted debe retornar únicamente la hoja de respuestas.

INTEGRIDAD DE LA COMPETENCIA

Para asegurar la integridad de la competencia, el Comité Organizador de las Olimpiadas Colombianas de Física se reserva el derecho de reexaminar a cualquier estudiante antes de aceptar su puntaje como oficial.

Problemas Propuestos

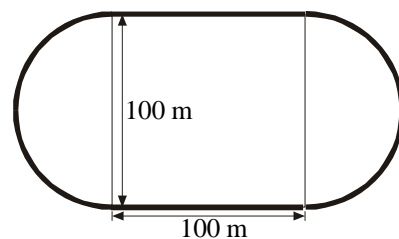
1) A continuación se muestran grupos de instrumentos utilizados en diferentes campos de la ciencia. La opción en la cual figuran únicamente instrumentos utilizados en mediciones de factores climáticos es:

- (A) Pluviómetro, metro, balanza.
- (B) Termómetro, barómetro, pluviómetro.
- (C) Pluviómetro, cronómetro, voltímetro.
- (D) Balanza, dinamómetro, sismógrafo.

2) La mayoría de científicos coinciden en afirmar que el *Homo Sapiens* apareció en la Tierra hace aproximadamente:

- (A) 1000 millones de años.
- (B) 100 millones de años.
- (C) 1 millón de años.
- (D) 10000 años.

3) Un atleta se apresta a romper el record de una pista (ver figura) establecido en 4 minutos 17 segundos. La velocidad mínima, expresada en metros por segundo, a la que debe correr el atleta para por lo menos igualar el récord es:



- (A) 0,5
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 100

4) Un obrero necesita medir el radio de un tubo. Para esto cuenta únicamente con una cuerda de 94,2 cm de longitud. Si el obrero nota que le puede dar una vuelta y media al tubo con la cuerda, el radio del tubo es aproximadamente:

- (A) 0,1 m
- (B) 0,63 m
- (C) 0,94 m
- (D) 3,14 m



5) Una unidad de longitud utilizada para caracterizar dimensiones muy pequeñas se llama "angstrom" (representada con el símbolo Å) en honor al célebre físico Sueco Anders Jonas Ångström (1814-1874). Un angstrom equivale a 10^{-8} cm. La longitud de $4,5 \text{ Å}$ en metros equivale a:

- (A) $4,5 \times 10^{-3}$ (B) $4,5 \times 10^{-2}$ (C) $4,5 \times 10^{-6}$ (D) $4,5 \times 10^{-10}$

6) Referente al colesterol y la glucosa en el organismo humano se tiene que:

√ Se considera normal un nivel de colesterol en la sangre inferior a 200 miligramos por cada decilitro de sangre. Valores mayores a 220 se consideran altos (hipercolesterolemia).

√ Un nivel de glucosa (azúcar) en el plasma sanguíneo mayor de 140 miligramos por cada 100 mililitros en muestras tomadas tras 8 horas de ayuno y repetidas en dos ocasiones diferentes, se considera diabetes mellitus. Personas con valores entre 110 y 140 en las dos muestras se consideran prediabéticas y entre 70 y 110, normales.

Los resultados clínicos de Andrés muestran los siguientes datos:

Colesterol: 1,8 gramos por cada litro de sangre.

Nivel de azúcar: primera prueba: 1,3 y segunda prueba: 1,4 gramos por cada litro de sangre.

De acuerdo a los resultados, Andrés

- (A) tiene colesterol normal y es prediabético.
(B) tiene colesterol normal y es diabético.
(C) tiene colesterol muy alto y no es diabético.
(D) tiene colesterol muy alto y es prediabético.

7) El hilo de una araña tiene un diámetro aproximado de 0,15 milésimas de milímetro y puede soportar hasta 5 gramos. Es tan delgado que difícilmente es visible. El número necesario de estos hilos para soportar una persona de 70 kg es:

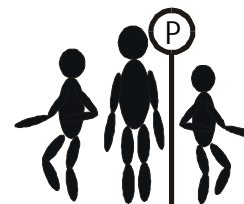
- (A) 70 (B) 1000 (C) 14000 (D) 70000

8) Una combinación de ceros y unos (8 dígitos en total) recibe el nombre de "byte". Los discos compactos (CD) almacenan 600 megabytes de información (1 megabyte = 10^6 bytes). Las películas constan de imágenes que son presentadas a rapidez de n imágenes por segundo. Entre mayor sea n menos "titila" lo que vemos en pantalla. Un valor típico es $n = 30$ imágenes por segundo. Una imagen de calidad aceptable consta de 640 pixeles o puntos a lo ancho y 480 pixeles de alto. Para un pixel de color se requieren 3 bytes (1 byte para el verde, 1 para el rojo y 1 para el azul).

El número de bytes que se necesitan para almacenar una sola imagen es:

- (A) 180055 (B) 365430 (C) 650879 (D) 921600

9) Tres hermanos esperan el bus para ir a su casa. Como es tarde y el siguiente bus que debe arribar a la estación se demora en llegar el hermano mayor propuso esperar.



En vez de esperar – le respondió el segundo en edad – mejor vamos avanzando. Cuando aparezca el bus nos montamos en él pero para ese momento ya habremos avanzado parte del camino y llegaremos más rápido a casa.

- Si hemos de caminar – dijo el hermano menor – debemos hacerlo no en la dirección en que van los buses hacia nuestra casa sino en la dirección opuesta, de esta manera nos toparemos más rápidamente con un bus que vaya a nuestro encuentro y estaremos antes en casa.

Como los hermanos no se pusieron de acuerdo cada uno optó por hacer lo propio. El mayor se quedó esperando, el segundo en edad decidió avanzar hacia la casa y el menor se fue en dirección opuesta.

En referencia al orden de llegada de los tres hermanos a su casa podemos afirmar que:

- (A) primero llegó a casa el menor y de último el segundo en edad.
 (B) primero llegó a casa el mayor y de último el menor.
 (C) primero llegó a casa el segundo en edad y de último el mayor.
 (D) llegaron a casa al mismo tiempo.

10) En la siguiente tabla se muestra la composición del aire seco y limpio

Componente	Símbolo	Masa Molecular (g/mol)	Partes por Millón (ppm)
Nitrógeno	N ₂	28	780840
Oxígeno	O ₂	32	209460
Argón	Ar	40	9340
Dióxido de carbono	CO ₂	44	330
Neón	Ne	20	18
Helio	He	4	5
Monóxido de carbono	CO	28	0,1

Una concentración de 5 ppm de He significa 5 moléculas de He en un millón de moléculas componentes del aire. Se toma la masa molecular del aire como 29 g, lo cual significa que un mol del aire o lo que es lo mismo $6,02 \times 10^{23}$ (número de Avogadro) moléculas componentes del aire tienen una masa de 29 g. El número de moléculas de CO presentes en un mol de moléculas de aire es:

- (A) $6,66 \times 10^{15}$ (B) $3,23 \times 10^{15}$ (C) $2,75 \times 10^{16}$ (D) $6,02 \times 10^{16}$

11) Cada día del espacio exterior llegan a la Tierra 400 m^3 de material cósmico, principalmente en forma de meteoritos no mayores que 0,1 mm de diámetro. Los años necesarios para cubrir la Tierra con una capa de espesor 1 cm en promedio de este material es (el radio de la Tierra es 6400 km):

- (A) 400 (B) 645 000
(C) 1,24 millones (D) 35,2 millones

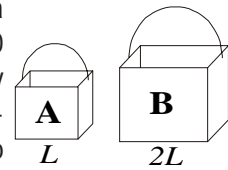
12) Acerca de las siguientes afirmaciones:

- I. Entre más cerca esté un planeta del Sol más pequeño es.
- II. En el sistema solar todos los asteroides se mueven caóticamente.
- III. La energía del Sol sólo alcanza para nueve planetas.
- IV. Los planetas no sólo se atraen, también se repelen, por eso mantienen órbitas estables.

Se puede afirmar que:

- (A) todas son falsas.
- (B) solamente la I es verdadera.
- (C) solamente la III y IV son falsas.
- (D) todas son verdaderas.

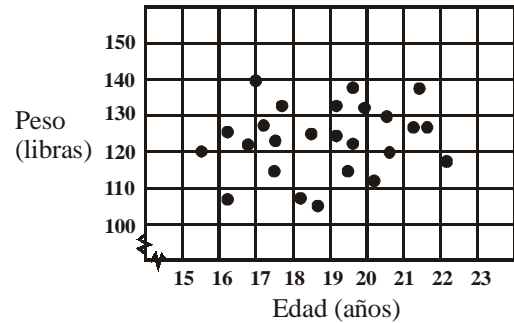
13) Se tienen dos recipientes de forma cúbica, la arista del recipiente A es 10 cm y la arista del recipiente B es 20 cm. El recipiente B se sumerge en una alberca con agua y se saca la máxima cantidad de agua que cabe en el recipiente B. Para sacar esta misma cantidad de agua pero ahora utilizando el recipiente A éste debe ser sumergido en la alberca con agua:



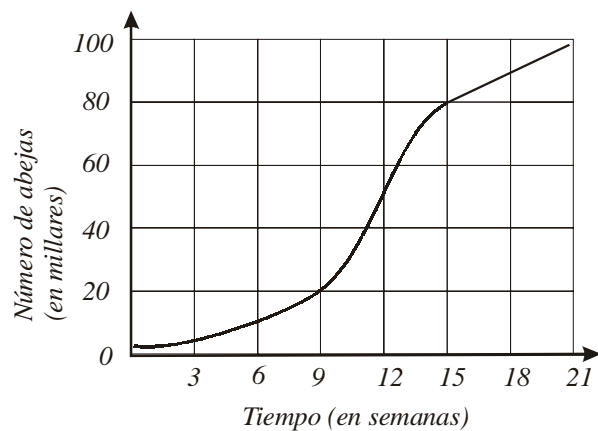
- (A) 1 vez (B) 2 veces (C) 4 veces (D) 8 veces

14) Los puntos de la gráfica indican la edad y el peso de 25 estudiantes. El porcentaje de estudiantes que son menores de 19 años y pesan más de 110 libras es:

- (A) 36% (B) 40%
- (C) 44% (D) 48%



15) En la figura se muestra la gráfica de una población de abejas chipriotas criadas en un apiario.



De las siguientes afirmaciones:

- I. El crecimiento más rápido de la población ocurre en la semana 12.
- II. El número de abejas en la semana 12 es de aproximadamente 50 millares.
- III. Entre las semanas 15 y 21 la población de abejas crece a rapidez constante de aproximadamente 3,3 millares de abejas por semana.

- (A) Ninguna es cierta.
(B) Sólo I es cierta.
(C) Sólo II es cierta.
(D) Todas son ciertas.