

EL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS TERCERAS OLIMPIADAS DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS VERSIÓN 2.007

EXAMEN NÚMERO 3

La presente evaluación utiliza el tipo de pregunta **SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA**, y debes marcar la letra correspondiente en el **RECUADRO DE RESPUESTAS**, sin borrones y sin tachones. Es fundamental la disciplina antes, durante y después de la prueba, no se permite hablar, la copia, el fraude ni ningún tipo de actividad que perturbe la concentración de los participantes, más aun, sabiendo que se trata de una valoración en la que los estudiantes participan voluntariamente y con el único afán de conocer y madurar sus potencialidades en el mundo matemático. Por lo anterior, cada estudiante mostrara claros y sanos principios éticos y morales, trabajando su examen a conciencia y en perfecto silencio.

El tiempo máximo con el que cuentas para desarrollar esta evaluación es de tres (3) horas, adminístralas muy bien para resolver correcta y oportunamente los siguientes cuarenta (40) problemas y/o ejercicios.

NOTA: se te entregará papel en blanco, suficiente, pues es obligatorio que desarrolles los problemas de las segundas partes, ya que de no aparecer sustentados, no serán tenidos en cuenta para el puntaje. Te recomendamos mucha claridad, ya que el comité evaluador considera fundamental la sustentación escrita de tu trabajo, para garantizar que no ha sido producto del azar o de una mala pero “feliz” interpretación, la respuesta correcta de las preguntas. Debe quedar claro que el comité evaluador se reserva la posibilidad de anular en todo o en parte el puntaje de un problema, si a juicio del colectivo (o por mayor votación) no se sustenta con suficiente claridad.

El puntaje total de la de la evaluación es de **ciento dieciséis (116)** puntos, que corresponden a la sumatoria de las valoraciones tanto de **física** como de **matemáticas**. La prueba de física y la de matemáticas han sido divididas en dos partes, según cierto nivel creciente de dificultad, por ello, cada ejercicio o **problema de las primeras partes vale dos** puntos, de **las segundas partes vale cinco puntos**. Lo anterior lo clarificamos así:

PRUEBA DE FÍSICA

La prueba se ha dividido en dos partes que suman **20** preguntas y un total de cincuenta y ocho (**58**) puntos:

- 1-. La primera parte consta de catorce (**14**) preguntas y cada una tiene un valor de dos (**2**) puntos, para un total de veintiocho (**28**) puntos por esta primera parte.
- 2-. La segunda parte consta de seis preguntas (**6**) que **deben ser sustentadas obligatoriamente**, y cada una de ellas tiene un valor de cinco (**5**) puntos para un total de treinta (**30**) puntos por la segunda parte.

PRUEBA DE MATEMÁTICAS

La prueba se ha dividido en dos partes que suman **20** preguntas y un total de cincuenta y ocho (**58**) puntos:

- 1-. La primera parte consta de catorce (**14**) preguntas y cada una tiene un valor de dos (**2**) puntos, para un total de veintiocho (**28**) puntos por esta primera parte.
- 2-. La segunda parte consta de seis preguntas (**6**) que **deben ser sustentadas obligatoriamente**, y cada una de ellas tiene un valor de cinco (**5**) puntos para un total de treinta (**30**) puntos por la segunda parte.

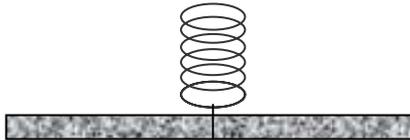
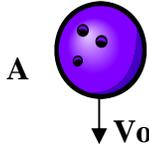
EL PUNTAJE TOTAL MÁXIMO DE LA PRUEBA SERÁ DE 116 PUNTOS

!!! TU ESPIRITU DE TRABAJO Y ANSIAS DE SABER TE LLEVEN AL ÉXITO!!!

PRUEBA DE FÍSICA

PRIMERA PARTE NO SE REQUIERE SUSTENTACIÓN

1-. La situación se refiere al siguiente diagrama, donde la constante de elasticidad del resorte es K , la masa de la esfera es M , y dicha esfera es lanzada verticalmente desde el punto A hacia el extremo suelto del resorte vertical sujeto al suelo. La velocidad con que se arroja la esfera es V_0 .



Según lo anterior se puede afirmar que:

- A) Si el choque es elástico, la esfera asciende hasta el punto A .
- B) En el punto A la esfera posee solamente energía potencial gravitacional.
- C) Si el choque es inelástico no se conserva la cantidad de movimiento.
- D) Si el choque es elástico la esfera asciende por encima del punto A

2-. Un jugador de béisbol lanza la bola a su compañero que la atrapa a la misma altura a la que fue lanzada, tal como se muestra en la siguiente figura:

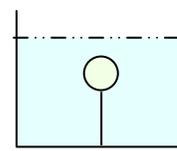


De lo anterior se puede asegurar:

- A) La velocidad con que se atrapa a la pelota es igual a la velocidad con que es lanzada
- B) La energía inicial es igual a la energía final
- C) La rapidez inicial es mayor que la rapidez final
- D) La aceleración inicial es ascendente y la aceleración final es descendente

3-. Una esfera de madera de D cm de diámetro y densidad ρ_m g/cm³ se encuentra sujeta por un hilo de masa despreciable, al fondo de un recipiente de agua

(densidad ρ_a g/cm³), como muestra la figura. De esta situación se puede afirmar: (Volumen de la esfera: $(4/3)\pi R^3$).

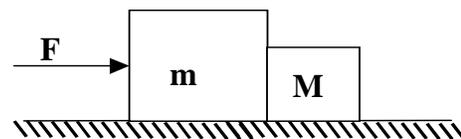


- A) Si la densidad de la esfera es mayor que la del agua, la tensión de la cuerda es negativa
- B) Si la densidad de la esfera es igual a la densidad del agua la tensión en la cuerda es nula
- C) Si la densidad de la esfera es menor que la densidad del agua el empuje es igual al peso
- D) En ningún caso el empuje puede ser igual al peso.

4-. Dos grupos de personas, compuesto cada uno por cinco personas, están jugando a "tirar" del lazo, ante esta situación se puede conceptuar correctamente que:

- A) El lazo soporta más tensión del extremo que "tira" el grupo más fuerte
- B) Si el lazo soporta la misma tensión a todo su largo, se presenta el hecho de que ningún grupo "arrastra" al otro.
- C) El grupo más "débil" puede ganar si presiona más fuerte contra el suelo.
- D) Gana el grupo que más fuerza ejerza sobre el lazo.

Las preguntas 5 y 6 se responden de acuerdo a la gráfica de la izquierda, donde no hay rozamiento y las masas M y m reciben la acción de una fuerza constante F :



5-. La fuerza que hace M a m es:

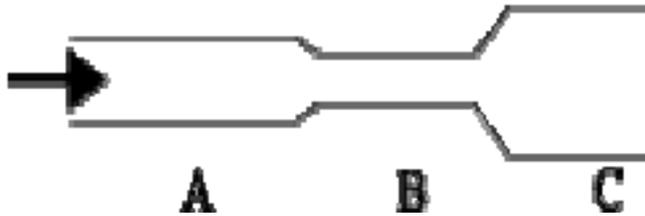
- A) $(FM)/(m + M)$
- B) $mF/(m + M)$
- C) mMF
- D) $mMF(m + M)$

6-. Si la fuerza F se aplica en el sentido contrario, es decir, al cuerpo de masa M , se puede asegurar que:

- A) La aceleración es la misma
- B) La fuerza de interacción entre los bloques es la misma
- C) La fuerza de interacción entre los bloques se hace mayor en el evento de que M sea menor que m .
- D) Todas las condiciones permanecen inalteradas

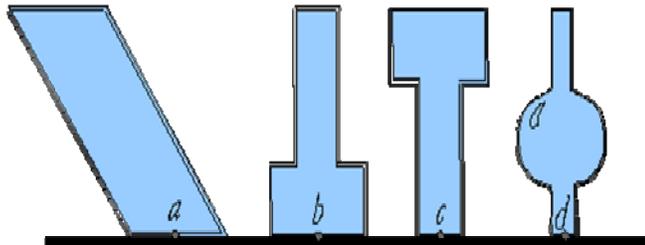
7-. Por un tubo con la sección que se muestra en la figura circula agua. Si llamamos a las velocidades en

A, B y C como v_A , v_B y v_C entonces podemos decir que:



- A) $v_A > v_B > v_C$ B) $v_A < v_B < v_C$
 C) $v_A = v_B = v_C$ D) $v_B > v_A > v_C$

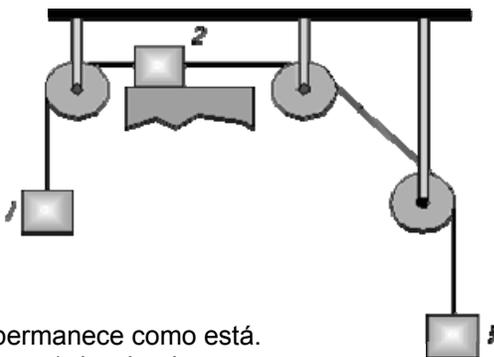
8- Los recipientes mostrados en la figura son de igual altura y contienen agua hasta los bordes.



De los valores de las presiones en los puntos *a, b, c* y *d* podemos afirmar que:

- A) Es mayor en **b** que en los demás puntos.
 B) Es mayor en **c** que en los demás puntos.
 C) Es mayor en **d** que en los demás puntos.
 D) Son iguales en los cuatro puntos.

9- Los tres bloques esquematizados en la figura tienen el mismo peso y están inicialmente en reposo unidos por cuerdas ligeras e inelásticas. El bloque 2 se halla sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Al dejar el sistema en libertad:



- A) éste permanece como está.
 B) el bloque 1 desciende.
 C) el bloque 3 desciende.
 D) depende de la longitud de las cuerdas

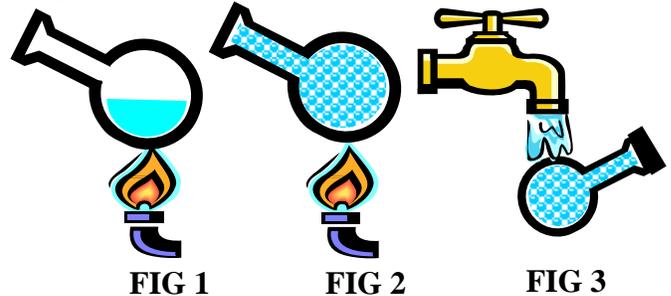
10- Dos ciclistas parten de dos ciudades distantes entre sí 50 km. al encuentro el uno del otro a la velocidad de 25 km/h. Una mosca sale desde una de las bicicletas hacia la otra, volando a 42 km/h.



Cuando encuentra a la otra, regresa hacia la primera, siempre a la misma velocidad; así hasta que los dos ciclistas se encuentran. Los kilómetros que ha recorrido la mosca en este vaivén son:

- A) 21 B) 42 C) 63 D) 84

11- Un balón de laboratorio con agua en su interior es calentado por un mechero como se muestra en la figura 1, cuando el agua alcanza el punto de ebullición empieza a transformarse en vapor y a llenar todo el balón como se aprecia en la figura 2, luego el balón se tapa, el mechero se retira, y se coloca bajo una ducha de agua fría, como se ilustra en la figura 3. Entonces finalmente la presión en un punto dentro del balón:

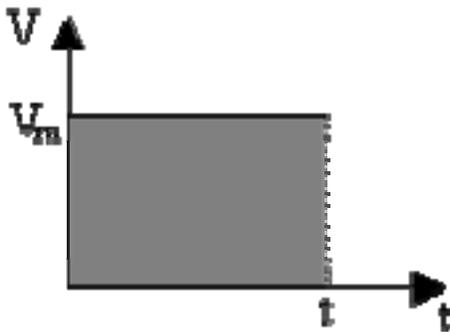


- A) Es mayor que la presión atmosférica
 B) Es menor que la presión atmosférica
 C) Es igual a la presión atmosférica
 D) no depende de la temperatura del vapor

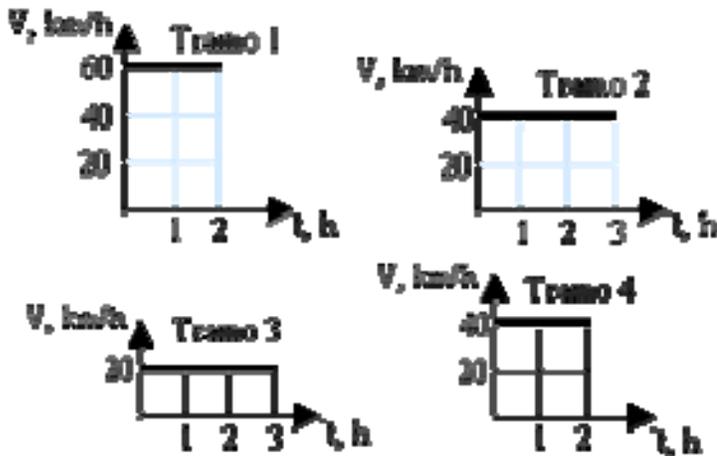
12- Un niño viaja en un vagón de tren que tiene las ventanillas cerradas. En una mano lleva un cordel del que pende un yo-yo. En la otra mano lleva otro cordel de idéntica longitud sujetando un globo que apunta hacia el techo. De pronto el tren experimenta un brusco frenazo. De esta situación se puede concluir que:

- A) El globo se desplaza hacia atrás y el yo-yo hacia delante
 B) El globo se desplaza hacia delante y el yo-yo hacia atrás.
 C) Ambos se desplazan hacia delante por la ley de inercia
 D) Ambos se deslazan hacia tras por acción y reacción.

13- Definimos velocidad media v_m como la distancia recorrida dividida por el tiempo total del recorrido. Gráficamente la distancia recorrida equivale al área bajo la curva como se muestra en la figura.



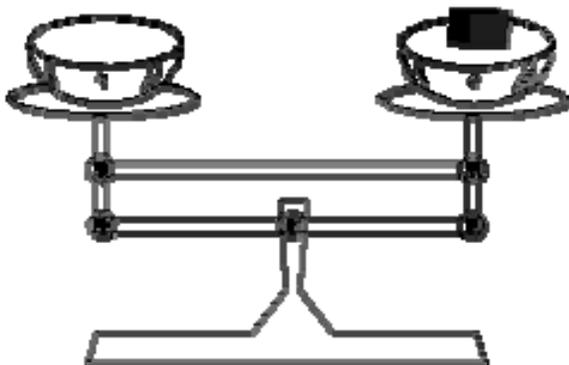
Las siguientes gráficas representan las velocidades medias de un vehículo en diferentes tramos de una autopista



La velocidad media para los cuatro tramos es:

- A) 16km/h B) 38km/h C) 40km/h D) 55km/h

14-. En una balanza se colocan un recipiente A que contiene agua hasta sus bordes y un recipiente B, idéntico al A, que contiene igualmente agua hasta sus bordes pero tiene un bloque de madera que flota como se indica en la figura.

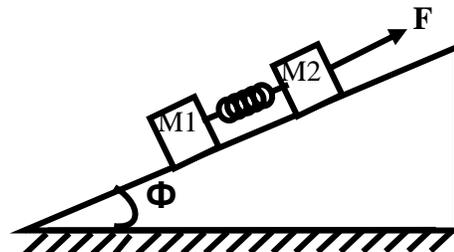


Se puede afirmar que:

- A) La balanza permanece equilibrada.
 B) Se inclinará del lado de A.
 C) Se inclinará del lado de B.
 D) No se puede determinar por no conocerse la densidad de la madera.

**SEGUNDA PARTE.
 ES OBLIGATORIA LA
 SUSTENTACIÓN RIGUROSA Y
 CLARA DE CADA PROBLEMA**

Las preguntas 15 a 18 se resuelven según el siguiente grafico, donde se trata de un sistema dinámico con dos masas m_1 y m_2 , que están unidas por un resorte de constante K , y se mueven a lo largo de un plano inclinado Φ grados por la acción de una fuerza F paralela al plano. El coeficiente de rozamiento, si existe, entre los bloques y el plano es μ .



15-.. Si los bloques ascienden con velocidad constante debido a la acción de la fuerza F , es correcto afirmar que:

- A) Que la elongación del resorte es igual al caso en que suba con aceleración constante
 B) No debe existir fuerza de rozamiento
 C) El bloque de mayor masa ejerce mayor fuerza sobre el resorte
 D) Los bloques tienen una velocidad relativa nula

16-. Cuando a causa de la fuerza F , el bloque M_2 experimenta una aceleración a lo largo del plano inclinado, luego de la máxima elongación del resorte, se puede asegurar que:

- A) Con igual aceleración asciende el segundo
 B) Que el segundo sube con menor aceleración puesto que la fuerza ya se ha debilitado al arrastrar al bloque M_2
 C) Que después de iniciado el movimiento de los dos bloques, el bloque de masa M_2 recorre mayor distancia que M_1 , hasta que el resorte no estire más.
 D) Que si los bloques suben con aceleración constante, no puede haber rozamiento

17-. Si el sistema está ascendiendo, venciendo una fuerza de fricción, con una aceleración constante a , debido a la fuerza F , y en un instante dado, el resorte se revienta:

- A) La aceleración es la misma para los bloques pero de mayor magnitud que antes de romperse el resorte.

- B) La aceleración desde ese instante es diferente para los dos bloques, porque M_1 empieza a bajar y M_2 sigue ascendiendo cada vez más rápido
- C) En el instante del rompimiento del resorte la aceleración de M_1 se hace negativa y la de M_2 se incrementa
- D) La aceleración del cuerpo de masa M_2 se incrementa por que se libera del "freno" del cuerpo de masa M_1 , pero éste último sigue ascendiendo con velocidad constante.

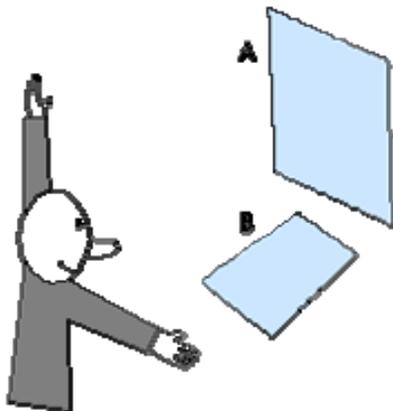
18-. Si el sistema asciende con velocidad constante el valor de la fuerza F es:

- A) $F = g(m_1 + m_2)(\text{sen}\theta + \mu\text{cos}\theta)$
- B) $F = g(m_1 - m_2)(\text{sen}\theta + \mu\text{cos}\theta)$
- C) $F = g(m_1 + m_2)(\text{sen}\theta - \mu\text{cos}\theta)$
- D) $F = g(m_1 - m_2)(\text{sen}\theta - \mu\text{cos}\theta)$

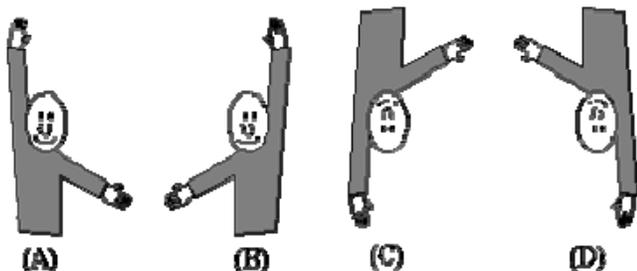
19-. Un niño muy curioso se broncea en una balsa dentro de una piscina. En un momento dado, decide desarrollar una actividad que reduzca el nivel del agua dentro de la piscina. La forma más efectiva de lograrlo es:

- A) Orinándose en el agua de la piscina
- B) Tomando agua de la piscina
- C) Echando agua de la piscina dentro de la balsa
- D) Lanzando una moneda al agua y pidiendo un deseo

20-. Una persona ve su imagen en el espejo **B** después de reflejarse en el espejo **A**.



La imagen que ve en **B** es:



Para quien estudia, el conocimiento pierde su calidad de infinito, y se percibe tan cercano como una caricia... como un beso

PRUEBA DE MATEMÁTICAS

PRIMERA PARTE NO SE REQUIERE SUSTENTACIÓN

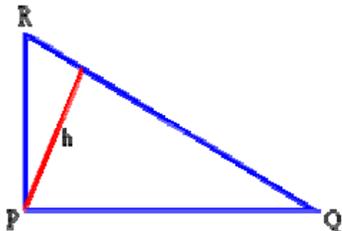
21- Un perro y un gato corren una carrera de 100 m y luego regresan. El perro avanza 3 m en cada salto y el gato sólo 2 m, pero el gato da tres saltos por cada dos del perro. Tras recorrer los 200 m, se puede decir que:

- A) El perro llega primero a la meta
 B) Llegan exactamente juntos a la meta
 C) El gato llega primero a la meta
 D) El perro llega primero que el gato, ganándole por cuatro saltos

22- Sean m y n enteros positivos tales que $\frac{(n-2)m}{(m-2)n} = \frac{3}{2}$. Respecto a esta ecuación se puede decir que tres parejas de soluciones de la forma (m, n) , son:

- A) (3, 4); (5, 29); (4, 8) B) (3, 4); (5, 20); (4, 9)
 C) (3, 4); (5, 20); (4, 8) D) (3, 4); (20, 5); (8, 4)

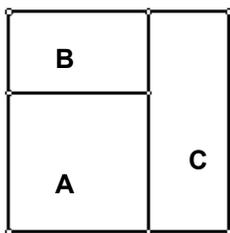
23- En el triángulo PQR , el ángulo P es recto. Si RP mide 5cm y PQ mide 12cm, la altura h mide, en cm^2 :



- A) 60/11 B) 60/13 C) 60/17 D) 60/19

24- Con tres piezas de madera: una PIEZA cuadrada (A), de 48 cm de perímetro y dos rectangulares (B y C), se armó un cuadrado como muestra la figura.

El perímetro del cuadrado formado con las tres piezas es de 76 cm. El perímetro del rectángulo C, es en cm:

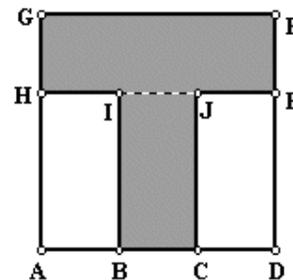


- A) 38 B) 48 C) 52 D) 62

25- En el almacén: $1/2$ kg de aceitunas verdes y $3/4$ kg de aceitunas negras cuestan \$0,50 más que $3/4$ kg de aceitunas verdes y $1/2$ kg de aceitunas negras. Si un kilo de aceitunas negras cuesta un 50 % más que un kilo de aceitunas verdes, por $1/2$ kg de aceitunas verdes y $3/4$ kg de aceitunas negras se paga en pesos:

- A) 6,5 B) 7 C) 7,5 D) 8,5

26- ADFG es un cuadrado. ABIH y CDEJ son rectángulos. $AB = BC = CD = EF = GH$. El rectángulo HEFG tiene 56 cm de perímetro. El perímetro de la figura sombreada es, en cm:

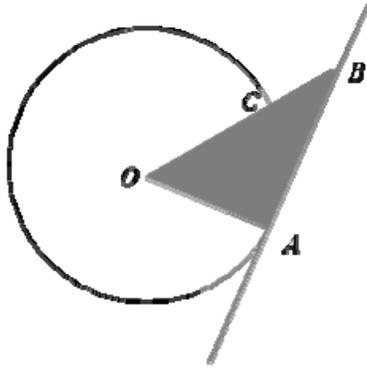


- A) 68 B) 76 C) 84 D) 112

27- Tenemos 10 cestas de bombones y cada bombón ha de pesar 10 gramos. Al disponernos a venderlos hay una cesta en la que los bombones sólo pesan 9 gramos, pero el inconveniente es que no sabemos de qué cesta se trata. Mario asegura que descubrió la cesta que tiene los bombones de 9 gramos **con una sola pesada** (usó la balanza una sola vez). De esta afirmación podemos decir que:

- A) Es verdadera solamente si al pesar un bombón de una cesta cualquiera, coincidentalmente esta es la de los bombones más livianos.
 B) Es falsa, puesto que existen muchas cestas y en este caso se requieren por lo menos tres pesadas
 C) Es factible en la medida que organice en hilera las cestas, y saque un bombón de la primera, dos de la segunda, tres de la tercera, etc., y nueve de la novena. El análisis de lo que pese le dice cual es la cesta más liviana
 D) Es imposible determinar con una sola pesada cual de las cestas contienen los bombones más livianos, puesto que falta el dato, de cuántos bombones hay en cada cesta, o si por lo menos, todas las cestas tienen el mismo número de bombones

28- Los hermanos **Rodríguez** son 8: **Virgilio, Liliam, María, José, Chucho, Carmen, Inés y Martha**. Chucho, María y José son trillizos entre sí. Los 8 hermanos quieren sacarse una foto, todos sentados en fila, pero los trillizos quieren estar juntos. El número



De lo anterior se concluye que el área sombreada es:

- A) Igual a 1/3 del área del círculo
- B) Igual a 1/2 del área del círculo
- C) Igual a 1/4 del área del círculo
- D) Menor que 1/4 del área del círculo

38- En una batalla en el Caguán intervinieron 7.000 efectivos del ejército colombiano. De los sobrevivientes el 56'565656...% no tiene el vicio del cigarrillo y el 56'756756756...% no tiene el problema de la bebida de licores. El número de desaparecidos en el combate fue de:

- A) 1023
- B) 2047
- C) 3337
- D) 4095

39- La profesora "Tate", al llegar a su nueva escuela rural, decide criar cedos y manda a construir los chiqueros. Cuando va a encerrar sus animales nota que si coloca cada cerdo en un chiquero, quedan "n" cerdos sin chiquero. Si en cada chiquero coloca "n" cerdos, quedan "n" chiqueros libres. El número de cerdos y de chiqueros que hay son en su orden:

- A) $\frac{n}{n+1}$; $\frac{n}{n-1}$
- B) $\frac{n}{n-1}$; $\frac{n}{n+1}$
- C) $\frac{2n^2}{n-1}$; $\frac{n(n+1)}{n-1}$
- D) $\frac{n^2}{2n-1}$; $\frac{n}{n-1}$

40- Ana María tiene dos novios a los que cariñosamente apoda, "Manga" y "Oso". Para visitar a "Manga", debe tomar el tren en dirección norte, y para visitar a "Oso" debe tomar el tren en dirección sur. Ambos trenes pasan cada 10 minutos, y como a Ana María le gustan ambos por igual, ni se fija si un tren va al norte o al sur, y se toma el primero que pase. No obstante, por algún motivo Ana María termina visitando a "Manga" un 90% de las veces, y a "Oso" solo el 10% restante. De lo anterior se infiere correctamente que:

- A) Que es imposible que esto suceda dado que la frecuencia con que pasan los trenes es la misma
- B) Que solo puede suceder en la medida que los trenes pasen con una diferencia de un minuto
- C) Que solo es posible en la medida de que el tren que va para el norte pase un minuto antes del tren que va para el sur
- D) Hay un error en la información, y la frecuencia con que pasa el tren del norte es mayor que la frecuencia con que pasan los trenes del sur



EL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSE DE CALDAS****TERCERAS OLIMPIADAS DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS****VERSIÓN 2007**

NOMBRE DEL OLIMPICO: _____ COLEGIO: _____

GRADO: _____ DIRECCIÓN: _____ TELÉFONO: _____

****** RECUADRO DE RESPUESTAS ********PRIMERA PARTE FÍSICA**

1.-	2.-	3.-	4.-	5.-	6.-	7.-	8.-	9.-	10.-	11.-	12.-	13.-	14.-
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

SEGUNDA PARTE FÍSICA

15.-	16.-	17.-	18.-	19.-	20.-								
A	A	A	A	A	A								
B	B	B	B	B	B								
C	C	C	C	C	C								
D	D	D	D	D	D								

PRIMERA PARTE MATEMÁTICAS

21.-	22.-	23.-	24.-	25.-	26.-	27.-	28.-	29.-	30.-	31.-	32.-	33.-	34.-
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

SEGUNDA PARTE MATEMÁTICAS

35.-	36.-	37.-	38.-	39.-	40.-								
A	A	A	A	A	A								
B	B	B	B	B	B								
C	C	C	C	C	C								
D	D	D	D	D	D								

“El peor sabio es aquel que frecuenta a los ricos; el mayor rico es aquel que frecuenta a los sabios”

EVALUACIÓN APLICADA EL 18 DE ABRIL DE 2007

COMITÉ ORGANIZADOR:
DANIEL TRUJILLO LEDEZMA
RENÉ OLMEDO ENRIQUEZ
MARIO CIFUENTES GUZMÁN