Profundización en Matemática

La prueba de matemática está conformada por 20 preguntas, planteadas a partir de diferentes situaciones. Estas preguntas constan de:

- Una situación, que puede ser una gráfica, una tabla, un texto
- Un problema, que puede estar dado en forma afirmativa o interrogativa
- Cuatro opciones de respuesta

Usted debe seleccionar entre las opciones dadas sólo una, la que considere relaciona de manera más estructurada de los conceptos matemáticos, con las condiciones particulares de la situación.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 106 Y 107 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Diego le cuenta a Andrés que ascendió una montaña de 4 km de altura en 2 horas a velocidad constante y que la descendió en una hora también a velocidad constante.

106. Diego afirma que, para hacer el mismo recorrido en el mismo tiempo, si fuera a la misma velocidad tanto en el ascenso como en el descenso, ésta sería de 3km/h. Esta afirmación es

A. falsa, puesto que si Diego hiciera el mismo recorrido a esta velocidad, emplearía un tiempo menor

B. verdadera, ya que es el promedio de los datos que se obtienen de las velocidades de ascenso y descenso

C. verdadera, porque para hallar esta velocidad es suficiente con considerar las velocidades empleadas tanto en el ascenso como en el descenso

D. falsa, ya que caminando a esa velocidad Diego sí hubiese podido hacer el mismo recorrido

107. Una expresión que permite determinar una velocidad que sea igual, tanto en el ascenso como en el descenso de la montaña, manteniendo el mismo tiempo utilizado por Diego, es

A. $\dfrac{2 \text{ km/h} + 4 \text{ km/h}}{2}$, puesto que se consideran las dos velocidades, de ascenso y de descenso

B. $\dfrac{2 \text{ km/h} + 4 \text{ km/h}}{3}$, ya que se conocen dos datos de velocidad y también que el recorrido se hizo en 3 horas

C. $\dfrac{2 \text{ km/h} + 2 \text{ km/h} + 4 \text{ km/h}}{3}$, porque se tiene en cuenta el cambio de la distancia recorrida en cada hora transcurrida

D. $\dfrac{2\,(2 \text{ km/h}) + 4 \text{ km/h}}{2}$, debido a que se tiene en cuenta el recorrido total y se conocen dos datos de velocidad

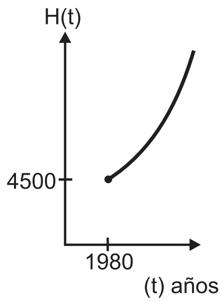
RESPONDA LAS PREGUNTAS 108 A 111 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En 1980, 4.500 millones de habitantes poblaban la Tierra y se observaba un crecimiento de cerca del 2% anual, encontrándose que la expresión que proporcionaba la información del número de millones de habitantes en la Tierra después de t-años a partir de ese año era:

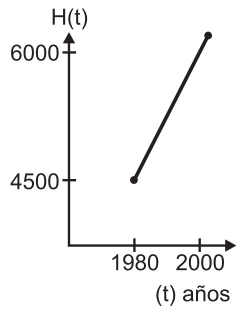
$$H(t) = 4.500\, e^{0{,}02t}$$

108. De las siguientes gráficas ¿cuál describe el crecimiento de la población en t-años?

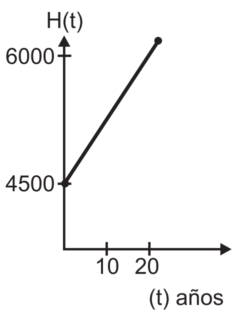
A.



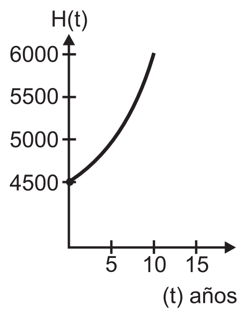
B.



C.



D.



109. Para determinar el número de años que deben transcurrir desde 1980 para que la población sea el doble de la que había en ese año, se debe hallar el valor de t que satisface la ecuación

A. $2 = e^{0,02(t-1980)}$

B. $2 = e^{0,02t}$

C. $H(t) = 9\,000\, e^{0,02t}$

D. $H(t) = 4\,500\, e^{0,02(2t)}$

110. Se estima que para proveer de alimento durante un año a una persona se necesita de 0,5 km^2 de tierra para cultivo, sabiendo que hay 40×10^9 km^2 de tierra cultivable. Se afirma que después de un cierto número de años **NO** se podrá suplir la necesidad de alimento para todos los habitantes de la Tierra, porque

A. la cantidad de tierra cultivable sólo será suficiente hasta cuanto t tome el valor $\frac{1}{0,02}\,\ell n\left(\frac{800}{45}\right)$

B. al año siguiente de que t satisfaga la ecuación $80 \times 10^9 = (4500 \times 10^6)\, e^{0,02t}$ la población excederá a 80×10^9 habitantes

C. a partir del año t, con t igual a $\frac{1}{0,02}\,\ell n\left(\frac{80 \times 10^9}{4.500}\right)$ el número de habitantes de la tierra excederá a 80×10^9

D. la cantidad de tierra cultivable sólo será suficiente hasta cuando t satisfaga la ecuación $2\,(40 \times 10^7) = 45\, e^{0,02t}$

111. Un informe presentado en 1980 muestra que 2 de cada 10.000 habitantes portaban el virus del SIDA y se proyectó que el número de millones de portadores del SIDA se duplicaría cada 4 años, el cual se representa mediante la expresión

A. $S(t) = 900.000\,(2^{t/4})$ con $t = 4, 8, 12, \ldots$

B. $S(t) = 0,9\,(2^{4t})$ con $t = 1, 2, 3, 4, \ldots$

C. $S(t) = 0,9\,(2^{t/4})$ con $t = 1, 2, 3, 4, \ldots$

D. $S(t) = 900.000\,(2^{4t})$ con $t = 4, 8, 12, \ldots$

RESPONDA LAS PREGUNTAS 112 A 115 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En una industria construyen un tanque de forma cónica de radio 5 dm y altura 15 dm, para el almacenamiento de agua, pero por una falla en su construcción pierde agua a razón de 1 dm^3 por minuto.

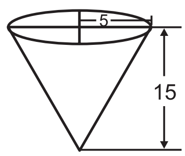


Figura 1.
Forma y dimensiones del tanque

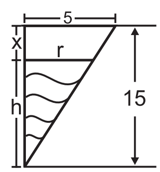


Figura 2.
Sección transversal del tanque

112. Al cabo de t minutos, h(t) representa

A. la profundidad del agua en un instante t

B. la altura del tanque en t minutos

C. el espacio desocupado en el tanque en un instante t

D. el tiempo que tardó en desocuparse una parte del tanque

113. En la figura 2, se hace una representación de la sección transversal del tanque en un instante t. De la representación se puede deducir la siguiente proporción

A. $\dfrac{15 - x}{5} = \dfrac{15}{r}$

B. $\dfrac{x}{15} = \dfrac{r}{5}$

C. $\dfrac{15 - x}{15} = \dfrac{r}{5}$

D. $\dfrac{x}{5} = \dfrac{15}{r}$

114. ¿Cuál de los siguientes planteamientos es suficiente para encontrar la rapidez con la que desciende el nivel del agua cuando está a una altura de 10 dm?

A. dado $\dfrac{dh}{dt} = 0$ dm, se requiere encontrar $\dfrac{dv}{dt}$ cuando v = 1 dm^3

B. dado $\dfrac{dv}{dt} = 1$ dm^3/min, se requiere encontrar $\dfrac{dh}{dt}$, cuando h = 10 dm

C. dado $\dfrac{dv}{dt} = 1$ dm^3/min, se requiere encontrar $\dfrac{dh}{dt}$, cuando h = 5 dm

D. dado $\dfrac{dh}{dt} = 5$ dm, se requiere encontrar $\dfrac{dv}{dt}$, cuando v = 1 dm^3

115. La expresión que permite encontrar la rapidez con que el nivel del agua desciende desde cualquier profundidad, es

A. $\dfrac{dv}{dt} = \dfrac{\pi}{27} (h(t))^2 . \dfrac{dh}{dt}$

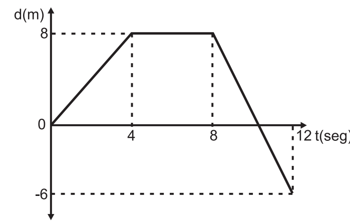
B. $\dfrac{dv}{dt} = \dfrac{\pi}{27} (h(t))^2$

C. $\dfrac{dh}{dt} = \dfrac{1}{3} \pi (r(t))^2 . h(t)$

D. $\dfrac{dh}{dt} = h(t) \dfrac{dv}{dt} + (r(t))^2$

RESPONDA LAS PREGUNTAS 116 A 120 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El siguiente gráfico representa la posición respecto al tiempo de un cuerpo durante 12 segundos. El movimiento se realiza en tres intervalos de 4 segundos cada uno.



116. Respecto al movimiento realizado por el cuerpo en el intervalo de 4 a 8 segundos, podemos afirmar que

A. el cuerpo parte de la posición 4 y recorre con velocidad constante 8 metros
B. el cuerpo permanece en reposo, ya que mantiene la misma posición, mientras transcurren los 4 segundos
C. el cuerpo cambia la dirección del movimiento y recorre 4 metros más en una superficie plana
D. el cuerpo recorre 4 metros con velocidad constante en 8 segundos

117. La función que representa el movimiento del cuerpo durante los 12 segundos puede definirse como

A. $f(t) = \begin{cases} 4t, \text{ si } 0 \leq t \leq 4 \\ 0, \text{ si } 4 \leq t \leq 8 \\ 8t - 6, \text{ si } 8 \leq t \leq 12 \end{cases}$

B. $f(t) = \begin{cases} 2t, \text{ si } 0 \leq t \leq 4 \\ 8, \text{ si } 4 \leq t \leq 8 \\ -3.5t + 36, \text{ si } 8 \leq t \leq 12 \end{cases}$

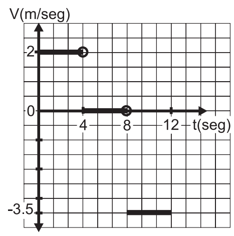
C. $f(t) = \begin{cases} 4t, \text{ si } 0 \leq t \leq 4 \\ 0, \text{ si } 4 \leq t \leq 8 \\ 8t + 6, \text{ si } 8 \leq t \leq 12 \end{cases}$

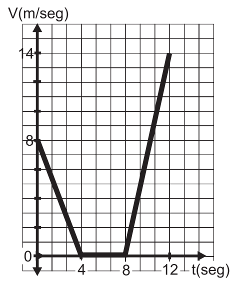
D. $f(t) = \begin{cases} 2t, \text{ si } 0 \leq t \leq 4 \\ 8, \text{ si } 4 \leq t \leq 8 \\ 3.5t + 36, \text{ si } 8 \leq t \leq 12 \end{cases}$

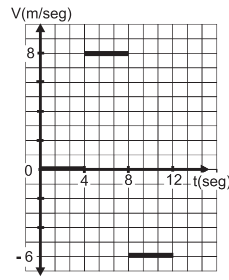
118. Según la gráfica, se puede inferir que la velocidad del cuerpo en el transcurso de 8 a 12 segundos fue negativa, lo cual indica que

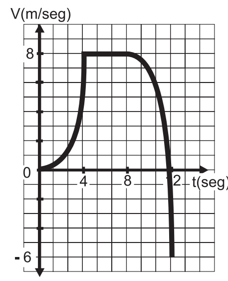
A. el cuerpo disminuyó la velocidad que venía manteniendo en el intervalo de 4 a 8 segundos
B. el cuerpo se devolvió seis metros más, desde el punto de partida
C. el cuerpo redujo el espacio recorrido durante los cuatro segundos respecto a los intervalos anteriores
D. el cuerpo recorrió la misma distancia, pero empleó más tiempo que en los intervalos anteriores

119. La gráfica que relaciona la velocidad y el tiempo respecto al movimiento realizado por el cuerpo durante los tres intervalos, es

A. 

B. 

C. 

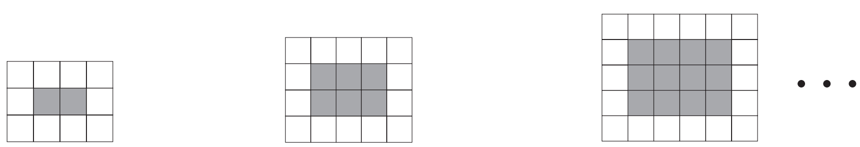
D. 

120. En el intervalo de 12 a 16 segundos se produjo un movimiento representado por la función: $f(t) = \frac{3}{4}t - 15$. La interpretación de este movimiento realizado por el cuerpo es

A. el cuerpo recorrió tres metros durante los cuatro segundos
B. el cuerpo incrementó su velocidad en 5 metros por cada segundo
C. el cuerpo retrocedió 15 metros durante el intervalo de tiempo
D. el cuerpo disminuyó su velocidad en dos metros durante los cuatro segundos

RESPONDA LAS PREGUNTAS 121 A 125 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

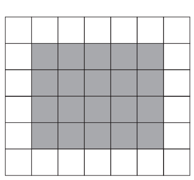
Los siguientes modelos de embaldosados, se construyen sucesivamente. Tienen baldosas negras colocadas en forma rectangular, y un borde de baldosas blancas, como se muestra en la figura. Cada modelo tiene un área distinta, y las baldosas blancas y negras que se usaron tienen forma cuadrada de 11 cm de lado.



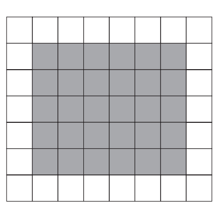
1ermodelo 2domodelo 3er modelo

121. De acuerdo con la sucesión de modelos de embaldosados presentada, ¿cuál de los siguientes modelos corresponde al embaldosado que tiene un área de 6.776 cm^2?

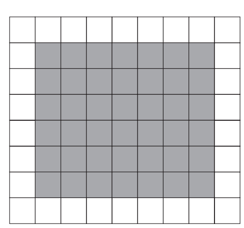
A.



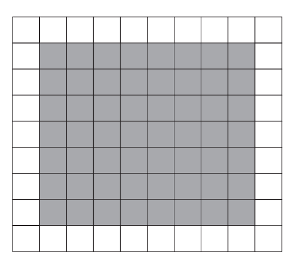
B.



C.



D.



122. ¿El cambio de área que corresponde a las baldosas blancas entre un modelo y el siguiente, es siempre de 484 cm^2?

A. sí, porque la cantidad de baldosas de la base del rectángulo, excede en una a la cantidad de baldosas de la altura
B. no, porque el cambio de área de las baldosas blancas en cada uno de los modelos varía de uno a cien centímetros cuadrados
C. sí, porque la cantidad de baldosas blancas aumenta en cuatro para cada modelo
D. no, porque el aumento del número de baldosas negras y blancas no es constante de posición a posición

123. La expresión que indica el número de baldosas negras en el n-ésimo modelo de embaldosado es

A. $6n - 4$

B. $n^2 (2 + n)$

C. $n (n + 1)$

D. $\frac{1}{2} n^2 + 2$

124.Con la expresión k + (4n + 6) se obtiene el total de baldosas negras y blancas en el n-ésimo modelo. En esta expresión k representa

A. el número de baldosas blancas que hay en el modelo
B. el número de baldosas que conforman la base del rectángulo en el modelo
C. el número de baldosas negras que componen el modelo
D. el número de baldosas que se encuentran en la diagonal principal del modelo

125.¿En el modelo con 132 baldosas entre blancas y negras, el número de baldosas blancas es mayor que el número de baldosas negras?

A. sí, porque el número de baldosas blancas en cualquier modelo es siempre mayor que el número de baldosas negras
B. no, porque a partir de la posición 5 el número de baldosas negras es mayor que el número de baldosas blancas
C. sí, porque el número de baldosas blancas aumenta con la misma proporción de posición a posición, manteniéndose mayor que el número de negras
D. no, porque esta relación sólo se cumple en los 3 primeros modelos presentados, y en los si guientes, la relación se vuelve inversa