EXAMEN INGRESO
ARITMETICA ALGEBRA F1

1. Calcular el valor numérico de $\dfrac{21xyz(x+y-z)}{x^2+y^2+z^2}$ para $x=-\frac{1}{2}$, $y=\frac{1}{4}$, $z=\frac{1}{8}$

   A) $\frac{7}{8}$ B) $-\frac{7}{8}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $-\frac{1}{8}$ **E)** ninguno

   Solución.-

   (1) $\dfrac{21xyz(x+y-z)}{x^2+y^2+z^2} = \dfrac{21(-\frac{1}{2})(\frac{1}{4})(\frac{1}{8})(-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\frac{1}{8})}{(-\frac{1}{2})^2+(\frac{1}{4})^2+(\frac{1}{8})^2} = \dfrac{21(-\dfrac{1}{64})(-\dfrac{3}{8})}{\frac{1}{4}+\frac{1}{16}+\frac{1}{64}} = \frac{3}{8}$

   La respuesta es **E**

   ... .

2. La cantidad de divisores pares de 140 es

   A) 12 **B)** 8 C) 6 D) 4 E) ninguno

   Solución.-

   (1) La descomposición en factores primos: $140 = 2^2 5 \times 7$

   (2) Los divisores de 140 son: 1 , 2 , 4 , 5 , 7 , 10 , 14 , 20 , 28 , 35 , 70 , 140

   (3) Los divisores pares son 8

   La respuesta es **B**

   ....

3. 1000 adoquines cuestan 5000 bolivianos. El total de adoquines necesarios para cubrir un piso rectangular de 8 ms $\times$ 6,5 ms. , si cada adoquin cubre una superficie de 160 cm^2; costarán (en bolivianos)

   A) 14000 B) 13000 C) 146250 **D)** 16250 E) ninguno

   Solución.-

   (1) El área del piso rectangular es $8 \times 6.50 = 52.0$ metros cuadrados

   (2) $52\ m^2 = 520000\ cm^2$

   (3) $\frac{520000}{160} = 3250$ adoquines

   (4) Un adoquin cuesta 5 Bs. , 3250 adoquines costarán $3250 \times 5 = 16250$ Bolivianos

   La respuesta es **D**

   ....

4. Si en un tablero de ajedrez, se coloca 1 grano de arroz en la primera casilla; el doble (2 granos) en la segunda casilla; el doble (4 granos) en la tercera casilla; y así sucesivamente. La cantidad total de granos en las 64 casillas es

   A) $2^{65}+2$ **B)** $2^{64}-1$ C) $2^{64}+1$ D) $2^{65}-2$ E) ninguno

   Solución.

   (1) la cantidad total de granos es la suma $S = 1+2+2^2+2^3+....+2^{63}$

   (2) $2S = 2+2^2+2^3+....+2^{63}+2^{64}$

   (3) $2S - S = S = 2^{64}-1$

   La respuesta es **B**

   ....

1. EXAMEN INGRESO

GEOMETRIA - TRIGONOMETRIA F1

1. El área de un triángulo rectángulo vale 75 ms^2 y la suma de sus catetos 25 ms ; entonces su perímetro P en ms verifica:

   A) $40 < P < 45$ B) $35 < P < 40$ C) $45 < P < 50$ D) $50 < P < 55$ E) ninguno

   Solución.-

   (1) Si a , b son los catetos y c la hipotenusa; se tiene: $\frac{1}{2}ab = 75$, $a + b = 25$

   (2) Resolviendo el sistema anterior se tiene $a = 15$, $b = 10$

   (3) Como $c^2 = a^2 + b^2$, se tiene $c = \sqrt{325}$

   (4) Calculando algunas potencias cuadradas, se tiene $18^2 = 324$. $19^2 = 361$. Entonces $18 < \sqrt{325} < 19$

   (5) Entonces $P = a + b + c$. verifica : $43 < P < 44$

   La respuesta es **A**

---

2. El valor del parámetro k para que la igualdad $\dfrac{\cos x}{1 + senx} + \dfrac{\cos x}{1 - senx} = 2k$ sea una identidad es

   A) $\csc x$ B) $\cos x$ **C)** $\sec x$ D) $senx$ E) ninguno

   Solución.-

   (1) $\dfrac{\cos x}{1 + \operatorname{sen} x} + \dfrac{\cos x}{1 - \operatorname{sen} x} = \dfrac{\cos x - \operatorname{sen} x \cos x + \cos x + \operatorname{sen} x \cos x}{(1 + \operatorname{sen} x)(1 - \operatorname{sen} x)} = \dfrac{2\cos x}{1 - \operatorname{sen}^2 x}$

   $= \dfrac{2\cos x}{\cos^2 x} = \dfrac{2}{\cos x} = 2\sec x$

   La respuesta es **C**

---

3. La suma de las soluciones de la ecuación $\cot^2 x - 3\csc x + 3 = 0$. que se hallan en el intervalo $[0, 2\pi]$: expresada en radianes, vale

   A) $\dfrac{4\pi}{3}$ B) $\dfrac{5\pi}{3}$ **C)** $\dfrac{3\pi}{2}$ D) 2π E) ninguno

   Solución.-

   (1) $\cot^2 x - 3\csc x + 3 = \dfrac{\cos^2 x}{\operatorname{sen}^2 x} - 3\dfrac{1}{\operatorname{sen} x} + 3 = \dfrac{\cos^2 x - 3\operatorname{sen} x + 3\operatorname{sen}^2 x}{\operatorname{sen}^2 x} = 0$: $\operatorname{sen} x \neq 0$

   (2) $\cos^2 x - 3\operatorname{sen} x + 3\operatorname{sen}^2 x = 2\operatorname{sen}^2 x - 3\operatorname{sen} x + 1 = 0$

   (3) $\operatorname{sen} x = \dfrac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{4}$: $\operatorname{sen} x = 1$: $\operatorname{sen} x = \dfrac{1}{2}$

   (4) $x = \dfrac{\pi}{2}$, $x = \dfrac{\pi}{6}$, $x = \dfrac{5\pi}{6}$

   $\dfrac{\pi}{2} + \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{5\pi}{6} = \frac{3}{2}\pi$

   La respuesta es **C**

---

4. El número de intersecciones de las gráficas de las funciones $y = \cos x$, $y = \cos 2x$; en el intervalo $[0, 2\pi]$. es

   A) 2 B) 3 **C)** 4 D) 5 E) ninguno

   Solución.-

(1) Se debe resolver $\cos x = \cos 2x$

(2) $\cos x = \cos^2 x - \operatorname{sen}^2 x$: $\cos x = 2\cos^2 x - 1$

(3) $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$: $\cos x = \dfrac{1 \pm \sqrt{1+8}}{4}$; $\cos x = 1$; $\cos x = -\dfrac{1}{2}$

De donde $x = 0$, $x = 2\pi$, $x = \dfrac{2\pi}{3}$, $x = \dfrac{4\pi}{3}$

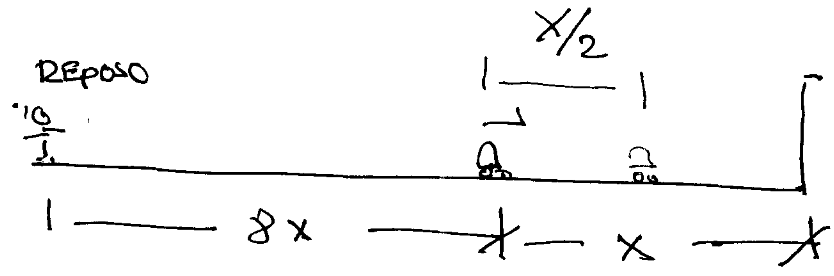
Se tienen 4 inrtersecciones

La respuesta es **C**

FILA 1

F9

$v = 340 \left[\frac{m}{s}\right]$



$$V_s = \frac{10x}{t} \qquad V_A = \frac{x/2}{t}$$

$$V_A = \frac{\cancel{x}/2}{\frac{10\cancel{x}}{V_s}}$$

$$V_A = \frac{V_s}{20} = \frac{34\cancel{0}}{2\cancel{0}} =$$

$$V_A = 17 \left[\frac{m}{s}\right]$$

A

F10

FILA 1

$V = 360 \left[\frac{Km}{h}\right]$

$a = 2 \left[\frac{m}{s^2}\right]$

$v_0 = 0$ $\qquad$ $v_f = 360 \left[\frac{Km}{h}\right]$

$$v_f^2 = \cancel{v_0^2}^{\,0} + 2aD$$

$$D = \frac{v_f^2}{2a}$$

$$D = \frac{\left(\cancel{360} \times \frac{10\cancel{00}}{1\,Km} \times \frac{1\,h}{\cancel{3600}}\right)^2}{(2)(2)}$$

$$D = \frac{\overset{50}{\cancel{100}} \times \overset{50}{\cancel{100}}}{\underset{\cancel{2}}{\cancel{4}}} = 2500\,[m]$$

B

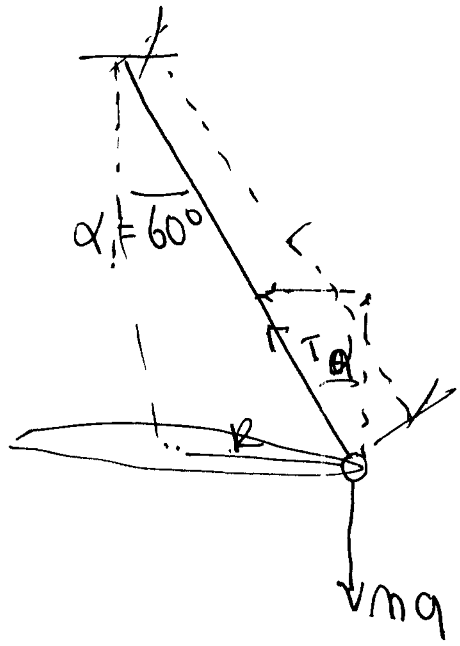
F 11

$\omega^2 = ?$

$\alpha = 60^\circ$

$g = 10 \left[\frac{m}{s^2}\right]$

$L = 5\,[m]$



$\frac{R}{L} = \sin\alpha$

$\Sigma F = 0$

$T\cos\alpha = mg$

$\Sigma F_c = m\frac{v^2}{R} = m\frac{(R\omega)^2}{R}$

$\Sigma F_c = m R \omega^2$

$T\sin\alpha = m R \omega^2$

$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{R\omega^2}{g}$

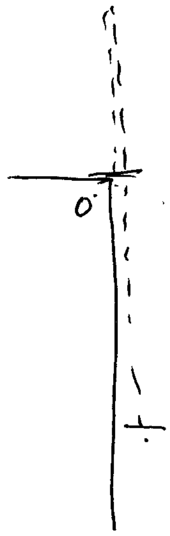
$\frac{\cancel{\sin\alpha}}{\cos\alpha} = \frac{\cancel{\sin\alpha}\, L\omega^2}{g}$

$\omega^2 = \frac{g}{L\cos\alpha}$

$\omega^2 = \frac{\cancel{10}^{\,2}}{\cancel{5}\,\frac{1}{2}} = 4 \left[\frac{Rad^2}{s^2}\right]$

A

F12



$t = 4\,[s]$

$g = 10\left[\frac{m}{s^2}\right]$

$$y = \cancel{y_0}^{\,0} + v_{0y}\,t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$-40 = V_{0y}(4) - \frac{1}{\cancel{2}}(\cancel{10}^{\,5})(4)^2$$

$$40 = 4\,V_{0y}$$

$$V_{0y} = 10\left[\frac{m}{s}\right]$$

D

QUIMICA
Fila 1

Q 13.- A partir de la reacción:

$$FeCl_2 + KMnO_4 + HCl \rightarrow FeCl_3 + MnCl_2 + KCl + H_2O$$

Hallar el valor de "x" con respecto a los coeficientes (reactivos) de la reacción igualada.

$$x = \frac{\text{sustancia oxidada - sustancia reducida}}{\text{agente reductor}}$$

A) 5 B) 4 **C) 4/5** D) 5/4 E) Ninguno

Solución:

Sustancia que se oxida: Fe +2 → +3 *Agente reductor: $FeCl_2$*
Sustancia que se reduce; Mn +7 → +2 *Agente oxidante: $KMnO_4$*

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\,e^- \quad * 5 \quad \text{semireacción de oxidación}$$
$$5e^- + 8H^+ + MnO_4^{1-} \rightarrow Mn^{2+} + 4\,H_2O \quad * 1 \quad \text{semireacción de reducción}$$
$$5Fe^{2+} + \cancel{5e^-} + 8H^+ + MnO_4^{1-} \rightarrow 5Fe^{3+} + \cancel{5e^-} + Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$5FeCl_2 + KMnO_4 + 8\,HCl \rightarrow 5\,FeCl_3 + MnCl_2 + KCl + 4\,H_2O$$

$$x = \frac{\text{sustancia oxidada - sustancia reducida}}{\text{agente reductor}}$$

$$x = \frac{5-1}{5} = 4/5$$

Q 14.- Según la reacción:

$$TiCl_4 + Ti \rightarrow TiCl_3$$

¿Cuántas moléculas de $TiCl_3$ se forman cuando se reaccionan 12 g de Ti en exceso de $TiCl_4$?

A) 4 B) 8 C) $1x10^{23}$ **D) $6{,}023x10^{23}$** E) Ninguno

Solución:

$$3\,TiCl_4 + Ti \rightarrow 4\,TiCl_3$$

$$12\ g\ Ti * \left(\frac{1\ mol\ Ti}{48\ g\ Ti}\right)\left(\frac{4\ mol\ TiCl_3}{1\ mol\ Ti}\right)\left(\frac{6{,}023x10^{23}\ molec.\ TiCl_3}{1\ mol\ TiCl_3}\right) = 6{,}023x10^{23}\ molec.\ TiCl_3$$

Q 15.- Cuántos gramos de hidróxido de sodio estarían presentes en 200 ml de solución de hidróxido de sodio de concentración 2 M.

A) 16 B) 13 C) 19 D) 20 E) Ninguno

Solución:

$$200\ ml\ NaOH\left(\frac{2\ moles\ NaOH}{1000\ ml\ NaOH}\right)\left(\frac{40\ g\ NaOH}{1\ mol\ NaOH}\right) = 16\ g\ NaOH$$

Q 16.- Se diseñó una nueva escala de temperatura basada en el punto de congelamiento del agua tomada como -10 y 40 grados de esta escala equivalen a 50 ºC . ¿Cuál es la temperatura del agua hirviente en la nueva escala?

A) 100 B) 50 **C) 90** D) 40 E) Ninguno

$$\frac{{}^\circ N - (-10)}{40 - (-10)} = \frac{{}^\circ C - 0}{50 - 0}$$

$$\frac{{}^\circ N + 10}{50} = \frac{{}^\circ C}{50}$$

$${}^\circ N = {}^\circ C - 10 = 100 - 10 = 90^\circ$$