UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

EXAMEN DE INGRESO 1 2014
ARITMETICA -ALGEBRA
FINAL - F2
SOLUCIONARIO

.

1. Calcular el valor numérico de $\frac{38xyz(x+y-z)}{x^2+y^2-z^2}$, para $x = \frac{1}{2}$, $y = -\frac{1}{4}$, $z = \frac{1}{8}$

   A) $\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $-\frac{7}{4}$ E) ninguno

   Solución

   (1) $38xyz(x+y-z) = 38(\frac{1}{2})(-\frac{1}{4})(\frac{1}{8})(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}) = -\frac{19}{256}$

   (2) $x^2+y^2-z^2 = (\frac{1}{2})^2 + (-\frac{1}{4})^2 - (\frac{1}{8})^2 = \frac{19}{64}$

   (3) $\frac{-\frac{19}{256}}{\frac{19}{64}} = -\frac{1}{4}$

   La solución es $-\frac{1}{4}$

   La respuesta es **B**

   ....

2. 1000 adoquines cuestan 4000 bolivianos. Cada adoquín cubre una superficie de 160 cm^2. El costo del total de adoquines necesarios para cubrir un piso rectangular de 8 metros $\times$ 6.5 metros, es (en bolivianos)

   A) 14000 B) 13000 C) 14625 D) 16250 E) ninguno

   Solución

   (1) 1 adoquin cuesta 4 bolivianos

   (2) la superficie a cubrir es $8 \times 6.5 = 52.0$ metros cuadrados

   (3) 52 m^2 = 520000 cm^2. Por tanto, se requieren $\frac{520000}{160} = 3250$ adoquines

   (4) Y el costo total es $3250 \times 4 = 13\,000$

   La respuesta es **B**

   ....

3. La suma de las soluciones de la ecuación $\frac{x+1}{2x+7} + \frac{x}{x+3} = 1$; vale

   A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) ninguno

   Solución

   (1) $\frac{x+1}{2x+7} + \frac{x}{x+3} = \frac{x^2+4x+3+2x^2+7x}{(2x+7)(x+3)} = \frac{3x^2+11x+3}{(2x+7)(x+3)} = 1$

   (2) De donde $3x^2+11x+3 = 2x^2+13x+21$. Entonces $x^2-2x-18 = 0$

   (3) La suma de las soluciones es el inverso aditivo del coeficiente de x : 2

   La respuesta es **B**

   ....

4. La solución x de la ecuación $\log_5(x+1) - \log_5(x-2) = 2$ es un número que verifica

A) $1 < x < 3$ B) $x \geq 3$ C) $0 < x < 1$ D) $-1 < x < 0$ E) ninguno

Solucion

(1) De la igualdad se obtienė: $\log_5 \left[\frac{x+1}{x-2}\right] = 2$

(2) Lo que significa $5^2 = \frac{x+1}{x-2}$. De donde: $25x - 50 = x + 1$. $x = \frac{51}{24} = 2.125$

La respuesta es **A**

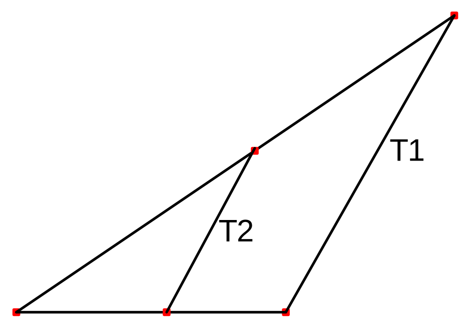
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

EXAMEN DE INGRESO 12014
OPCION 1
GEOMETRIA TRIGONOMETRIA F2
SOLUCIONARIO

1. Los triángulos T_1 y T_2 son semejantes y la razón de proporcionalidad de los lados de T_1 a los de T_2 es 2. Si el área de T_1 vale 328 cm^2 , entonces el área de T_2 vale (en cm^2)

   A) 128 B) 144 C) 64 D) 82 E) ninguno

   Solución



   (1)

   Se puede mostrar (Teorema de Tales, por ejemplo) que se da la misma proporcionalidad entre las alturas

   (2) Luego $A_1 = \frac{b_1 h_1}{2} = \frac{(2b_2)(2h_2)}{2} = 4\frac{b_2 h_2}{2} = 4A_2$

   (donde A , b , h representan las áreas, bases, alturas correspondientes en T_1 y T_2)

   (3) Luego $A_2 = \frac{A_1}{4} = \frac{328}{4} = 82$

   La respuesta es **D**

   ....

2. Para que la expresión $\frac{1}{1+\sin t} - \frac{1}{1-\sin t} = k \tan t \sec t$ sea una identidad se requiere que k tome el valor de

   A) -4 B) -2 C) 2 D) 4 E) ninguno

   Solución

   (1) Operando en el primer miembro se tiene:

   $\frac{1}{1+\sin t} - \frac{1}{1-\sin t} = \frac{1-\sin t-1-\sin t}{1-\sin^2 t} = \frac{-2\sin t}{\cos^2 t} = -2\frac{\sin t}{\cos t}\frac{1}{\cos t} = -2\tan t \sec t$

   (2) Comparando con la expresión del segundo miembro, se tiene que k debe tomar el valor -2

La respuesta es **B**

....

3. Si los lados de un triángulo miden respectvamente 6 , 10 y 12 metros;entonces el coseno del mayor ángulo interior de dicho triángulo, vale :

A) $-\frac{4}{15}$ B) $-\frac{5}{12}$ C) $-\frac{11}{24}$ D) $-\frac{1}{15}$ E) ninguno

Solución

(1) Aplicamos el Teorema de los Cosenos de manera que el ángulo θ en dicha fórmula sea el ángulo opuesto al lado mayor

(2) $12^2 = 10^2 + 6^2 - 2(10)(6)\cos\theta$; es decir:

(3) $8 = -120\cos\theta$. De donde: $\cos\theta = -\frac{8}{120} = -\frac{1}{15}$

La respuesta es **D**

....

4. La suma de las soluciones de la ecuación trigonométrica $\cos x - \sin x = 1$ en el intervalo $[\pi, 2\pi]$ vale:

A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{3\pi}{2}$ C) $\frac{5\pi}{2}$ D) $\frac{7\pi}{2}$ E) ninguno

Solución

(1) Despejando $\cos x = 1 + \sin x$. Elevando al cuadrado: $\cos^2 x = (1+\sin x)^2 = 1 + 2\sin x + \sin^2 x$

(2) Entonces $1 - \sin^2 x = 1 + 2\sin x + \sin^2 x$

(3) Simplificando: $2\sin^2 x + 2\sin x = 0$. Entonces $2\sin x(\sin x + 1) = 0$. De donde $\sin x = 0$, o $\sin x = -1$

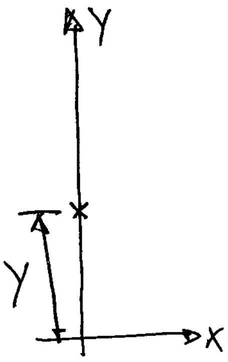
(3) Las soluciones en el intervalo pedido son $x = 2\pi$, $x = \dfrac{3\pi}{2}$, ($x = \pi$ es solución extraña) .

La suma de dichas soluciones es $\frac{7\pi}{2}$

La respuesta es **D**

Fila 2

F9



$V_{o1} = 50\,\frac{m}{s}$

$V_{o2} = 50\,\frac{m}{s}$

$g = 10\,\frac{m}{s^2}$

$$Y = V_{o1} t_1 - 5 t_1^2$$

$$Y = V_{o2} t_2 - 5 t_2^2$$

$$t_1 = 2 + t_2$$

$$V_{o1}(2 + t_2) - 5(2 + t_2)^2 = V_{o2} t_2 - 5 t_2^2$$

$$2V_{o1} + V_{o1} t_2 - 20 - 20 t_2 - \cancel{5 t_2^2} = V_{o2} t_2 - \cancel{5 t_2^2}$$

$$2V_{o1} - 20 = V_{o2} t_2 - V_{o1} t_2 + 20 t_2$$

$$2V_{o1} - 20 = t_2 (V_{o2} - V_{o1} + 20)$$

$$t_2 = \frac{2V_{o1} - 20}{V_{o2} - V_{o1} + 20} = \frac{2(50) - 20}{\cancel{50} - \cancel{50} + 20} = \frac{8\cancel{0}}{2\cancel{0}} = 4\,[s]$$

$$t_2 = 4\,[s]$$

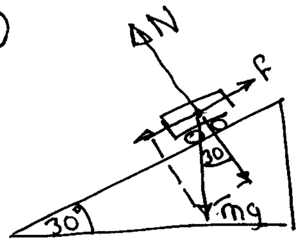
$$Y = V_{o2} t_2 - 5 t_2^2 = 50(4) - 5(16) = 200 - 80$$

$$\boxed{Y = 120\,[m]}$$

$\boxed{\text{Rta. (c)}}$

Fila 2

F 10



$mg\ \text{sen}30° - f = ma$

$a = g\ \text{sen}30° - \frac{f}{m}$

$\text{sen}\,30 = \frac{1}{2}$; $g = 10\ \frac{m}{s^2}$

$a = 5 - \frac{f}{m}$

$x = \cancel{x_0}^{0} + \cancel{v_0 t}^{0} + \frac{1}{2}at^2$

$d = \frac{1}{2}\left(5 - \frac{f}{m}\right)t^2 = \left(\frac{5}{2} - \frac{f}{2m}\right)t^2$

$d = \left(\frac{5}{2} - \frac{f}{2m}\right)t^2$

$m = 400[kg]$
$t = 10[s]$
$f = 1600[N]$

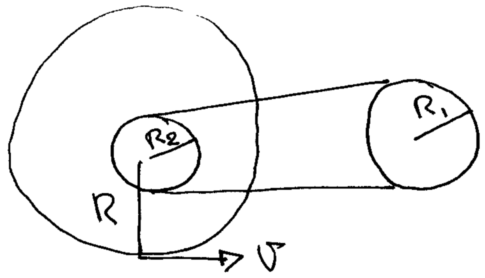
$d = \left[\frac{5}{2} - \frac{\cancel{1600}^{\,4^{2}}}{\cancel{2}(\cancel{400})_{1}}\right]100 = \frac{1}{2}(100) = 50[m]$

$\boxed{d = 50[m]}$ //

$\boxed{\text{Rta. (d)}}$

Fila 2

F 11



$R_1 = 10\,cm = \frac{1}{10}\,m$

$\omega_1 = \frac{1}{\cancel{2}}\,\cancel{2}\pi = \pi\,\frac{rad}{s}$

$V_1 = V_2$

$R_1 \omega_1 = R_2 \omega_2$

$R_2 = R_1 \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right) = \frac{\pi}{10\,\omega_2}$

$V = R\omega_2$

$\omega_2 = \frac{V}{R} \Rightarrow$

$R_2 = \frac{\pi}{10\,\frac{V}{R}} = \frac{\pi R}{10\,V}$ //

$R = 40\,cm = \frac{4}{10}\,m$

$V = 4\,\frac{m}{s}$

$R_2 = \frac{\pi\,\frac{4}{10}}{10(4)} = \frac{\cancel{4}\pi}{100(\cancel{4})} = \frac{\pi}{\cancel{100}}\,[\cancel{m}] * \frac{\cancel{100}\,cm}{1\,\cancel{m}}$

$\boxed{R_2 = \pi\,cm = 1.0\,\pi\,cm}$ //

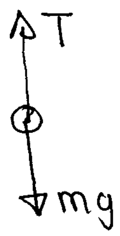
$\boxed{\text{Rta. (b)}}$

Fila 2

F12

$$mgL = \frac{1}{2} m v^2 \longrightarrow v = \sqrt{2gL} = \sqrt{20}$$

$L = 1m$



$$T - mg = m\frac{v^2}{L}$$

$$T = m\left(\frac{v^2}{L} + g\right) = m(v^2 + g)$$

$m = 2\,kg$

$$T = 2(20+10) = 60$$

$$\boxed{T = 60\ N}$$ //

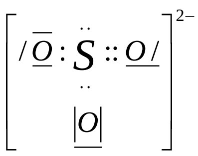
$\boxed{\text{Rta (d)}}$ //

Q13.- Escriba estructuras de Lewis para las siguientes especies, e indique la molécula que tiene dos dobles enlaces.

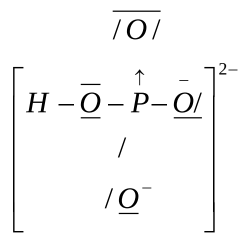
A) $S_2O_3^{2-}$ B) $[HPO_4]^{2-}$ **C) $H_2C_2O_4$** D) NH_3 E) Ninguna

Solución:

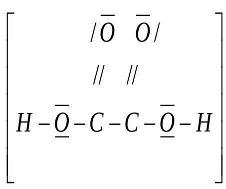
A)



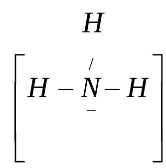
B)



C)



D)



Q14.- 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.

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

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: $KMnO_4$*

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

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

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

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

Q15.- A partir de la reacción:

$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

Calcular los gramos de hidrógeno que se producen cuando reaccionan 27 g de Aluminio.

A) 3 B) 2 C) 4 D) 6 E) Ninguno

Solución:

$$27\ g\ Al\left(\frac{1\,mol\ Al}{27g\ Al}\right)\left(\frac{3\,mol\ H_2}{2\,mol\ Al}\right)\left(\frac{2\ g\ H_2}{1\,mol\ H_2}\right) = 3\ g\ H_2$$

Q16.- 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) 90 B) 50 C) 100 D) 40 E) Ninguno

Solución:

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

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

$${}^{o}N={}^{o}C-10=100-10=90^{o}$$