UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN — EXAMEN INGRESO -2020 (2ª OPCIÓN)
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA — JUEVES, 23 DE ENERO DE 2020

SOLUCIÓN 1: ARITMÉTICA – ÁLGEBRA

A1. $P(x) = x^4 - 5x^3 - 5x^2 + 23x + 10$

El coeficiente principal de P es 1, así que los ceros racionales son enteros: son divisores 10. Por consiguiente, los candidatos posibles son $\pm 1, \quad \pm 2, \quad \pm 5, \quad \pm 10$

Con la división sintética se encuentra que 1 y 2 no son ceros, pero que 5 es un cero y que P se factoriza como $x^4 - 5x^3 - 5x^2 + 23x + 10 = (x-5)(x^3 - 5x - 2)$

Ahora se intenta factorizar el cociente $x^3 - 5x - 2$. Sus ceros posibles son los divisores de -2, a saber, $\pm 1, \quad \pm 2$

Puesto que se sabe que 1 y 2 no son ceros del polinomio original P, no se requiere probarlos de nuevo. Al comprobar los demás candidatos -1 y -2, se ve que -2 es un cero (véase al margen), y que P se factoriza como

$$x^4 - 5x^3 - 5x^2 + 23x + 10 = (x-5)(x^3 - 5x - 2) = (x-5)(x+2)(x^2 - 2x - 1)$$

Ahora se usa la fórmula cuadrática para obtener los dos ceros restantes de P:

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-1)}}{2} = 1 \pm \sqrt{2}$$

Los ceros de P son $5, -2, 1+\sqrt{2}$ y $1-\sqrt{2}$. $\quad 1+\sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} = 2$

$\boxed{\text{(A) } 2}$

A2. $f(x) = x - \dfrac{2}{x-1} < 0$

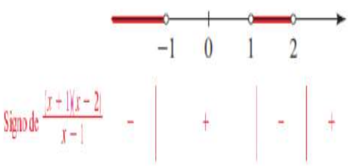
$$x - \frac{2}{x-1} < 0 \qquad \text{Resta de } \frac{2}{x-1}$$

$$\frac{x(x-1)}{x-1} - \frac{2}{x-1} < 0 \qquad \text{Común denominador } x-1$$

$$\frac{x^2 - x - 2}{x-1} < 0 \qquad \text{Combinación de fracciones}$$

$$\frac{(x+1)(x-2)}{x-1} < 0 \qquad \text{Factorización del numerador}$$

Los factores en este cociente cambian de signo en -1, 1 y 2, de modo que debemos examinar los intervalos $(-\infty, -1), (-1, 1), (1, 2)$ y $(2, \infty)$. Al usar los valores de prueba, obtenemos el siguiente diagrama de signos.



Como el cociente debe ser negativo, la solución es $(-\infty, -1) \cup (1, 2)$

$\boxed{\text{(D) } (-\infty, -1) \cup (1,2)}$

A3. Sucesión aritmética: 15,18,21,...con diferencia $d = 3 \rightarrow S_n = \dfrac{n}{2}[2a + (n-1)d]$

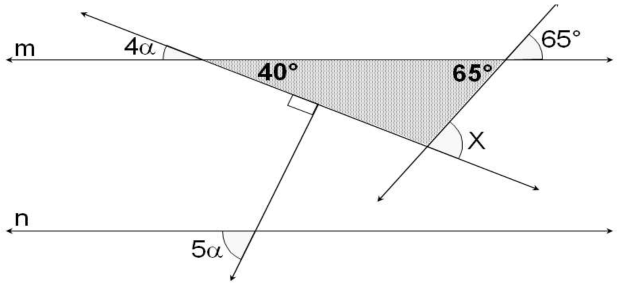
$\rightarrow 285 = \dfrac{n}{2}[30 + (n-1)3] \rightarrow n^2 + 9n - 190 = 0 \rightarrow n = 10, n \neq -19$ $\quad \boxed{\text{(A) } 10}$

A4. $\mathbf{T = 70 + 150e^{-0.05x}} \rightarrow 100 = 70 + 150e^{-0.05x} \rightarrow 30 = 150e^{-0.05x} \rightarrow \dfrac{1}{5} = e^{-0.05x}$

$\rightarrow \ln(\frac{1}{5}) = -0.05x \rightarrow x = -\dfrac{\ln(\frac{1}{5})}{(0.05)} = -\dfrac{-\ln 5}{\left(\frac{1}{20}\right)} = 20\ln 5 \rightarrow$ $\quad \boxed{\text{(A) } 20\ln(5)}$

SOLUCIÓN 1: GEOMETRÍA – TRIGONOMETRÍA

G5.



$\boxed{\text{(C) } 105°}$

Por la propiedad:

$4\alpha + 5\alpha = 90°$

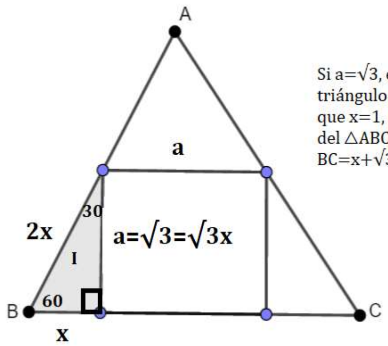
$\alpha = 10°$

Ángulo exterior del triángulo

X = 40° + 65°

X = 105°

G6.



Si a=√3, entonces en el triángulo especial I, se tiene que x=1, entonces: el lado BC del △ABC equilátero mide: BC=x+√3+x=2+√3

$\boxed{\text{(D) } 2+\sqrt{3}}$

G7. Si $\tan\alpha = x+1$ y $\tan\beta = x-1 \rightarrow 2\cot(\alpha-\beta) = \dfrac{2}{\tan(\alpha-\beta)} = \dfrac{2(1+\tan\alpha\tan\beta)}{(\tan\alpha-\tan\beta)}$

$$= \frac{2[1+(x^2-1)]}{(x+1)-(x-1)} = \frac{2x^2}{2} = x^2 \rightarrow \boxed{\text{(D) } x^2}$$

G8. $\sin 2x\cos x = 2\sin^3 x \rightarrow 2\sin x\cos x\cos x - 2\sin^3 x = 0 \rightarrow 2\sin x(\cos^2 x - \sin^2 x) = 0$

$\rightarrow \sin x = 0 \rightarrow x = 0°, x = 180°$ (fuera del intervalo)

o

$\rightarrow \cos^2 x - \sin^2 x = 0 \rightarrow 1 - \sin^2 x - \sin^2 x = 0 \rightarrow 1 - 2\sin^2 x = 0 \rightarrow \sin x = \pm\sqrt{\frac{1}{2}}$

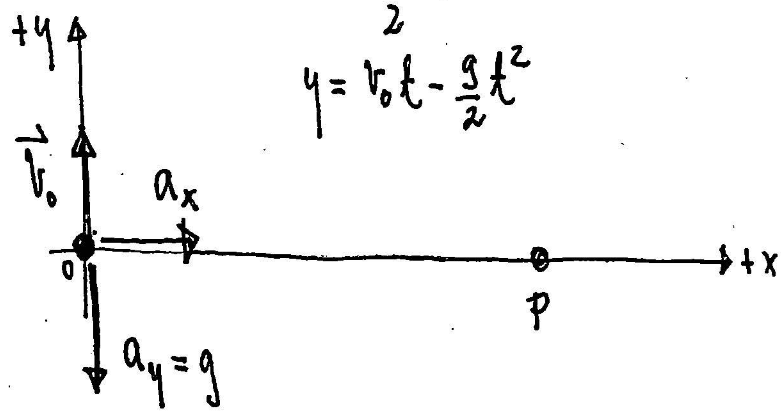
$$\underbrace{x = 45°, x = 135°}_{\text{(En el intervalo)}}, \underbrace{x = 225°, x = 315°}_{\text{(fuera del intervalo)}} \rightarrow \boxed{\text{(A) } 45° + 135° = 180°}$$

Física: Fila 1

#9

$$x = \frac{a_x}{2} t^2$$

$$y = v_0 t - \frac{g}{2} t^2$$



En P: $y = 0 \wedge x = d$

$$0 = \cancel{v_0 t} - \frac{g}{2} t^{\cancel{2}} \rightarrow t = \frac{2v_0}{g}$$

$$d = \frac{a_x}{2} t^2 = \frac{2 a_x v_0^2}{g^2} = \boxed{25[m]}$$

(d)

#10

$$y_A = 40 - 5t^2$$

$$x_B = 40 - 40\cos\theta\, t$$

$$y_B = 40\sin\theta\, t - 5t^2$$

En P: $x_B = 0 \wedge y_A = y_B$

$$0 = 40 - 40\cos\theta\, t \rightarrow t = \frac{1}{\cos\theta}$$

(b)

$$40 - 5t^2 = 40\sin\theta\, t - 5t^2 \rightarrow \tan\theta = 1 \Rightarrow \boxed{\theta = 45^\circ}$$

#11

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 t$$

$$y = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 t - 5t^2$$

En P: $x = d \wedge y = 0$

$$d = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 t \rightarrow t = \frac{2d}{\sqrt{2}\, v_0}$$

$$0 = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 \cancel{\left(\frac{2d}{\sqrt{2}\, v_0}\right)} - 5\left(\frac{2d}{\sqrt{2}\, v_0}\right)^{\cancel{2}} \Rightarrow \boxed{v_0 = 2[m/s]}$$

(a)

#12

$$M_1 v_{01} + M_2 \overset{0}{\cancel{v_{02}}} = M_1 v_1 + \overset{2M_1}{\cancel{M_2}} v_2$$

$$e\left(v_{01} - \overset{0}{\cancel{v_{02}}}\right) = v_2 - v_1$$

$$\Rightarrow \begin{array}{r} 30 = v_1 + 2v_2 \\ + \quad 30 = v_2 - v_1 \\ \hline 60 = 3v_2 \end{array} \rightarrow \boxed{v_2 = 20[m/s]} \quad \boxed{v_1 = -10[m/s]}$$

(c)

RESOLUCION DE QUIMICA FILA 1

Q13. La densidad de un gas desconocido G a 27°C y una atm de presión es de 1,5 g/L. Halle la densidad del gas G en g/L a 327°C y 4 atm de presión.

$$P_1 M_X = \rho_1 R T_1$$

$$M_X = \frac{1{,}5x0{,}082x300}{1} = 36{,}9\frac{g}{L}$$

$$\rho_2 = \frac{P_2 M_X}{RT_2} = \frac{4x36{,}9}{0{,}082x600} = 3{,}0\ g/L$$ R: b

a) 1,5 b) 3,0 c) 0,75 d) 6,0 e) Ninguno

Q14. El mineral pirita que contiene FeS_2, se utiliza como materia prima para la fabricación de ácido sulfúrico comercial. Calcule el volumen en litros de ácido sulfúrico del 98% en peso de H_2SO_4 y 1,80 g/cm^3 de densidad que podrán prepararse a partir de 100 kg de pirita del 30% de pureza en FeS_2, asumiendo que en el proceso global todo el azufre de la pirita se transformara en H_2SO_4.

FeS_2 +…..→….+….→…..+ ….→ 2 H_2SO_4 +…….

$$V_{Ac.Sulf.} = 100\ kg\ piritax\frac{30\ kg\ FeS_2}{100\ kg\ pirita}x\frac{64\ kg\ S}{120\ kg\ FeS_2}x\frac{98\ kg\ H_2SO_4}{32\ kg\ S}x\frac{100\ kg\ Ac.\ Sulf.}{98\ kg\ H_2SO_4}x\frac{1\ L\ Acido}{1{,}8\ kg}$$

$V_{Ac.\ Sulf.}$ = 27,78 L R: c

a) 50,32 b) 18,45 c) 27,78 d) 38,48 e) Ninguno

Q15. Calcule la temperatura de ebullición normal en grados centígrados de una solución acuosa preparada con 260 g de agua y 18 g de glucosa, $C_6H_{12}O_6$, sabiendo que la constante ebulloscopica molal del agua es 0,52 °C-kg/mol.

$$\Delta T_e = T_{sol} - T_d = K_e x m_o$$

$$T_{sol} = 100 + 0{,}52x\frac{18\ g}{180\frac{g}{mol}x0{,}26\ Kg} = 100{,}2\ ºC$$ R: d

a) 100 °C b) 99,8 °C c) 102 °C d)100,2 °C e) Ninguno

Q16. En la siguiente reacción, el coeficiente que acompaña al agente oxidante, una vez igualada por el método ion-electrón, es:

8 $KMnO_4$ + 5 Na_2S + 12 H_2SO_4 → 4 K_2SO_4 + 5 Na_2SO_4 + 8 $MnSO_4$ + 12 H_2O

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \quad Se\ reduce \gg Agente\ oxidante$$

$$S^{2-} + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e \quad Se\ oxida \gg Agente\ reductor$$

a) 5 b) 12 c) 4 d) 8 e) Ninguno