Resolución Examen de Ingreso

FILA 2

AREA MATEMATICA

1. A un alambre de 80 metros de longitud se le da 4 cortes de manera que la longitud de cada trozo es igual a la del inmediato anterior, aumentado en su mitad. ¿Cuál es la longitud del trozo más grande?

   Resolución. Sean a, b, c y d los cuatro cortes, en ese orden. Por lo tanto

   $$a + b + c + d = 80 \tag{1}$$

   Al ser d el último corte, tenemos

   $$d = c + \frac{c}{2} = \frac{3}{2}c \tag{2}$$

   De manera análoga,

   $$c = b + \frac{b}{2} = \frac{3}{2}b \tag{3}$$

   $$b = a + \frac{a}{2} = \frac{3}{2}a \tag{4}$$

   Reemplazando (3) en (2)

   $$d = \frac{9}{4}b \tag{5}$$

   Reemplazando (4) en (5)

   $$d = \frac{27}{8}a \tag{6}$$

   De forma similar, se obtiene c

   $$c = \frac{9}{4}a \tag{7}$$

   Tenemos por lo tanto los siguientes valores,

   $$d = \frac{27}{8}a, \quad c = \frac{9}{4}a, \quad b = \frac{3}{2}a \tag{8}$$

   Reemplazando en (1),

   $$a + \frac{3}{2}a + \frac{9}{4}a + \frac{27}{8}a = 80 \tag{9}$$

Operando,

$$\frac{65}{8}a = 80 \tag{10}$$

Por lo tanto,

$$a = \frac{640}{65} = 9{,}84 \tag{11}$$

Reemplazando este valor en las ecuaciones dadas en (8)

$$b = 14{,}76, \quad c = 22{,}14, \quad d = 33{,}21 \tag{12}$$

Concluyendo que la respuesta es

$$d = 33{,}21 \text{ metros}$$ inciso d)

2. Si $a + m + n = 36$, hallar n sabiendo que: $\frac{a}{3} = \frac{m}{4} = \frac{n}{5}$.

Resolución. De $\frac{a}{3} = \frac{m}{4} = \frac{n}{5}$ podemos concluir que

$$4a = 3m, \quad 5m = 4n \tag{13}$$

luego,

$$m = \frac{4}{3}a, \quad n = \frac{5}{4}m \tag{14}$$

Reemplazando el valor de m en n en (14),

$$n = \frac{5}{3}a \tag{15}$$

Reemplazando los valores de m y n de (14) en $a + m + n = 36$,

$$a + \frac{4}{3}a + \frac{5}{3}a \text{ [illegible] } \frac{9}{\text{[illegible]}}a = 36 \tag{16}$$

$$a = 9 \tag{17}$$

Por lo tanto, reemplazando el valor de a en (15),

$$n = 15 \tag{18}$$ inciso c)

3. En el polinomio $P(x) = mx^2 + mx + 2$, se verifica que $P(1) = 3P(-1)$. Calcular $P(m+2)$.

Resolución. Calculando $P(1)$ y $P(-1)$ se tiene

$$P(1) = m + m + 2 = 2m + 2 \tag{19}$$

$$P(-1) = m - m + 2 = 2 \tag{20}$$

De $P(1) = 3P(-1)$ obtenemos que

$$2m + 2 = 6 \tag{21}$$

$$m = 2 \tag{22}$$

Como se pide calcular $P(m+2)$, esto es $P(4)$, y utilizando (22) tenemos

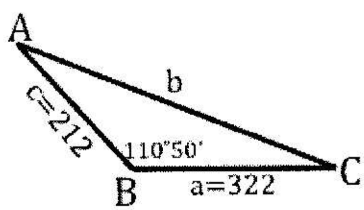
$$P(4) = 16m + 4m + 2 = 42 \quad \text{inciso d)} \tag{23}$$

4. Efectue las operaciones y simplifique:

$$\left(\frac{x^2}{(1+x)(1-x)} - \frac{x^4}{1-x^4}\right)\left(1 - x + \frac{1+x^3}{x^2}\right) \tag{24}$$

$$\begin{aligned}
\left(\frac{x^2}{(1+x)(1-x)} - \frac{x^4}{1-x^4}\right)\left(1 - x + \frac{1+x^3}{x^2}\right) &= \left(\frac{x^2}{1-x^2} - \frac{x^4}{(1+x^2)(1-x^2)}\right)\left(\frac{(1-x)x^2 + 1 + x^3}{x^2}\right) \\
&= \left(\frac{x^2(1+x^2) - x^4}{(1+x^2)(1-x^2)}\right)\left(\frac{x^2(1-x) + (1+x^3)}{x^2}\right) \\
&= \left(\frac{x^2 + x^4 - x^4}{(1+x^2)(1-x^2)}\right)\left(\frac{x^2 - x^3 + 1 + x^3}{x^2}\right) \\
&= \frac{x^2(x^2+1)}{(1+x^2)(1-x^2)x^2} \\
&= \frac{1}{1-x^2} \quad \text{inciso d)}
\end{aligned}$$

5. Encontrar los valores del lado b y los ángulos A y C del triángulo ABC, conocidos los valores del lado $a = 322$, el lado $c = 212$ y el ángulo $B = 110°50'$. Ver figura



- Para b: utilizando la ley de los cosenos,

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca\ cos(B) = 212^2 + 322^2 - 2(212)(322)\ cos(28°40') = 197136$$

entonces,

$$b = 444$$

- Para A:

$$sen(A) = \frac{a\ sen(B)}{b} = \frac{322\ sen(110^o50')}{444} = 0{,}6778$$
$$A = 42^o40'$$

- Para C:

$$sen(C) = \frac{c\ sen(B)}{b} = \frac{212\ sen(110^o50')}{444} = 0{,}4463$$
$$C = 26^o30'$$

6. La expresión $\dfrac{sen(x)}{1+cos(x)} + \dfrac{1+cos(x)}{sen(x)}$ es idéntica (identidad trigonométrica) a:

$$\frac{sen(x)}{1+cos(x)} + \frac{1+cos(x)}{sen(x)} = \frac{sen^2(x)+(1+cos(x))^2}{sen(x)(1+cos(x))} =$$
$$= \frac{sen^2(x)+1+2cos(x)+cos^2(x)}{sen(x)(1+cos(x))} = \frac{2+2cos(x)}{sen(x)(1+cos(x))} =$$
$$= \frac{2(1+cos(x))}{sen(x)(1+cos(x))} = \frac{2}{sen(x)} =$$
$$= 2csc(x).$$

inciso b)

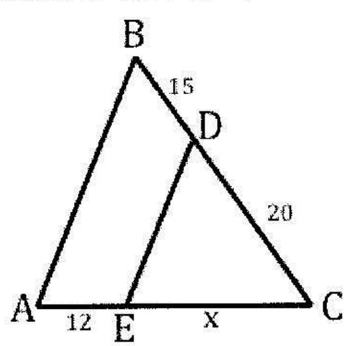
7. Hallar los valores de x, $0 \leq x < 2\pi$, que son solución de $sen^2(x) + 3sen(x) + 2 = 0$.

   Resolución.

$$sen^2(x) + 3sen(x) + 2 = (sen(x)+2)(sen(x)+1) = 0$$

- Para $sen(x) + 2 = 0$ no existe solución, pues $sen(x) = -2$ no tiene sentido, ya que se sabe que $-1 \leq sen(x) \leq 1$.
- Para $sen(x) + 1 = 0$, entonces $sen(x) = -1$. Como $0 \leq x < 2\pi$, el único valor que es solución es $x = \dfrac{3\pi}{2}$. inciso a)

8. Hallar el valor de x, sabiendo que el segmento AB es paralelo al segmento DE.



Resolución. Utilizando semejanza de triángulos; como DE es paralelo a AB, se tiene

$$\frac{x}{12} = \frac{20}{15}$$

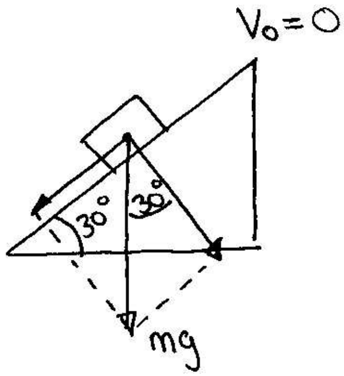
Por lo tanto,

$$x = 16$$ inciso c)

Solución

Fila 2

F9.



$t = 2\,s$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$d = \frac{1}{2} a(4)$$

$$d = 2a$$

$$\cancel{m} g \operatorname{sen} 30 = \cancel{m} a$$

$$a = g \operatorname{sen} 30 = 10\left(\frac{1}{2}\right) = 5$$

$$d = 2(5)$$

$$d = 10\,m \;//$$

$\operatorname{sen} 30° = \frac{1}{2}$

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

F10.

$v = 4\pi \frac{m}{s}$

$D = 60\,cm \rightarrow R = 30\,cm = \frac{3}{10}\,m$

$$v = R\omega$$

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{4\pi}{3}(10)$$

$$\omega = \frac{40\pi}{3} \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{\overset{20}{\cancel{40}}\pi}{\underset{1}{\cancel{3}}} \frac{\cancel{rad}}{\cancel{s}} * \frac{1\,rev}{\cancel{2}\pi\,\cancel{rad}} * \frac{\overset{20}{\cancel{60}}\,\cancel{s}}{1\,min} = 400\,rpm$$

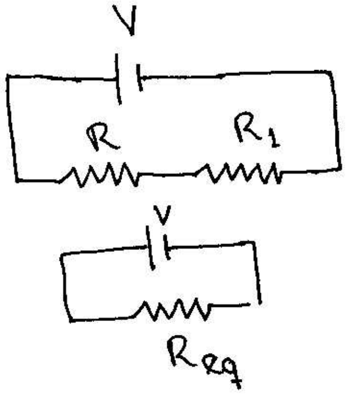
$$\omega = 400\,rpm \;//$$

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

F11.

$V = 3\ V$

$R = 2\,\Omega$



$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

$$R_1 = 1$$

$$R_{eq} = R + R_1 = 2 + 1 = 3$$

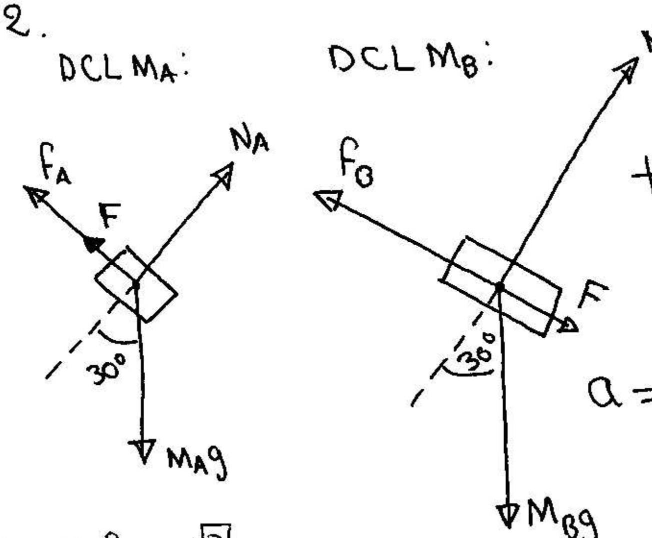
$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$I = 1\ A \ //$$

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

F12.

DCL M_A: DCL M_B:



$$M_A g \operatorname{sen} 30° - \cancel{F} - \mu_A M_A g \cos 30° = M_A a$$

$+$

$$M_B g \operatorname{sen} 30° + \cancel{F} - \mu_B M_B g \cos 30° = M_B a$$

$$a = \frac{g \operatorname{sen} 30°(M_A + M_B) - g \cos 30°(\mu_A M_A + \mu_B M_B)}{M_A + M_B}$$

$$\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\operatorname{sen} 30° = \frac{1}{2}$$

$$\mu_A = \frac{1}{2\sqrt{3}};\ \mu_B = \frac{1}{\sqrt{3}};\ M_A = 16\,Kg;\ M_B = 4\,Kg$$

$$a = \frac{5(20) - 5\sqrt{3}\left(\frac{1}{\cancel{2}\sqrt{3}}\,\overset{8}{\cancel{16}} + \frac{1}{\sqrt{3}}\,4\right)}{20}$$

$$a = \frac{100 - \frac{5\cancel{\sqrt{3}}\,12}{\cancel{\sqrt{3}}}}{20} = \frac{100 - 60}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

$$a = 2\ \frac{m}{s^2} \ //$$

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

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CARRERAS DE QUÍMICA Y ALIMENTOS

EXAMEN QUÍMICA

Fila 2

Q13.- Los ácidos grasos se extienden espontáneamente en el agua formando una película monomolecular. Una solución de benceno que contiene 10 mm^3 de ácido esteárico se vierte en una bandeja con agua. El ácido es insoluble en agua pero se extiende en la superficie formando una zona de película continua de 1000 cm^2 después de haberse evaporado todo el benceno. ¿Cuál es el espesor medio de la película en Angstrom? 1 Angstrom = $1*10^{-10}$m

A) 10 B) 100 **C) 1000** D) 1
E) Ninguno

Solución:

$$\frac{10mm^3}{1000cm^2} * \frac{1cm^2}{10^2mm^2} * \frac{1\ m}{1000\ mm} * \frac{1\ \text{Angstrom}}{1*10^{-10}\text{m}} = \mathbf{1000\ Angstrom}$$

Q14.- En la reacción redox que sigue, ocurre en una solución ácida:

$$K_2Cr_2O_7 + H_2S + HCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + H_2O + S$$

Determinar el coeficiente el agente oxidante.

A) 3 B) 5 C) 7 **D) 1**
E) Ninguno

Solución:

$$6\ e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \qquad *1$$

$$H_2S \rightarrow S + 2\ H^+ + 2\ e^- \qquad *3$$

$$\cancel{6\ e^-} + \cancel{14H^+} + Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3S + \cancel{6H^+} + \cancel{6\ e^-}$$

$$8\ H^+$$

Igualando: $K_2Cr_2O_7 + \mathbf{3}H_2S + \mathbf{8}HCl \rightarrow \mathbf{2}KCl + \mathbf{2}CrCl_3 + \mathbf{7}\ H_2O + \mathbf{3}\ S$

El **agente oxidante** es el **$K_2Cr_2O_7$** y su coeficiente estequiométrico es **1**.

Q15.- El ión M^{3-} presenta 42 neutrones y número de masa 75, si M^{3-} es isoelectrónico con el ión X^{2+}, ¿cuántos electrones hay en el tercer nivel energético del átomo X?

A) 8 **<u>B) 18</u>** C) 2 D) 16
E) Ninguno

Solución:

El número atómico de M: $Z = A - n^o = 75 – 42 = 33 = p^+$

Como es un ión M^{3-} quiere decir que gana 3 e^-; por lo tanto $M^{3-} = 36\ e^-$

Si es isoelectrónico con el ión X^{2+}; entonces: $X^{2+} = 36\ e^-$

X^{2+} significa que X pierde 2 e^-; por lo tanto: El número atómico para X= 38

Realizando la configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 \mathbf{3s^2 3p^6} 4s^2 \mathbf{3d^{10}} 4p^6 5s^2$

La cantidad de electrones en el tercer nivel es de **18**.

Q16.- Realizar los enlaces (Lewis y Barras) e indicar cuál de las especies tiene la mayor cantidad de enlaces covalentes simples.

A) NH_4NO_3 B) Cl_2O_7 **<u>C) CCl_2FNH_2</u>** D) $[CO_3]^{2-}$ E) $Mg(ClO_4)_2$

Solución:

Realizando los enlaces, se comprueba que el compuesto **CCl_2FNH_2** tiene todos sus enlaces covalentes simples (6 enlaces).

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CARRERAS DE QUÍMICA Y ALIMENTOS

Fila 2

BIOLOGIA

B17. La importancia ecológica de las plantas está dada:

a) Por transformar la energía química en metabólica b) Por la producción de oxígeno molecular al ambiente

c) Producir CO_2 al ambiente d) Todas e) Ninguna

B18. La disminución de la capa de ozono alrededor de la Tierra, provoca:

a)Mayor incidencia de rayos ultravioletas b) Cáncer de piel c) Problemas oculares

d) Todas. e)Ninguna

B19. Los factores que agravan el problema de la extinción de animales:

a) Desastres ecológicos, deforestación, contaminación b) Caza no reglamentada y el comercio ilegal de especies salvajes

c) Introducción de especies exóticas. d) Todas e) Ninguna

B20. Grupo de organismos de la misma especie que comparten el mismo espacio y tiempo, corresponde a:

a) Comunidad b) Población c) Ecosistema d) T odas e) Ninguna.