EXAMEN DE INGRESO 2/2012

ARITMETICA - ALGEBRA

FILA 1

---

1. Tres aviones salen de una misma ciudad. El primero cada 8 días, el segundo cada 10 días y el tercero cada 20 días. Si salen juntos del aeropuerto el día 2 de enero, determinar la fecha más próxima que volverán a salir juntos.

A) 9 de febrero B) 13 de febrero C) 11 de febrero D) 15 de febrero E) Ninguno

SOLUCION:

(1) La fecha más próxima que volverán a salir juntos es luego de un número de días igual al mínimo común múltiplo de 8, 10 y 20. m.c.m.(8,10,20) = 40.

(2) La fecha próxima a 40 días del 2 de enero es: hasta el 31 de Enero son 29 días ; y hasta el 11 de febrero son los 40 días correspondientes.

(3) Volverán a salir juntos (fecha más próxima) el 11 de Febrero.

(4) La respuesta correcta es **C**

---

2. Si $\log_{(a-1)}(x+1)=1$ y $\log_{(x+2)}(x+8)=2$; entonces a+x vale:

(en logaritmos solo se consideran bases positivas)

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) Ninguno

SOLUCION:

(1) De la definición de logaritmo, se tiene : $(a-1)^1 = x+1$, $(x+2)^2 = x+8$

(2) De donde $a = x+2$, $x^2+3x-4=0$. De la última ecuación x = -4 , x = 1

Por la restricción de que una base debe ser positiva, solo queda la solución x = 1.

(3) Por tanto x = 1 , a = 3 . Luego a+x = 4

(4) La respuesta correcta es **A**

---

3. Cuántos números de 4 cifras que empiecen con 1 y terminen en 5, se puede formar con los cinco números: 1, 2, 3, 4 y 5. (Solo se puede utilizar cada número una vez)

A) 6 B) 10 C) 12 D) 20 E) Ninguno

SOLUCIÓN:

(1) Los números serán de la forma: 1 _ _ 5, donde en cada _ se debe ubicar un número desde 2 hasta el 4, sin repetir un número.

(2) De los 3 números 2, 3 y 4, se deben elegir cada vez 2 números.. Existen ${}^2C_3 = \dfrac{3\times 2}{1\times 2}$ = 3 maneras diferentes

(3) Pero para cada una de las 3 posibilidades, los 2 números elegidos pueden cambiar de orden y dar lugar a otro número distinto. El total de permutaciones que se puede realizar en cada posibilidad es 2! = 2 ; teniendo entonces en cada caso 2 posibilidades. Por lo que se hace un total de 3×2 = 6 números.

(4) La respuesta correcta es **A**

---

4. El residuo de dividir el polinomio $x^5 + x^3 + x - 1$ entre el polinomio 2x+2 es

A) 0 B) - 2 C) - 4 D) - 1 E) Ninguno

SOLUCIÓN:

(1) Si q(x) es el cociente de la división y r el residuo, se tiene que el grado de r es cero (es una constante)

(2) Entonces $x^5 + x^3 + x - 1$= q(x) (2x + 2) + r, que es una identidad algebraica.

(3) Haciendo x = -1 , se tiene : - 4 = 0 + r ; r = -4

(4) Se puede también realizar la operación división de polinomios

(5) La respuesta correcta es **C**

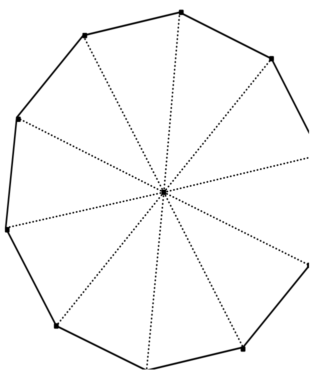
EXAMEN DE INGRESO 22012
GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA
FILA 1

----

5. En un polígono regular de 10 lados, la suma de sus ángulos interiores, en radianes, vale:

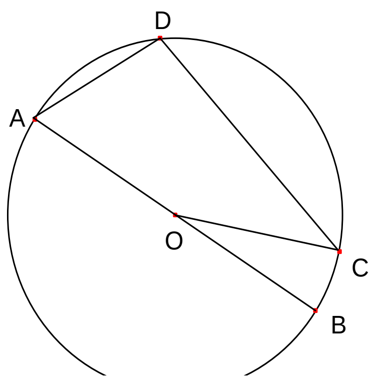
A) 9π B) 7π C) 6π D) 8π E) Ninguno

SOLUCIÓN:
(1) Observando el polígono regular



se ve que quedan determinados 10 triángulos.
(2) La suma de los ángulos interiores es igual a la suma de los ángulos de los 10 triángulos menos los 10 ángulos centrales que suman por su parte 2π radianes .
(3) Luego la suma de los ángulos interiores vale $10(\pi) - 2\pi = 8\pi$
(4) La respuesta correcta es **D**
----

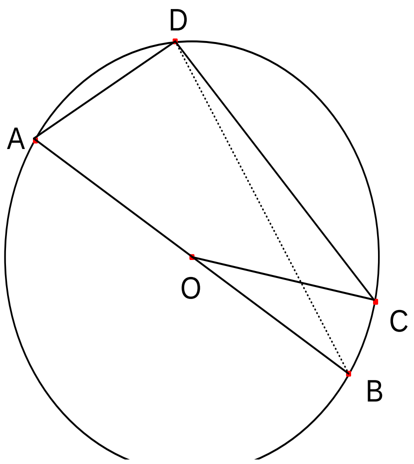
6. *Se conoce que un ángulo inscrito en una circunferencia vale la mitad del ángulo central que subtiende el mismo arco*. En el círculo de la figura, sabiendo que el segmento AOB es un diámetro y el ángulo BOC vale 40^0 , determinar el valor del ángulo ADC .



A) 100^0 B) 105^0 C) 110^0 D) 120^0 E) Ninguno

SOLUCIÓN:

(1) En la figura dada se construye el segmento auxiliar DB



(2) $\angle ADC = \angle ADB + \angle BDC$

(3) $\angle ADC = 90^0 + \dfrac{40^0}{2} = 110^0$. Pues el ángulo central que subtiende el arco AB vale 180^0 y el ángulo central que subtiende el arco BC vale 40^0.

(4) La respuesta correcta es **C**

----

7. La ecuación trigonométrica $\cos 2x + \cos x + 1 = 0$ tiene 4 raíces o soluciones en el intervalo $[0, 2\pi]$. Si se expresan estas soluciones en radianes y se suman, se obtiene como resultado:

A) 3π B) 4π C) 5π D) 6π E) Ninguno

SOLUCIÓN:

(1) Como $\cos 2x + \cos x + 1 = 0$ y $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$; $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$; reemplazando se obtiene $2\cos^2 x + \cos x = \cos x(2\cos x + 1) = 0$

(2) Luego: $\cos x = 0$ ó $\cos x = -\dfrac{1}{2}$.

(3) Y las soluciones en el intervalo indicado son $\dfrac{\pi}{2}$, $\dfrac{3\pi}{2}$ y $\dfrac{2\pi}{3}$, $\dfrac{4\pi}{3}$

(4) Y la suma de dichas soluciones : $\dfrac{\pi}{2} + \dfrac{3\pi}{2} + \dfrac{2\pi}{3} + \dfrac{4\pi}{3} = 4\pi$

(5) La respuesta correcta es **B**

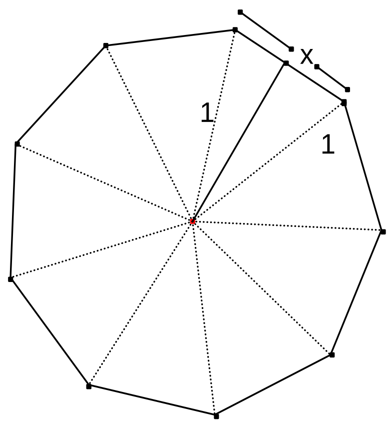
----

8. La longitud del lado de un polígono regular de n lados inscrito en una circunferencia de radio 1, vale:

A) $2\sin\dfrac{\pi}{n}$ B) $2\cos\dfrac{\pi}{n}$ C) $2\sin\dfrac{2\pi}{n}$ D) $2\cos\dfrac{2\pi}{n}$ E) Ninguno

SOLUCIÓN:

(1) Considerando la figura

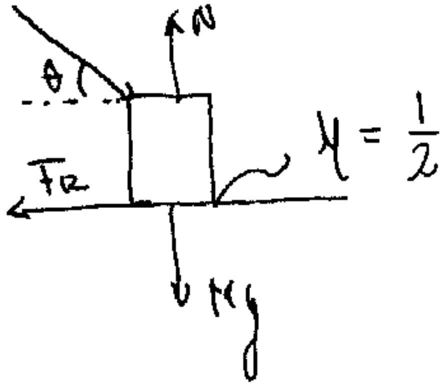


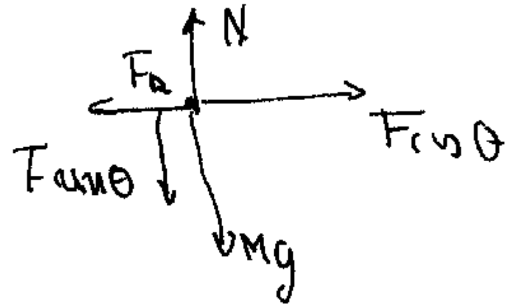
Y siendo x la longitud del lado del polígono, se tiene en el triángulo isósceles, que :

$\sin\dfrac{\pi}{n} = \dfrac{\frac{x}{2}}{1}$; de donde $x = 2\sin\dfrac{\pi}{n}$.

(2) La respuesta correcta es **A**

Problema 9 Fila 1





$$\sum F_y = 0$$

$$N - F\operatorname{sen}\theta - Mg = 0 \qquad N = F\operatorname{sen}\theta + Mg$$

$$\sum F_x = Ma \qquad \cos\theta = \frac{\sqrt{2}}{2} = \operatorname{sen}\theta \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

$$F\cos\theta - F_R = Ma \qquad F_R = \mu N$$

$$a = \frac{F\cos\theta - \mu N}{M}$$

$$a = \frac{F\cos\theta}{M} - \frac{\mu\left(F\operatorname{sen}\theta + Mg\right)}{M}$$

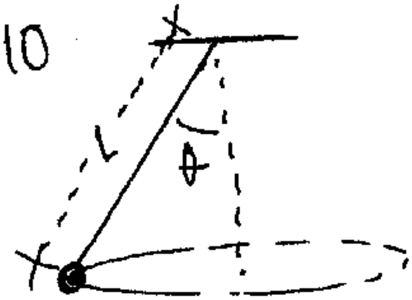
$$a = \frac{F\cos\theta}{M} - \frac{\mu F\operatorname{sen}\theta}{M} + \frac{(-\mu)\cancel{M}g}{\cancel{M}} = \frac{F\cos\theta}{M} - \frac{\mu F\operatorname{sen}\theta}{M} - \mu g$$

$$a = \frac{\cos\theta F}{M} - \mu\frac{F\operatorname{sen}\theta}{M} - \mu g \Leftarrow M = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos\theta = \operatorname{sen}\theta$$

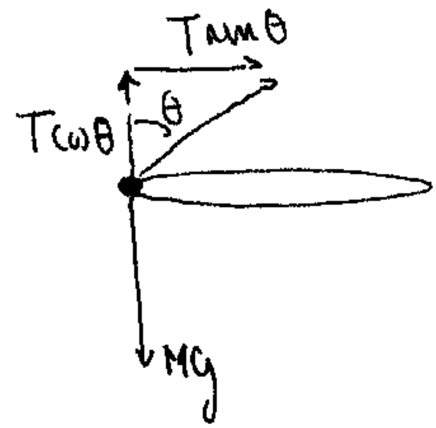
$$a = \frac{\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}(10)}{\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}} - \frac{1}{2}\frac{(10)\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}}{\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}} - \frac{1}{2}(10) = 0\ [m/s^2]$$

A

Problema 10



FILA 1



$$\sum F_{\perp} = 0$$

$$T\cos\theta = Mg \quad (2)$$

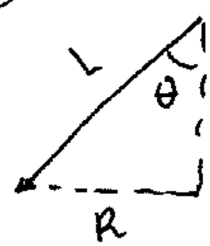
$$\sum F_c = M\frac{V^2}{R}$$

$$V = RW$$

$$\sum F_c = M\frac{\cancel{R^2} W^2}{\cancel{R}}$$

$$T\operatorname{sen}\theta = MRW^2 \quad (1)$$

Dividiendo (1) y (2)



$$\frac{\operatorname{sen}\theta}{\cos\theta} = \frac{RW^2}{g}$$

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{R}{L}$$

$$W^2 = \frac{g\operatorname{sen}\theta}{R\cos\theta}$$

$$R = L\operatorname{sen}\theta$$

$$W^2 = \frac{g\,\cancel{\operatorname{sen}\theta}}{L\,\cancel{\operatorname{sen}\theta}\cos\theta}$$

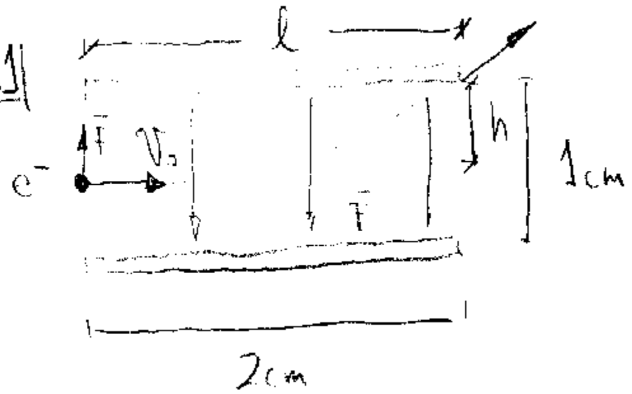
$$\cos\theta = \cos 60 = \frac{1}{2}$$

$$W^2 = \frac{g}{L\cos\theta} = \frac{\cancel{10}}{\cancel{10}\,\frac{1}{2}} = 2\left[\frac{Rad^2}{S^2}\right]$$

$$W^2 = 2\left[\frac{Rad^2}{S^2}\right]$$

B

FILA 1 Problema 11

F 11 

El electrón describe una trayectoria parabólica entre las placas, así:

$$\begin{cases} l = v_0 \cdot t = v_{0x}\, t \\ h = \frac{1}{2} a t^2 \end{cases}$$

$$\boxed{h = \frac{1}{2} a \left(\frac{l^2}{v_0^2} \right)} \quad (1)$$

Por otro lado $F = q_e E = m_e a$

$$\boxed{a = \frac{q_e E}{m_e}} \quad (2)$$

Combinando (1) y (2)

$$h = \frac{1}{2} \frac{q_e E l^2}{m_e v_0^2}$$

Así $$\boxed{E = \frac{2 h m_e v_0^2}{q_e l^2}}$$

$h = \frac{1}{2} \times 10^{-2}$ m

$m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg

$q_e = \frac{8}{5} \times 10^{-19}$ C

$l = 2 \times 10^{-2}$ m

$v_0 = 1 \times 10^5$ m/s

$$E = \frac{45}{32} \times 10^{-10}\, v_0^2$$

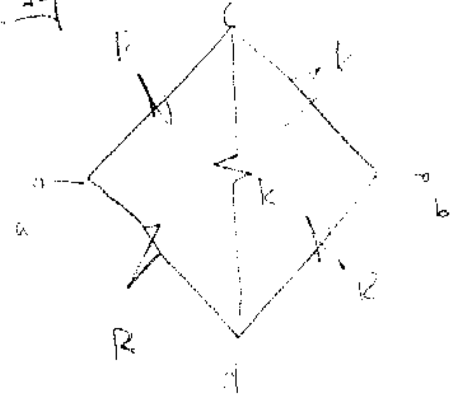
$$\boxed{E = \frac{45}{32} \frac{N}{C}}$$

A

FILA 1

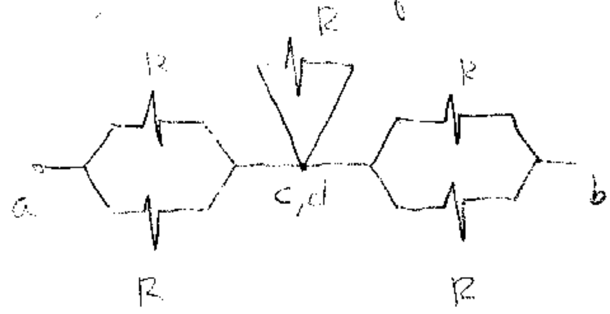
Problema 12

F12

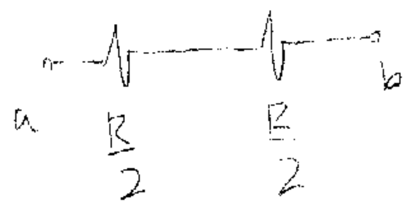


Los puntos c y d están al mismo potencial

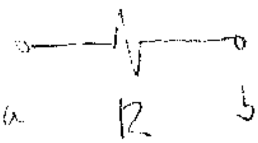
Así el circuito equivalente es:



La resistencia entre los puntos c y d puede despreciarse.



$=$



$\boxed{R_{eq} = R}$

Si $R = 1\,\Omega$

Entonces $\boxed{R_{eq} = 1\,\Omega}$

A

Banco de Preguntas de Química

Examen de Ingreso 2ª Opción I/2012 **Fila 1**

13.-.Un isótopo de cobalto (Co) es utilizado en terapia de radiación para algunos tipos de cáncer. Escriba los símbolos nucleares de tres tipos de isótopos de cobalto (Z=27) en los que hay 29, 31 y 33 neutrones, respectivamente.

A) ${}^{29}_{27}Co\ {}^{31}_{27}Co\ {}^{33}_{27}Co$ B) ${}^{27}_{27}Co\ {}^{27}_{58}Co\ {}^{33}_{27}Co$ C) ${}^{59}_{27}Co\ {}^{60}_{27}Co\ {}^{61}_{27}Co$

D) ${}^{56}_{27}Co\ {}^{58}_{27}Co\ {}^{60}_{27}Co$ E) Ninguno

Solución:

$$masa\ \ atómica = neutrones + número\ atómico$$

Z=27
n = 29
n = 31
n = 33

$$masa\ \ atómica = 29 + 27 = 56 \qquad {}^{56}_{27}Co$$

$$masa\ \ atómica = 31 + 27 = 58 \qquad {}^{58}_{27}Co \quad \therefore \quad {}^{56}_{27}Co\,{}^{58}_{27}Co\,{}^{60}_{27}Co$$

$$masa\ \ atómica = 33 + 27 = 60 \qquad {}^{60}_{27}Co$$

Respuesta: D

14.- Para la siguiente reacción:

$$H_3PO_3 + Zn + H_2SO_4 \rightarrow PH_3 + ZnSO_4 + H_2O$$

Hallar el valor de “X” con respecto a los coeficientes de los reactivos de la reacción igualada:

$$X = \frac{\text{sustancia oxidada} - \text{sustancia reducida}}{\text{Agente reductor}}$$

A) 2/3 B) -2 C) 1/3 D) – 2/3 E) Ninguno

Solución:

Sustancia que se oxida: Zn 0 → +2 *Agente reductor: Zn*

Sustancia que se reduce; P +3 → -3 *Agente oxidante: H_3PO_3*

$$Zn^{o} \rightarrow Zn^{2+} + 2\,e^{-} \quad\quad * 3 \quad\quad \text{semireacción de oxidación}$$

$$\underline{6e^{-} + H_3PO_3 \rightarrow PH_3 + 3\,H_2O \quad\quad * 1 \quad\quad \text{semireacción de reducción}}$$

$$3Zn + \cancel{6e^{-}} + H_3PO_3 \rightarrow 3Zn^{2+} + \cancel{6e^{-}} + PH_3 + 3H_2O$$

$$H_3PO_3 + 3\,Zn + 3\,H_2SO_4 \rightarrow PH_3 + 3\,ZnSO_4 + 3\,H_2O$$

$$X = \frac{\text{sustancia oxidada} - \text{sustancia reducida}}{\text{Agente reductor}} = \frac{3-1}{3} = 2/3$$

Respuesta A

15.- Un átomo tiene la configuración en el estado basal de: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$. ¿Cuántos orbitales están ocupados con uno o más electrones?

A) 3 B) 5 C) 13 D) 7 E) Ninguno

Solución:

$$\textit{Número de orbitales} = 2\,l + 1$$
$$1s^2 = 2(0) + 1 = 1\ \textit{orbital}$$
$$2s^2 = 2(0) + 1 = 1\ \textit{orbital}$$
$$2p^6 = 2(1) + 1 = 3\ \textit{orbitales}$$
$$3s^2 = 2(0) + 1 = 1\ \textit{orbital}$$
$$3p^6 = 2(1) + 1 = 3\ \textit{orbitales}$$
$$4s^2 = 2(0) + 1 = 1\ \textit{orbital}$$
$$3d^3 = 2(2) + 1 = 5 \Rightarrow 3d^3 \therefore 3\ \textit{orbitales}$$

↑	↑	↑		
-2	*-1*	*0*	*+1*	*+2*

Tiene 13 orbitales

Respuesta: C

16**.-** Cuántos gramos de hidróxido de sodio estarían presentes en 200 ml de solución de hidróxido de sodio, NaOH, de concentración 2 M.

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

Solución:

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

Respuesta: C