UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PSA I – 2021

POSTULANTES A FÍSICA – QUÍMICA – BIOLOGÍA

Sábado 16 de enero de 2021

FILA B

ÁREA INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA (5 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Hallar $\frac{x}{y}$ donde x e y son soluciones del sistema,

$$\begin{cases} \dfrac{1}{x-2y}+\dfrac{2}{2y-3x}=4 \\[2ex] \dfrac{3}{x-2y}+\dfrac{4}{2y-3x}=-2 \end{cases}$$

a) $\frac{11}{80}$ **b)** $\frac{7}{6}$ **c)** $\frac{5}{40}$ **d)** $-\frac{6}{11}$ **e) NINGUNO**

Solución: Haciendo cambio de variable, $a=\frac{1}{x-2y}$ y $b=\frac{1}{2y-3x}$ obtenemos el sistema:

$$\begin{cases} a+2b=4 & (1) \\ 3a+4b=-2 & (2) \end{cases}$$

En (1) multiplicamos por 2 y (2) multiplicamos por -1, tenemos: $\begin{cases} 2a+4b=8 & (1) \\ -3a-4b=2 & (2) \end{cases}$

Sumando estas ecuaciones tenemos: $a=-10$. Luego de la primera ecuación $b=7$

Con estos resultados tenemos el sistema: $\begin{cases} \frac{1}{x-2y}=-10 \\[1ex] \frac{1}{2y-3x}=7 \end{cases}$ entonces $\begin{cases} x-2y=-\frac{1}{10} \\[1ex] 2y-3x=\frac{1}{7} \end{cases}$

Resolviendo este sistema tenemos: $x=-\frac{3}{140}$; $y=\frac{11}{280}$ entonces $\frac{x}{y}=\frac{-\frac{3}{140}}{\frac{11}{280}}=-\frac{6}{11}$

Respuesta: d) $\frac{x}{y}=-\frac{6}{11}$

PREGUNTA 2

Hallar M que es la suma de las raíces de la ecuación:

$$-2x^5 - 4x^4 + 22x^3 + 24x^2 - 72x = 0$$

a) 10 **b) -2** **c) 4** **d) -6** **e) NINGUNO**

<u>Solución</u>: Factorizando x de la ecuación, tenemos:

$$x(-2x^4 - 4x^3 + 22x^2 + 24x - 72) = 0$$

Luego la primera raíz es $x_1 = 0$. Para las otras raíces resolvemos: $-2x^4 - 4x^3 + 22x^2 + 24x - 72 = 0$

Usamos Ruffini, consideramos los divisores de 72: $-1,1,-2,2,\ldots.$ luego

	-2	-4	22	24	-72
2		-4	-16	12	72
	-2	-8	6	36	0
2		-4	-24	-36	
	-2	-12	-18	0	
-3		6	18		
	-2	-6	0		
-3		6			
	-2	0			

Luego las raíces son: $x_2 = 2$, $x_3 = 2$, $x_4 = -3$ y $x_5 = -3$

Finalmente $M = 0 + 2 + 2 - 3 - 3 = -2$

Respuesta: b) $M = -2$

PREGUNTA 3

Hallar la ecuación de la circunferencia cuyo centro se encuentra sobre el eje X y que pasa por los puntos $(1,3)$ y $(4,6)$.

a) $x^2 + (y-7)^2 = 84$
b) $x^2 + (y-2)^2 = 44$
c) $(x+4)^2 + y^2 = 74$
d) $(x-7)^2 + y^2 = 45$
e) NINGUNO

<u>Solución</u>: Por condición del problema, el centro de la circunferencia es de la forma $(a, 0)$.

Como en una circunferencia la distancia del centro a cualquier punto de la circunferencia es la misma, se tiene:

$$\begin{aligned} d((a,0),(1,3)) &= d((a,0),(4,6)) \\ \sqrt{(a-1)^2+(0-3)^2} &= \sqrt{(a-4)^2+(0-6)^2} \\ (a-1)^2+(0-3)^2 &= (a-4)^2+(0-6)^2 \\ a^2-2a+1+9 &= a^2-8a+16+36 \\ 6a &= 42 \\ a &= 7 \end{aligned}$$

Así el centro de la circunferencia es $(7,0)$.

Para hallar el radio de la circunferencia, se tiene:

$r = d\big((7,0),(1,3)\big)$ entonces $r = \sqrt{(7-1)^2+(0-3)^2}$ entonces $r = \sqrt{45}$

Por lo tanto, la ecuación de la circunferencia es: $(x-7)^2 + y^2 = 45$

Respuesta: d) $(x-7)^2 + y^2 = 45$

PREGUNTA 4

Determinar la suma algebraica de las raíces de la ecuación

$$\frac{5x}{2x+4} - \frac{x-4}{x+4x+4} = \frac{2}{x+2}$$

a) $-\frac{4}{23}$ **b)** $\frac{3}{4}$ **c)** $-\frac{4}{5}$ **d) 6** **e) NINGUNO**

<u>Solución</u>: Realizando las operaciones algebraicas, se tiene:

$$\begin{aligned}
\frac{(5x)(5x+4)-(x-4)(2x+4)}{(2x+4)(5x+4)} &= \frac{2}{x+2} \\
\frac{25x^2+20x-(2x^2-4x-16)}{5x+4} &= \frac{2(2x+4)}{x+2} \\
\frac{23x^2+24x+16}{5x+4} &= \frac{2(2(x+2))}{x+2} \\
23x^2+24x+16 &= 4(5x+4) \\
23x^2+24x+16 &= 20x+16 \\
23x^2+4x &= 0 \\
x(23x+4) &= 0
\end{aligned}$$

Así las raíces son: $x = 0$ o $x = -\frac{4}{23}$

Finalmente, la suma es $0 - \frac{4}{23} = -\frac{4}{23}$

Respuesta: a) $-\frac{4}{23}$

PREGUNTA 5

Hallar $\log_3 M^5$, donde M es la solución de la ecuación logarítmica.

$$\log_3 x^2 - \log_{27} x = -1$$

a) $10^{\frac{3}{4}}$ **b)** -3 **c)** 2 **d)** -5 **e) NINGUNO**

Solución: Usando propiedades de logaritmo se tiene:

$\log_3 x^2 - \log_{27} x = -1$ entonces $2\log_3 x - \frac{\log_3 x}{\log_3 27} = -1$ entonces $2\log_3 x - \frac{\log_3 x}{\log_3 3^3} = -1$

entonces $2\log_3 x - \frac{\log_3 x}{3\log_3 3} = -1$ entonces $2\log_3 x - \frac{\log_3 x}{3} = -1$ entonces $\log_3 x\left(2 - \frac{1}{3}\right) = -1$

entonces $\log_3 x\left(\frac{5}{3}\right) = -1$ entonces $\left(\frac{5}{3}\right)\log_3 x = -1$ entonces $\log_3 x = -\frac{3}{5}$

entonces $x = 3^{-\frac{3}{5}} = \frac{1}{3^{\frac{3}{5}}} = \frac{1}{\sqrt[5]{27}}$ entonces $x = \frac{1}{\sqrt[5]{27}}$

Así $M = \frac{1}{\sqrt[5]{27}}$, luego $\log_3 M^5 = \log_3\left(\frac{1}{\sqrt[5]{27}}\right)^5 = \log_3\left(\frac{1}{27}\right) = \log_3 1 - \log_3 27 = 0 - \log_3 3^3 = -3\log_3 3 = -3$

Respuesta: b) $\log_3 M^5 = -3$

ÁREA TALLER DE LECTURA COMPRENSIVA (10 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Cuando hablamos de un biomaterial, nos referimos como:

a) **Un elemento que entra como ingrediente en algunos compuestos.**
b) **Un elemento para fabricar ropa, envases alimenticios y partes de vehículos.**
c) **Un material con la cualidad de no inducir efectos tóxicos o dañinos sobre sistemas biológicos.**
d) **Un material diseñado para entrar en contacto con sistemas biológicos y evaluar, tratar, mejorar o reemplazar tejidos, órganos o funciones del cuerpo.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:

d) Un material diseñado para entrar en contacto con sistemas biológicos y evaluar, tratar, mejorar o reemplazar tejidos, órganos o funciones del cuerpo.

PREGUNTA 2

La ingeniería de tejidos es una herramienta prominente con el propósito de:

a) **Satisfacer la demanda de la sociedad.**
b) **Hacer biocompatibles nuevos materiales.**
c) **Ligar las ciencias biológicas con la ingeniería.**
d) **Desarrollar sustitutos biológicos.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:

d) Desarrollar sustitutos biológicos.

PREGUNTA 3

¿Qué motivó la revisión del concepto de biomaterial una década después de su creación?

a) **La multidisciplinariedad entre la ingeniería, la ciencia de materiales y las ciencias de la vida.**
b) **Reproducir fielmente los órganos para mejorar la función del tejido u órgano dañado.**
c) **El continuo crecimiento de esta área y su aplicación en procedimientos terapéuticos y diagnósticos en medicina y veterinaria.**
d) **La posibilidad de preparar láminas celulares con la capacidad de formar estructuras 3d más complejas.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:

c) El continuo crecimiento de esta área y su aplicación en procedimientos terapéuticos y diagnósticos en medicina y veterinaria.

PREGUNTA 4

La biodegradabilidad se entiende como:

a) **La armonía entre biomateriales y patologías tisulares, desencadenando respuestas apropiadas por parte del receptor.**
b) **La capacidad de un biomaterial de regenerar un tejido original sano y desaparecer progresivamente sin dejar rastro.**
c) **La imitación de propiedades mecánicas concretas de tejidos originales**
d) **La cualidad de un biomaterial de no inducir efectos tóxicos o dañinos sobre sistemas biológicos.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:

b) La capacidad de un biomaterial de regenerar un tejido original sano y desaparecer progresivamente sin dejar rastro.

PREGUNTA 5

Un material puede estar constituido por tres componentes:

a) Un componente tisular, un soporte estructural y factores de crecimiento.
b) Un soporte material, un componente celular y aditivos activos.
c) Un soporte celular, un componente material y vectores de transmisión génica.
d) Un soporte activo, un soporte funcional y un componente regulador.
e) Ninguna de los anteriores.

Respuesta:
e) Ninguna de los anteriores.

PREGUNTA 6

Uno de los grandes retos de la ingeniería de tejidos es:

a) Desarrollar componentes celulares.
b) Aplicar aditivos activos.
c) Reproducir la tridimensionalidad de los órganos nativos.
d) Ninguna de los anteriores.
e) Preparar láminas celulares.

Respuesta:
c) Reproducir la tridimensionalidad de los órganos nativos.

PREGUNTA 7

Un biomaterial principalmente debería ser:

a) **Multidisciplinar.**
b) **Tridimencional y desplegable.**
c) **Biocompatible y biodegradable.**
d) **Biosensible, biodegradable y biocompatible.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:
c) Biocompatible y biodegradable.

PREGUNTA 8

El grupo de investigación de la doctora Niklason han hecho avances destacados en el desarrollo de:

a) **Tejido cardiovascular, óseo, conjuntivo, nervioso y cartilaginoso.**
b) **Órganos complejos.**
c) **Procedimientos terapéuticos y diagnóstico.**
d) **Pulmones in vitro.**
e) **Ninguna de las anteriores.**

Respuesta:
d) Pulmones in vitro.

PREGUNTA 9

En el diseño de biomateriales la interacción celular y en consecuencia la biocompatibilidad está determinado por:

a) Células primarias (adultas) y/o células progenitoras de origen embrionario.
b) Componentes de la matriz extracelular o secuencias de adhesión celular.
c) La pluripotencialidad fenotípica y altas tasas proliferativas.
d) Una respuesta rápida por parte del receptor.
e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:
b) Componentes de la matriz extracelular o secuencias de adhesión celular.

PREGUNTA 10

Un biomaterial no podría construirse sin uno de los siguientes componentes:

a) Aditivos activos.
b) Un componente celular.
c) Un biosensor.
d) Un soporte material.
e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:
d) Un soporte material.

ÁREA INTRODUCCCIÓN A LA FÍSICA (2 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Galileo Galilei realizó experimentos dejando rodar varios objetos diferentes sobre una superficie plana. ¿A cuál conclusión llegó después de observar las distancias que recorrían estos objetos?

a) **Le ley de causa y efecto**
b) **La ley de inercia**
c) **El movimiento no depende de la masa de los cuerpos**
d) **La ley de acción y reacción**
e) **El efecto del rozamiento**

Solución: (Pregunta conceptual teórica)

Respuesta:

b) La ley de inercia

PREGUNTA 2

Una lata llena de líquido se suelta desde una rampa a 40 centímetros encima del suelo. Cuando la lata rueda por el suelo se detiene después de recorrer 3 metros. Calcule el valor de desaceleración de la lata. (Considere $g = 10\,m/s^2$)

a) $0.75\,m/s^2$
b) $7.5\,m/s^2$
c) $3.33\,m/s^2$
d) $1.20\,m/s^2$
e) $1.33\,m/s^2$

<u>Solución</u>: Recordemos que $E_p = E_p$ entonces $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ entonces $v_0^2 = 2gh \quad (1)$

Por otro lado consideremos la ecuación: $v_f^2 = v_0^2 - 2a\Delta x$, según problema $v_f = 0$ de donde

$0 = v_0^2 - 2a\Delta x$ entonces $a = \frac{v_0^2}{2\Delta x} \quad (2)$

Ahora sustituimos la ecuación (1) en la ecuación (2), así tenemos

$$a = \frac{v_0^2}{2\Delta x} = \frac{2gh}{2\Delta x} = \frac{gh}{\Delta x} = \frac{10(0.4)}{3} = 1.33\frac{m}{s^2}$$

Respuesta:

e) $1.33\,m/s^2$

ÁREA INTRODUCCCIÓN A LA QUÍMICA (2 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

El fluoruro de hidrogeno se utiliza en la manufactura de los freones (los cuales destruyen el ozono de la estratosfera) y en la producción de aluminio metálico. Se prepara mediante la reacción:

$$CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2\ HF$$

En un proceso, se tratan 6,00 kg de CaF_2 con exceso de ácido sulfúrico y se producen 2.86 Kg de HF. Calcular el rendimiento en el proceso. Los pesos atómicos de los elementos son: F=19 ; Ca=40; H=1.

a) 55.4 % **b) 75.4%** **c) 80.6%** **d) 92.9%** **e) Ninguno**

Solución: Realizamos el proceso de solución.

$$6.00\ kg\ CaF_2 \times \frac{1\ kmol\ CaF_2}{78\ kg\ \ CaF_2} \times \frac{2\ kmol\ HF}{1\ kmol\ CaF_2} \times \frac{20\ kg\ HF}{1\ kmol\ HF} = 3.08 Kg\ HF$$

$$R_{\%} = \frac{m_{real}}{m_{teorica}} \times 100 = \frac{2.86\ Kg\ HF}{3.08\ Kg\ HF} \times 100 = 92.9\%$$

Respuesta:
d) 92.9%

PREGUNTA 2

El inflador de una bicicleta está lleno de aire a la presión absoluta de una atmosfera. La longitud de carrera del inflador es 90 cm. A partir de que recorrido comenzara a penetrar aire en un neumático en la cual la presión manométrica es cuatro atmosferas. El proceso es isotérmico

a) 82 cm **b) 72 cm** **c) 40 cm** **d) 47 cm** **e) Ninguno**

Solución:

Datos

$P_1 = 1\ atm$

Neumático

$P_{man} = 4\ atm$

$P_{absoluta} = 5\ atm$

$h_1 = 90\ cm$

$h_2 = (90 - X)$

Por la ley de Boyle (proceso isotermico):

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$
$$P_1 \times h_1 \times A = P_2 \times h_2 \times A$$
$$1\ atm \times 90cm \times A = 5\ atm \times (90cm - X) \times A$$
$$X = 72\ cm$$

Respuesta:

b) $X = 72\ cm$