



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PRUEBA DE SUFICIENCIA ACADEMICA

PSA I – 2021

POSTULANTES A FÍSICA – QUÍMICA – BIOLOGÍA

Sábado 16 de enero de 2021

FILA A

ÁREA INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA (5 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Hallar $x \cdot y$ donde x e y son soluciones del sistema,

$$\begin{cases} \sqrt[x]{x+y} = 2 \\ (x+y)3^x = 279936 \end{cases}$$

a) 47

b) 140

c) 847

d) 326

e) NINGUNO

Solución: En principio observar que:

$$279936 = 2^7 \times 3^7$$

Además en la primera ecuación:

$$\sqrt[x]{x+y} = 2^x \rightarrow x+y = 2^x$$

Reemplazando en la segunda ecuación tenemos:

$$2^x \times 3^x = 2^7 \times 3^7$$

Aplicando logaritmos, tenemos:

$$\log(2^x \times 3^x) = \log(2^7 \times 3^7)$$

Por propiedades de logaritmos se obtiene:

$$x(\log 2 + \log 3) = 7(\log 2 + \log 3)$$

Simplificando:

$$x = 7$$

Este valor $x = 7$ reemplazamos en la segunda ecuación:

$$x+y = 2^x \rightarrow y = 2^7 - 7 = 121$$

Finalmente:

$$x \cdot y = 7 \cdot 121 = 847$$

Respuesta: **c) 847**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 2

Hallar $x \cdot y^{-1}$ para $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$, $y \in \left[\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right]$ y siendo solución del sistema,

$$\begin{cases} \text{sen } x + \text{sen } y = \frac{1}{2} \\ \text{sen } x - \text{sen } y = \frac{3}{2} \end{cases}$$

a) $\frac{2\pi}{5}$

b) $\frac{3}{11}$

c) $\frac{\pi}{3}$

d) $\frac{4}{5\pi}$

e) NINGUNO

Solución: Sumando ambas ecuaciones, se tiene: $2\text{sen } x = 2$ entonces $\text{sen } x = 1$, se tiene $x = \frac{\pi}{2} \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$

Restando ambas ecuaciones, se tiene: $2\text{sen } y = -1$ entonces $\text{sen } y = -\frac{1}{2}$, se tiene $y = \frac{11\pi}{6} \in \left[\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right]$

Finalmente:

$$x \cdot y^{-1} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{6}{11\pi} = \frac{3}{11}$$

Respuesta: b) $\frac{3}{11}$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 3

Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por el punto $(7, -5)$ y cuyo centro es el punto de intersección de las rectas $7x - 9y - 10 = 0$ y $2x - 5y + 2 = 0$

a) $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 24$

b) $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 58$

c) $x^2 + (y - 5)^2 = 58$

d) $(x + 1)^2 + y^2 = 74$

e) NINGUNO

Solución: Para determinar el centro de la circunferencia, debemos resolver el sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} 7x - 9y - 10 = 0 \\ 2x - 5y + 2 = 0 \end{cases}$$

Multiplicando la primera ecuación por 2 y la segunda por -7 se tiene,

$$\begin{cases} 14x - 18y - 20 = 0 \\ -14x + 35y - 14 = 0 \end{cases}$$

Sumando estas ecuaciones, tenemos: $17y = 34$ entonces $y = 2$, este valor sustituimos en $7x - 9y - 10 = 0$

$$7x - 9(2) - 10 = 0 \text{ de donde } x = 4.$$

Por tanto el centro de la circunferencia es $C = (h, k) = (4, 2)$

Reemplazando en la fórmula general de la circunferencia tenemos $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = r^2$

Para hallar el radio debemos considerar que la circunferencia pasa por el punto $(7, -5)$, luego

$$(7 - 4)^2 + (-5 - 2)^2 = r^2 \text{ entonces } r^2 = 58$$

Por tanto la ecuación de la circunferencia es $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 58$

Respuesta: **b) $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 58$**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 4

Determine la suma algebraica de los ceros del polinomio

$$2x^4 + x^3 - 8x^2 - x + 6$$

- a) $\frac{1}{2}$ b) $-\frac{1}{2}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{4}{3}$ e) NINGUNO

Solución: Resolvemos aplicando Ruffini

	2	1	-8	-1	6
1		2	3	-5	-6
	2	3	-5	-6	0
-1		-2	-1	6	
	2	1	-6	0	
-2		-4	6		
	2	-3	0		
3/2		3			
	2	0			

Por tanto los ceros son: $x_1 = 1$, $x_2 = -1$, $x_3 = -2$ y $x_4 = \frac{3}{2}$

Así la suma algebraica de los ceros del polinomio es: $1 - 1 - 2 + \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$

Respuesta: **b) $-\frac{1}{2}$**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 5

Para $0 < x < \frac{\pi}{4}$, la simplificación de la expresión trigonométrica es:

$$\sqrt{(2\sec x - 2)(\sec x - \tan x)} + \sqrt{(2\sec x + 2)(\sec x - \tan x)}$$

- a) 2 b) $\sec x$ c) $\tan x$ d) $2\sqrt{2}$ e) NINGUNO

Solución: Factorizando la expresión:

$$E = \sqrt{(2\sec x - 2)(\sec x - \tan x)} + \sqrt{(2\sec x + 2)(\sec x - \tan x)}$$

$$E = \sqrt{2(\sec x - 1)(\sec x - \tan x)} + \sqrt{2(\sec x + 1)(\sec x - \tan x)}$$

$$E = \sqrt{2(\sec x - \tan x)} (\sqrt{\sec x - 1} + \sqrt{\sec x + 1})$$

Luego, obteniendo el cuadrado y por identidades trigonométricas, tenemos:

$$E^2 = 2(\sec x - \tan x)(\sqrt{\sec x - 1} + \sqrt{\sec x + 1})^2$$

$$E^2 = 2(\sec x - \tan x)(\sec x - 1 + \sec x + 1 + 2\sqrt{\sec x - 1}\sqrt{\sec x + 1})^2$$

$$E^2 = 2(\sec x - \tan x)2(\sec x + \sqrt{\tan^2 x})$$

$$E^2 = 4(\sec x - \tan x)(\sec x + |\tan x|)$$

$$E^2 = 4(\sec x - \tan x)(\sec x + \tan x)$$

$$E^2 = 4(\sec^2 x - \tan^2 x)$$

$$E^2 = 4(1)$$

$$E^2 = 4$$

Luego $E^2 = 4$, es decir $E = 2$

Respuesta: a) 2



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

ÁREA TALLER DE LECTURA COMPRENSIVA (10 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Cuando hablamos de un material, nos referimos como:

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

Respuesta:

- c) **Un elemento que entra como ingrediente en algunos compuestos.**

PREGUNTA 2

La ingeniería de tejidos es una herramienta prominente en el área de la:

- a) Veterinaria.
- b) Biocompatibilidad.
- c) Ciencias biológicas.
- d) Medicina regenerativa.
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

- d) **Medicina regenerativa.**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 3

¿Qué motivó el nacimiento del mundo de los biomateriales y de la ingeniería de materiales?.

- a) La búsqueda de soluciones alternativas para procesos tisulares patológicos sin tratamiento eficaz, el avance en el diseño de materiales y el conocimiento de procesos biológicos.
- b) La multidisciplinariedad entre la ingeniería, la ciencia de materiales y las ciencias de la vida.
- c) Reproducir la tridimensionalidad de órganos para mejorar la función del tejido u órgano dañado.
- d) Su aplicación en procedimientos terapéuticos y diagnósticos médicos y veterinarios.
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

- a) La búsqueda de soluciones alternativas para procesos tisulares patológicos sin tratamiento eficaz, el avance en el diseño de materiales y el conocimiento de procesos biológicos.**

PREGUNTA 4

La biocompatibilidad se entiende como:

- a) La armonía entre biomateriales y patologías tisulares, desencadenando respuestas apropiadas por parte del receptor.
- b) La cualidad de un biomaterial de no inducir efectos tóxicos o dañinos sobre sistemas biológicos.
- c) La capacidad de un biomaterial de reparar tejidos dañados.
- d) La imitación de propiedades mecánicas concretas de tejidos originales
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

- b) La cualidad de un biomaterial de no inducir efectos tóxicos o dañinos sobre sistemas biológicos.**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 5

Un biomaterial puede estar constituido por tres componentes:

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

Respuesta:

d) Un soporte material, un componente celular y aditivos activos.

PREGUNTA 6

Los polímeros, hidrogeles y cerámicas son los tipos más frecuentes de:

- a) Componentes celulares
- b) Aditivos activos
- c) Adhesión celular
- d) Soporte material
- e) Ninguna de los anteriores

Respuesta:

d) Soporte material.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 7

Un biomaterial principalmente debería ser:

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

Respuesta:

c) Biocompatible y biodegradable.

PREGUNTA 8

La combinación de conocimientos y avances en la ingeniería, la ciencia de materiales y las ciencias de la vida han permitido el desarrollo de:

- a) Los materiales.
- b) La ingeniería de tejidos.
- c) Procedimientos terapéuticos y diagnóstico.
- d) Terapia génica.
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

b) La ingeniería de tejidos.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 9

La ingeniería de tejidos contribuye y contribuirá a futuro en:

- a) Restaurar, mantener y mejorar la función de tejidos y órganos originales.
- b) Fabricar ropa, envases y partes móviles biodegradables.
- c) Desarrollar polímeros biosensibles y con propiedades mecánicas.
- d) Incluir biomateriales en el tratamiento clínico y diagnóstico de patologías tisulares.
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

d) Incluir biomateriales en el tratamiento clínico y diagnóstico de patologías tisulares.

PREGUNTA 10

El uso de células progenitoras (stem), como el componente celular de un biomaterial plantea inconvenientes como:

- a) La sobreproliferación de células e incluso la potencialidad tumoral.
- b) Bajas tasas proliferativas.
- c) El desarrollo de órganos complejos.
- d) Carecen de tratamiento terapéutico.
- e) Ninguna de las anteriores.

Respuesta:

a) La sobreproliferación de células e incluso la potencialidad tumoral.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

ÁREA INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA (2 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

Galileo Galilei (según cuenta el mito) realizó experimentos desde la Torre inclinada de Pisa. ¿A cuál conclusión llegó después de dejar caer varios objetos diferentes?

- a) La ley de Gravitación Universal
- b) La ley de inercia
- c) La ley de acción y reacción
- d) La ley de causa y efecto
- e) La caída de los cuerpos no depende de la masa de los mismos

Solución: (Pregunta conceptual teórica)

Respuesta:

e) La caída de los cuerpos no depende de la masa de los mismos



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 2

Una lata llena de líquido se suelta desde una rampa a 30 centímetros encima del suelo. Cuando la lata rueda por el suelo se detiene después de recorrer 2 metros. Calcule el valor de desaceleración de la lata. (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 0.5 m/s^2
- b) 3.3 m/s^2
- c) 1.5 m/s^2
- d) 6.6 m/s^2
- e) 3.0 m/s^2

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

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

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

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

$$a = \frac{v_0^2}{2\Delta x} = \frac{2gh}{2\Delta x} = \frac{gh}{\Delta x} = \frac{10(0.3)}{2} = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Respuesta:

c) 1.5 m/s^2



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

ÁREA INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA (2 PREGUNTAS)

PREGUNTA 1

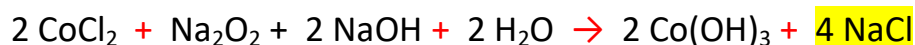
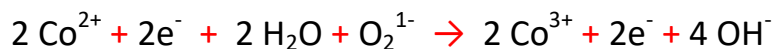
Igualar por el método de ion electrón, la siguiente reacción química:

Cloruro cobaltoso + peróxido de sodio + hidróxido de sodio + agua → hidróxido cobáltico + cloruro de sodio.

Una vez igualada la reacción ¿Cuál es el coeficiente estequiométrico del cloruro de sodio?

- a) 5 b) 3 c) 4 d) 2 e) Ninguno

Solución: Procedemos a la igualación por el método ion electrón, tenemos:



Respuesta: Se puede ver que el coeficiente estequiométrico del cloruro de sodio es 4

c) 4



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PREGUNTA 2

Para determinar el peso molecular de una sustancia gaseosa, se vaporizan 0.200 g de la sustancia en un aparato de Víctor Meyer y se desaloja 150 mL de aire, medido sobre agua a 26 °C y 625 mmHg. (P_v^* agua a 26 °C = 25 mmHg). Calcular peso molecular de la sustancia.

- a) 23,3 g/mol b) 32,8 g/mol c) 40,1 g/mol d) 56,1 g/mol e) Ninguno

Solución: Procedemos a la solución del problema, con los datos tenemos:

Datos

$$T = 26\text{ °C} + 273 = 299$$

$$P_v^* = 25\text{ mmHg}$$

$$V = 100\text{ mL}$$

$$m = 0.100\text{ g}$$

$$P_{gashumedo} = P_{comp} + P_v^*$$

$$P_{comp} = P_{gh} - P_v^*$$

$$P_{comp.} = 625\text{ mmHg} - 25\text{ mmHg} = 600\text{ mmHg}$$

$$P * V = n * R * T = \frac{m}{M} * R * T$$

$$M_{comp} = \frac{m * R * T}{P * V}$$

$$M_{comp} = \frac{0.200\text{ g} \times 62.4 \frac{\text{mmHg} * \text{L}}{\text{K} * \text{mol}} \times 299\text{ K}}{600\text{ mmHg} \times 0,15\text{ L}} = 40.1\text{ g/mol}$$

Respuesta:

c) 40.1 g/mol