



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CURSO PREUNIVERSITARIO

PSA I – 2021

POSTULANTES A INFORMATICA – MATEMATICA – ESTADISTICA

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,

$$\begin{cases} \frac{1}{x-2y} + \frac{2}{2y-3x} = 4 \\ \frac{3}{x-2y} + \frac{4}{2y-3x} = -2 \end{cases}$$

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:

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

$$\begin{cases} 2a + 4b = 8 & (1) \\ -3a - 4b = 2 & (2) \end{cases}$$

En (1) multiplicamos por 2 y (2) multiplicamos por -1, tenemos:

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

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

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



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

#### 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

**Solución:** 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:  $-1, 1, -2, 2, \dots$  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)  $M = -2$**



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

#### 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

**Solución:** 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:

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

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

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



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

#### 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

**Solución:** Realizando las operaciones algebraicas, se tiene:

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

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

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

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



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

#### 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:

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

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

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

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

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

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



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

---

#### **ÁREA TALLER DE LECTURA COMPENSIVA (10 PREGUNTAS)**

##### **PREGUNTA 1**

Quando 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.**



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

---

#### 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.**
-



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

---

#### 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.**





# 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

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.**



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

---

#### 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.**

---



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

---

#### **ÁREA INTRODUCCIÓN 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) La 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**



# 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 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  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a)  $0.75 \text{ m/s}^2$
- b)  $7.5 \text{ m/s}^2$
- c)  $3.33 \text{ m/s}^2$
- d)  $1.20 \text{ m/s}^2$
- e)  $1.33 \text{ m/s}^2$

**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

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

**Respuesta:**

**e)  $1.33 \text{ m/s}^2$**



# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

## FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

### CURSO PREUNIVERSITARIO

#### ÁREA INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA (2 PREGUNTAS)

##### PREGUNTA 1

Realiza operaciones Aritméticas:

- a) Memoria principal
- b) A.L.U.
- c) Unidad de Control
- d) Memoria secundaria
- e) Ninguno

**Solución:** (Pregunta conceptual teórica)

Respuesta:

b) A.L.U.

##### PREGUNTA 2

En la unidad de almacenamiento secundario se tiene:

Logo.jpg	tamaño 686,33 Bytes	carta.txt	tamaño 2.5 MB	carta3.txt	tamaño 50.7KB
Pc.jpg	tamaño 400,55 KB	carta2.txt	tamaño 85.9 KB		

¿Cuál es el espacio en KB que ocupan los archivos con extensión txt?

- a) 2699,6 KB
- b) 2696,6 KB
- c) 2696,9 KB
- d) 2666,6 KB
- e) Ninguna

**Solución:**

Es necesario convertir carta.txt = 2.5 MB lo cual sería:  $2.5 MB * \frac{1024 KB}{1 MB} = 2560 KB$

Sumando los tres espacios, tenemos:

Carta.txt	2560 KB
Carta2.txt	85.9 KB
Carta3.txt	50.7 KB
Total →	2696,6 KB

Respuesta:

b) 2696,6 KB