

## Matemáticas

### Pregunta 1 MAT1610-4-2

Considere la función  $f(x) = \ln(\ln(\ln(x)))$

La derivada de esta función es:

a)  $\frac{1}{\ln(x)\ln(\ln(x))}$

b)  $\frac{1}{x\cdot\ln(x)\ln(\ln(x))}$

c)  $\frac{1}{\ln(\ln(x))}$

d)  $\frac{1}{\ln(x)}$

### Pregunta 2 MAT1620-5-1

¿Cuál de las siguientes series converge?

a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{2n+1}$

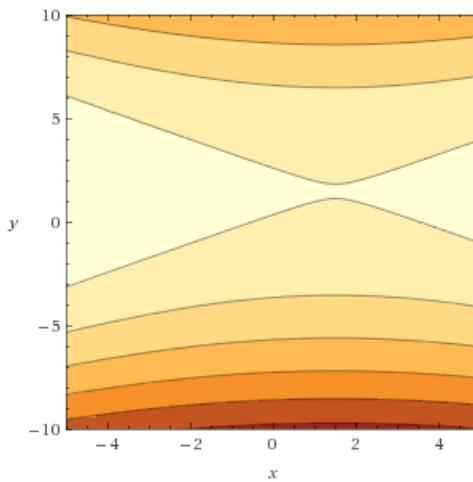
b)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n!}}{2^n}$

c)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^n}{n!(\sqrt{n+1}-\sqrt{n})}$

d)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{4n-1}$

**Pregunta 3**  
**MAT1630-5-2**

Considere la siguiente curva de nivel:



¿A qué superficie podría corresponder la curva de nivel mostrada en la figura?

- a)  $z = x^2 - 2y^2 - 3x + 6y + 7$
- b)  $z = x^2 + 2y^2 - 3x + 6y + 3$
- c)  $z = x^2 - 2y^2 + 3x - 6y + 7$
- d)  $z = x^2 + 2y^2 + 3x - 6y + 3$

**Pregunta 4**  
**MAT1640-2-2**

Durante una reacción química una sustancia  $A$  es convertida en una  $B$  a una tasa proporcional al cuadrado de la cantidad de  $A$ . Cuando  $t = 0$  hay 100 gramos de  $A$  y después de 1 hora sólo quedan 50 gramos de  $A$  por convertir.

¿Cuántos gramos de  $A$  quedan luego de 4 horas de reacción?

- a) 6,25
- b) 12,5
- c) 20
- d) 25

**Pregunta 5**  
**MAT1203-4-1**

Considere las siguientes 4 matrices,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

¿Cuál de las matrices dadas NO puede ser transformada a la matriz identidad  $I_3$  por medio de operaciones fila elementales?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

**Probabilidades y Estadística**

**Pregunta 6**  
**EYP1113-1-9**

Una fábrica de automóviles está recibiendo una queja de una automotora extranjera pues aproximadamente un 16% de los vehículos que recibió vienen con una falla en su termostato. Un 65% de los vehículos son transportados por barco, y el 35% restante por avión. El jefe responsable del transporte aéreo aseguró que sólo un 4% de todos los vehículos que transportó a dicha automotora presentan la falla.

Según esta información, ¿cuál es el valor más cercano a la probabilidad de que un vehículo transportado por barco escogido al azar presente la falla mencionada?

- a) 14,6 %
- b) 22,5 %
- c) 28,0 %
- d) 38,3 %

### Pregunta 7

**EYP1113-2-6**

En un cajero de estacionamiento, se ha instalado un aparato que mide el tiempo ( $T$ , en horas) transcurrido cada 10 automóviles que pasan por la caja. En otras palabras, se mide la diferencia de tiempo entre la llegada de un automóvil y el décimo después de este. Suponga que el número de automóviles que pasan por caja tiene una distribución Poisson con tasa 20 llegadas por hora.

Considere las siguientes afirmaciones:

- I. El tiempo transcurrido entre 10 llegadas de automóviles tiene una distribución Gamma (10; 0,05).
- II. El tiempo esperado entre 10 llegadas de automóviles es 10 veces el tiempo esperado entre llegadas consecutivas de automóviles.
- III. El tiempo esperado entre llegadas consecutivas de automóviles es de 0,05 horas.

Son **CORRECTAS**:

- a) Sólo I y II
- b) Sólo I y III
- c) Sólo II y III
- d) I, II y III

### Pregunta 8

**EYP1113-3-2**

En un hospital se está estudiando el peso promedio de los bebés que nacen de sus pacientes. En particular, quisieran probar que el peso promedio de los bebés recién nacidos en ese hospital es distinto a la media teórica 3,4 kg.

Para ello se registró el peso de cada recién nacido durante un mes; en total fueron  $n = 86$ . El peso promedio de esta muestra fue de 3,42 kg y la desviación estándar obtenida fue 0,32 kg.

Asumiendo que el peso de un recién nacido tiene una distribución normal, ¿existe evidencia estadística para probar que el peso promedio de recién nacidos en ese hospital es diferente al promedio teórico?

- a) Con 1% de significancia sí.
- b) Con 1% de significancia no, pero con 5% de significancia sí.
- c) Con 5% de significancia no, pero con 10% de significancia sí.
- d) Con 10% de significancia no.

**Pregunta 9**

**EYP1113-4-9**

En el contexto de un modelo de regresión lineal simple, existen algunos supuestos importantes que se sugiere sean verificados al momento de tomar conclusiones estadísticas. Sea  $Y$  la variable respuesta (dependiente), y  $X$  la variable explicativa (independiente) del modelo.

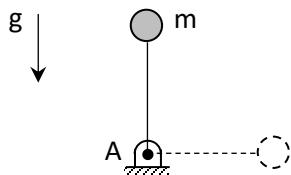
¿Cuál de las siguientes alternativas **NO** es un supuesto necesario para este modelo?

- a) Para cada valor de  $X$ , la distribución de  $Y$  debe ser normal.
- b) Para cada valor de  $X$ , la desviación estándar de  $Y$  debe ser la misma.
- c) La esperanza de  $Y$  debe ser una función lineal de  $X$ .
- d) La variable  $Y$  debe ser independiente de  $X$ .

**Estática y Dinámica**

**Pregunta 10**

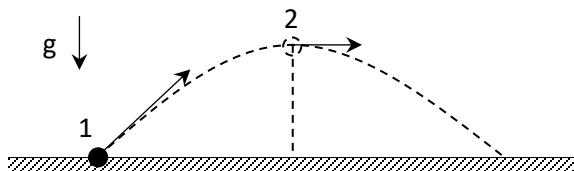
**FIS1513-3-3**



Una masa puntual  $m$  está firmemente adosada al extremo de una barra rígida cuya masa es despreciable. La barra posee una articulación sin roce en  $A$  que la vincula al suelo. El sistema se deja caer desde el reposo cuando la barra está vertical. En el instante en que la barra pasa por su posición horizontal, el módulo de la fuerza de reacción en el pivote en  $A$  es más cercana a:

- a) 0
- b)  $1 \text{ mg}$
- c)  $2\text{mg}$
- d)  $2,2\text{mg}$

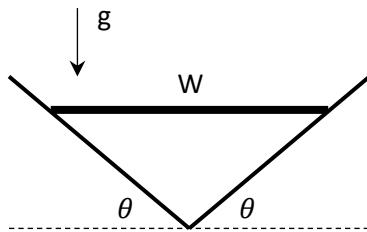
**Pregunta 11**  
**FIS1513-4-2**



Un proyectil es lanzado desde la posición 1 y adquiere una trayectoria parabólica. El punto 2 que muestra la figura es aquel donde la altura del proyectil es más alta. Respecto a esta situación, es correcto decir que:

- a) El trabajo que hace el peso del proyectil entre 1 y 2 es igual al cambio de energía cinética.
- b) El trabajo que hace el peso del proyectil entre 1 y 2 es igual al cambio de energía potencial.
- c) El trabajo que hace el peso del proyectil entre 1 y 2 es igual al cambio de energía mecánica.
- d) El peso del proyectil no realiza trabajo entre los puntos 1 y 2.

**Pregunta 12**  
**FIS1513-5-5**

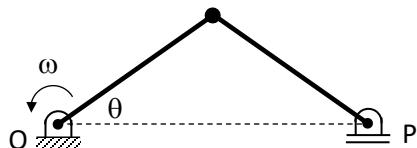


Una delgada barra rígida y homogénea de peso  $W$  se encuentra en equilibrio en posición horizontal, apoyada sobre dos superficies lisas inclinadas en un ángulo  $\theta$  como muestra la figura. ¿Cuál es el módulo de la fuerza que cualquiera de las superficies ejerce sobre un extremo de la barra?

- a)  $0,5W$
- b)  $0,5W \cos\theta$
- c)  $0,5W \sec\theta$
- d)  $0,5W \csc\theta$

**Pregunta 13**

**FIS1513-7-6**



Las dos barras rígidas que se ven en la figura tienen el mismo largo. La barra de la izquierda gira en sentido anti-horario en torno al punto O con una rapidez angular constante  $\omega$ . Sobre la rapidez V y el módulo de la aceleración A del punto P (en un rango de  $\theta$  entre 0 y  $90^\circ$ ) se puede afirmar que:

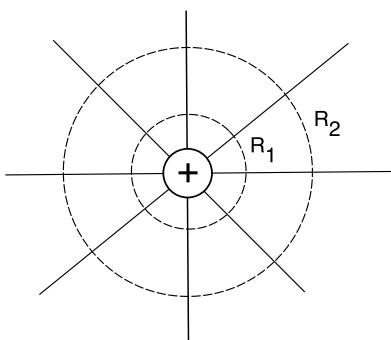
- a) V aumenta en el tiempo y A disminuye en el tiempo.
- b) V disminuye en el tiempo y A aumenta en el tiempo.
- c) Tanto V y A aumentan en el tiempo.
- d) Tanto V y A disminuyen en el tiempo.

**Electricidad y Magnetismo**

**Pregunta 14**

**FIS1533-2-9-17**

La figura representa una carga positiva y las líneas de campo que genera en un plano.



¿Cuánto vale la densidad lineal relativa de líneas de campo eléctrico  $\mu_2/\mu_1$  medidas en las circunferencias de radios  $R_1$  y  $R_2$ , tal que  $R_2 = 3R_1$ ?

- a) 1/9
- b) 1/3
- c) 3
- d) 9

**Pregunta 15**

**FIS1533-3-11-17**

Un capacitor es un elemento eléctrico utilizado en prácticamente todos los circuitos electrónicos de tecnologías actuales.

¿Cuál de las siguientes opciones es siempre **CORRECTA** respecto de un capacitor de placas paralelas de un circuito?

- a) La energía eléctrica del capacitor en cada placa es aproximadamente la misma.
- b) El campo eléctrico entre las placas del capacitor disminuye si se introduce un dieléctrico.
- c) El potencial eléctrico entre las placas del capacitor no depende de la distancia.
- d) Entre las placas del capacitor existe un traspaso de cargas.

**Pregunta 16**

**FIS1533-5-20-17**

Para construir un circuito casero se realiza la siguiente experiencia. Se utilizan dos ampolletas idénticas, una fuente de voltaje y un medidor de corriente. Se disponen en serie y en paralelo, aplicando diferentes voltajes y midiendo la corriente entre distintos nodos del circuito.

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una observación plausible del experimento?

- a) Al conectar las ampolletas en serie, la que está más cerca de la fuente brilla más y se mide más corriente en ella.
- b) Al conectar las ampolletas en paralelo brillan distinto y las corrientes miden distinto en cada una de ellas.
- c) Al aumentar el voltaje las ampolletas aumentan su brillo y se mide menos corriente en el circuito.
- d) Al disminuir el voltaje las ampolletas dejan de brillar, pero aún se mide corriente en el circuito.

**Pregunta 17**

**FIS1533-6-25-17**

Considere un circuito LRC ( $L=0,6\text{H}$ ;  $R=250\Omega$ ;  $C=3,5\mu\text{F}$ ) que es alimentado por una fuente alterna de 60 Hz de frecuencia y un voltaje máximo de 150V.

¿Cuánto vale el ángulo de fase entre el voltaje y la corriente en este circuito?

- a)  $\tan^{-1}(-0,47)$
- b)  $\tan^{-1}(0,90)$
- c)  $\tan^{-1}(-2,13)$
- d)  $\tan^{-1}(3,03)$

**Química**

**Pregunta 18**

**QIM100A-1-27**

Para la reacción  $2\text{NO (g)} + \text{O}_2\text{(g)} \leftrightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$ , ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?

- a) Si se agrega Oxígeno el sistema reacciona consumiendo oxígeno hasta restablecer el equilibrio.
- b) La constante de equilibrio no varía al agregar  $\text{O}_2$ .
- c) Si se agrega  $\text{NO}_2$  el sistema favorecerá el sentido inverso de la reacción hasta restablecer el equilibrio.
- d) Si se agrega un catalizador se aumenta la rapidez de la reacción y cambia el valor de K.

**Pregunta 19**

**QUIM100A-8-16-2**

Una solución que posee un compuesto desconocido, pero que es sabido que es un compuesto de base débil (B) tiene un pH igual 8,8 y la concentración inicial es de  $0,35 \text{ mol L}^{-1}$ .

¿Cuál es  $K_b$  de la base?

- a)  $1,89 \times 10^{-5}$
- b)  $1,14 \times 10^{-10}$
- c)  $7,18 \times 10^{-18}$
- d)  $4,53 \times 10^{-9}$

**Pregunta 20**

**QUIM100I-2,4-16-2**

Sobre las fuerzas intermoleculares y uniones interatómicas ¿Cuál de estas afirmaciones es **FALSA**?

- a) Todas las sustancias, en principio, pueden existir en tres estados de la materia: sólido, líquido y gas.
- b) La viscosidad es una medida de la resistencia de un líquido al momento de estar estático.
- c) Las fuerzas intermoleculares actúan entre las moléculas o entre moléculas e iones.
- d) El puente de hidrógeno es un fuerte tipo de atracción intermolecular.

**Pregunta 21**

**QIM100I-6-24**

Un reactor de combustión se alimenta con 100 moles de butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) y 5.000 moles de aire (21% en moles de  $\text{O}_2$ ).

¿Cuál es el exceso de aire si la combustión es completa?

- a) 61,6%
- b) 70%
- c) 0,006%
- d) 0%

## Termodinámica

### Pregunta 22

IIQ1003-2-6

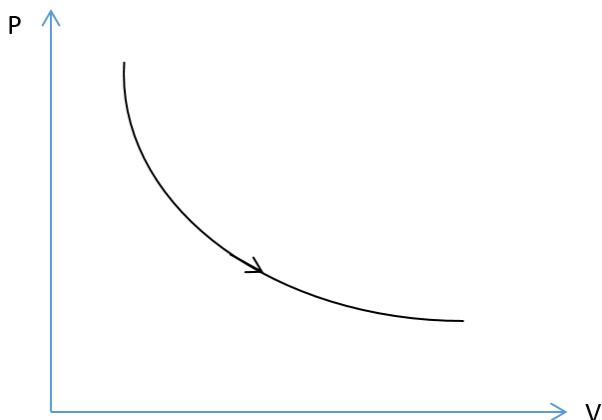
Indique cuál es el efecto esperado en el tamaño del orificio de un anillo de oro, si lo coloca en el freezer de su casa, a medida que baja la temperatura del anillo.

- a) El tamaño del orificio se mantiene igual.
- b) El tamaño del orificio disminuye.
- c) El tamaño del orificio aumenta.
- d) No es posible determinar la respuesta con los datos entregados.

### Pregunta 23

IIQ1003-4-3

El gráfico P-V representa un proceso de expansión realizado por un gas ideal en un sistema adiabático.



Indique cuál de las siguientes alternativas describe de manera **CORRECTA** el trabajo realizado por el gas y el cambio de energía interna realizado por el proceso.

- a) Trabajo realizado sobre el gas, energía interna aumenta.
- b) Trabajo realizado por el gas, energía interna aumenta.
- c) Trabajo realizado sobre el gas, energía interna disminuye.
- d) Trabajo realizado por el gas, energía interna disminuye.

**Pregunta 24**

**IIQ1003-5-3**

Indique qué ocurre con la entropía mientras más probable es la ocurrencia de un estado de equilibrio.

- a) La entropía es máxima.
- b) La entropía es mínima.
- c) La entropía se mantiene constante.
- d) Ninguna de las alternativas anteriores.

**Pregunta 25**

**IIQ1003-6-3**

Durante un proceso de adición de calor isotérmico de un ciclo de carnot, 1.000 kJ de calor se agregan al fluido de trabajo desde una fuente que se encuentra a 500°C. Determine el cambio de entropía del fluido de trabajo.

- a) 2 kJ/K
- b) 1,3 kJ/K
- c) -0,5 kJ/K
- d) 0,8 kJ/K

## Introducción a la Economía

### Pregunta 26

**ICS1513-1-2**

Suponga que usted es dueño de un terreno al cual planea dar un uso productivo. Para ello contrató la asesoría de un experto que le recomendó plantar avellanos. El experto le cobró un monto \$A y le entregó un documento con el detalle de su recomendación. Los avellanos supondrían una inversión inicial de \$B y costos variables por \$C, lo que, al cabo de 3 años, le permitiría obtener ganancias por \$D.

Con dicha información, usted debe **evaluar si le conviene o no llevar a cabo el proyecto de plantar avellanos.**

¿Cuál de las siguientes alternativas constituyen **elementos RELEVANTES** a la hora de tomar su decisión?

- a) Para decidir si conviene o no plantar los avellanos, usted debe comparar los costos \$A, \$B y \$C, con los beneficios esperados \$D.
- b) Para decidir si conviene o no plantar los avellanos, usted debe comparar los costos \$B y \$C con los beneficios esperados \$D.
- c) Para decidir si conviene o no plantar los avellanos, usted sólo debe comparar los costos variables \$C con el beneficio esperado \$D.
- d) Es claro que el proyecto no conviene, pues requiere de una inversión aun cuando el beneficio es incierto.

### Pregunta 27

**ICS1513-2-3-4**

Suponga un mercado que opera en competencia perfecta y que se encuentra en su cantidad y precio de equilibrio.

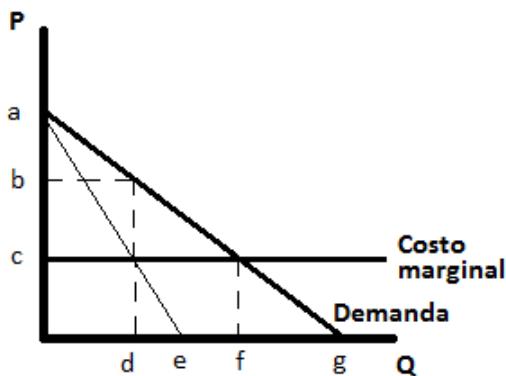
¿Qué debiera ocurrir para que en un momento del tiempo se observe simultáneamente un alza en la cantidad de equilibrio, junto con una caída en el precio?

- a) Un aumento de la oferta superior a la caída en la demanda.
- b) Una caída en la oferta junto con un alza en la demanda.
- c) Una caída en la demanda junto con una caída en la oferta.
- d) Ninguna de las anteriores.

**Pregunta 28**

**ICS1513-3-3-2**

El siguiente gráfico muestra un mercado que es operado por una empresa monopólica, que tiene un costo marginal constante igual a "c".



Marque la alternativa **CORRECTA** en relación a dicho gráfico.

- a) El excedente de los consumidores es igual al área  $(a - c)*f /2$ .
- b) El ingreso por ventas del monopolista es igual a  $(b*f)$ .
- c) La pérdida social producto del monopolio es igual a  $(b - c)*(f - d)/2$ .
- d) El ingreso marginal del monopolista es igual a la demanda.

**Pregunta 29**

**ICS1513-6-1-1**

Usted debe decidir si invertir hoy un monto X en un proyecto de inversión que de aquí a 4 años le entregará un monto Y.

¿Qué rol juega en esta decisión la **tasa de descuento**?

- a) Ésta refleja la rentabilidad del proyecto de inversión.
- b) Ésta refleja el costo alternativo del uso del capital durante el período.
- c) Ésta refleja el plazo necesario para ver recompensada su inversión.
- d) Todas las anteriores.

## Introducción a la Programación

### Pregunta 30

IIC1103-1-5

Se tiene el siguiente pseudocódigo:

```
1.      IF (a >= b)
2.          IF (b >= c) ENTONCES var = 1
3.          IF (c >= a) ENTONCES var = 2
4.      FIN IF
5.      ELSE
6.          IF (b <= c) ENTONCES var = 3
7.          IF (c <= a) ENTONCES var = 4
8.      FIN ELSE
9.      IF (a >= c)
10.         IF (c >= b) ENTONCES var = 5
11.     FIN IF
12.     ELSE
13.         IF (a <= c) ENTONCES var = 6
14.     FIN ELSE
```

Si  $a = 0$ ,  $b = 0$  y  $c = 0$ . ¿Qué valor queda almacenado en la variable var?

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 5

### Pregunta 31

IIC1103-2-1

Se tiene un arreglo de arreglos, de tamaño  $n \times n$ . Se busca hacer un programa que permita invertir, para cada fila de dicho arreglo, el orden de los elementos. Por ejemplo, si el arreglo de arreglos es  $\{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ , el programa debería entregar  $\{\{2, 1\}, \{4, 3\}\}$ . Para esto, se ha escrito un pseudocódigo que se muestra a continuación, con  $n$  inicializado y conocido. Considere que la sentencia nuevo ARREGLO\_DE\_ARREGLOS ( $n, n$ ) inicializa un arreglo de  $n$  filas de arreglos de  $n$  elementos. Asuma que el arreglo de arreglos de tamaño  $n \times n$  original está inicializado y se llama mapa.

```
1.      i = 0
2.      invertido = nuevo ARREGLO_DE_ARREGLOS (n, n)
3.      WHILE (i < n)
4.          j = 0
5.          WHILE (j < n)
6.              XXXX
7.              j = j + 1
8.          FIN WHILE
9.          i = i + 1
10.     FIN WHILE
```

La línea 6 está perdida. ¿Qué debe ponerse en la línea 6 para que el algoritmo haga lo que debe hacer?

- a) invertido [i, n - j] = mapa[i,j]
- b) mapa[i,j] = invertido[j,i]
- c) invertido [i, n - 1 - j] = mapa[i,j]
- d) invertido [i, n - 1 - j] = mapa[i, n - 1 - j]

## Hoja de Cálculo

### Pregunta 32

**TRANS-3**

Se tiene una planilla de cálculo que se muestra a continuación. Las fórmulas se muestran explícitas en las celdas que comienzan con un signo igual '='; el resto de las celdas se encuentran vacías. La función SI(PRUEBA\_LOGICA;VALOR VERDADERO;VALOR FALSO) verifica si se cumple la condición PRUEBA\_LOGICA, en caso de ser verdadero asigna a la celda VALOR VERDADERO y VALOR FALSO en caso contrario.

|   | A                             | B | C  |
|---|-------------------------------|---|----|
| 1 | 3                             | 4 | 10 |
| 2 | 10                            | 1 | 9  |
| 3 | 5                             | 9 | 4  |
| 4 | =SI(SUMA(A1:A3)>20;"SI";"NO") |   |    |

Si se copia las celdas A4 en B4 y C4, ¿Qué valor queda almacenado en las celdas A4, B4 y C4 respectivamente?

- a) "NO", "NO", "NO"
- b) "SI", "SI", "SI"
- c) "SI", "NO", "SI"
- d) "NO", "NO", "SI"

## Ética

### Pregunta 33

**FIL188-2-1-16**

¿Cuál de estas afirmaciones es **CORRECTA**?

- a) La ley y la ética, si bien son distintas, implican lo mismo.
- b) Podría darse una situación que fuera ilegal pero ética a la vez.
- c) Podría darse una situación que fuera legal pero no ética a la vez.
- d) Alternativas b) y c)

## **Propiedades de Materiales**

### **Pregunta 34**

**ING1024-5.1-3**

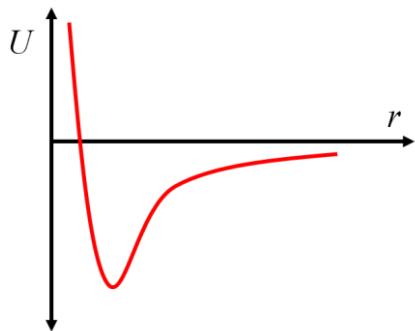
El diamante es un material formado por una red cristalina tridimensional de átomos de carbono unidos mediante enlaces covalentes. En base a esa información podemos afirmar que el diamante, en comparación a la familia de los metales, posee:

- I. Un mayor módulo de Young.
  - II. Una menor ductilidad.
  - III. Una mayor tenacidad.
  - IV. Una menor conductividad eléctrica.
- 
- a) II y IV
  - b) I, II y III
  - c) I, II y IV
  - d) Todas

**Pregunta 35**

**ING1024-6.2-2**

La energía interatómica se expresa mediante  $U(r) = -\frac{a}{r^m} + \frac{b}{r^n}$ , donde  $a$ ,  $b$ ,  $m$  y  $n$  son parámetros del enlace. Tenga en cuenta que el enlace se produce sólo si  $m < n$ , de lo contrario dominan fuerzas de repulsión.



Por lo tanto, asumiendo  $a$ ,  $b$ ,  $m$  y  $n$  conocidos, la distancia interatómica de equilibrio,  $r_0$ , se puede calcular a partir de:

a)  $r_0 = \sqrt[n-m]{\frac{m}{n} \frac{a}{b}}$

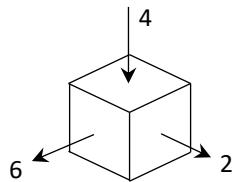
b)  $r_0 = \sqrt[n-m]{\frac{b}{a}}$

c)  $r_0 = \sqrt[n-m]{\frac{n}{m} \frac{b}{a}}$

d) No se puede determinar sin conocer la expresión para la fuerza de enlace.

## Resistencia de Materiales

### Pregunta 36 ING1024-2.5-2

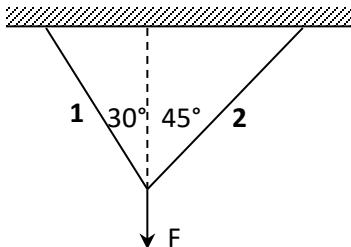


En la figura se muestra un cubo diferencial que representa el estado de tensiones principales en un punto de un material. En este caso, la máxima tensión de corte se obtiene:

- a) Haciendo una rotación de  $45^\circ$  en torno al eje cuya tensión es (en valor absoluto) igual a 2.
- b) Haciendo una rotación de  $45^\circ$  en torno al eje cuya tensión es (en valor absoluto) igual a 4.
- c) Haciendo una rotación de  $45^\circ$  en torno al eje cuya tensión es (en valor absoluto) igual a 6.
- d) Promediando las tres tensiones principales.

**Pregunta 37**

**ING1024-5.5-3**



Los cables 1 y 2 están hechos con materiales tal que el material del cable 2 fluye con el doble de tensión que el material del cable 1. Para que ambos cables logren la fluencia al mismo tiempo bajo la acción de una fuerza  $F$  creciente, es necesario que el área transversal del cable 2 sea aproximadamente:

- a) 1,41 veces el área del cable 1.
- b) 0,71 veces el área del cable 1.
- c) 0,5 veces el área del cable 1.
- d) 0,35 veces el área del cable 1.

**Materiales Eléctricos**

**Pregunta 38**

**IEE1133-1-2**

¿En cuál de los siguientes experimentos **NO** se manifiesta (u observa) la naturaleza ondulatoria de los electrones?

- a) El efecto fotoeléctrico.
- b) La difracción de electrones al pasar éstos por sólo una rendija.
- c) El tunelamiento de electrones.
- d) El patrón de interferencia obtenido cuando electrones pasan a través de un sistema de dos rendijas.

**Pregunta 39**

**IEE1133-3-7**

$\psi(x)$  es la función de onda de una partícula que se mueve a lo largo del eje  $x$ . La probabilidad de que la partícula se encuentre en el intervalo entre  $x = a$  y  $x = b$  viene dada por:

- a)  $\psi(b) - \psi(a)$
- b)  $\psi(b)\psi(a)$
- c)  $\int_a^b (\psi(x))^2 dx$
- d)  $\int_a^b |\psi(x)|^2 dx$

**Pregunta 40**

**IEE1133-7-1**

Si un electrón tiene un momento angular orbital  $\vec{L}$ , el momento de dipolo magnético  $\vec{\mu}_L$  asociado a éste es:

- a)  $-|e|\vec{L}/m$
- b)  $|e|\vec{L}/m$
- c)  $-|e|\vec{L}/2m$
- d)  $|e|\vec{L}/2m$

**Pregunta 41**

**IEE1133-7-5**

Un material que es ligeramente repelido por un campo magnético es conocido como:

- a) Material ferromagnético.
- b) Material diamagnético.
- c) Material paramagnético.
- d) Material conductor.

## Matemáticas Discretas

### Pregunta 42

IIC1253-1-10

Sea  $R$  una relación binaria sobre un conjunto  $A$ . Decimos que  $R$  es antisimétrica si  $\forall a, b \in A: R(a, b) \wedge R(b, a) \rightarrow a = b$ .

De las siguientes relaciones binarias, ¿cuál NO es antisimétrica?

- a) La relación “menor que” sobre los naturales,  $<$
- b) La relación de equivalencia lógica sobre las fórmulas en lógica proposicional,  $\equiv$ , definida como:

$$\varphi \equiv \psi \Leftrightarrow \sigma(\varphi) = \sigma(\psi), \text{ para toda valuación } \sigma.$$

- c) La relación “mayor o igual que” sobre los reales,  $\geq$ .
- d) La relación “divide a” sobre los naturales sin el 0,  $|$ , definida como

$$a|b \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{N} \text{ tal que } b = k \cdot a$$

### Pregunta 43

IIC1253-3-2

Considere un vocabulario  $\mathcal{L} = \{0, 1, suc, sum, mult, <\}$ . Este vocabulario se usa para construir fórmulas sobre los números naturales  $\mathbb{N}$ , donde 0 y 1 son constantes,  $suc$  es una relación binaria tal que si  $suc(x, y)$ , se tiene que  $y$  es sucesor de  $x$ ,  $sum$  es una relación ternaria que representa a la suma usual (por ejemplo, si  $sum(x, y, z)$  significa que  $x + y = z$ ),  $y <$  es una relación binaria que representa a la relación de menor usual.

¿Cuál de las siguientes fórmulas NO representa una propiedad verdadera de los números naturales?

- a)  $\forall x \forall y \forall z ((suc(x, z) \wedge suc(y, z)) \rightarrow (x = y))$
- b)  $\forall x \forall y (\neg(suc(x, y) \wedge y = 0))$
- c)  $\forall x \forall y \exists z (sum(x, z, y))$
- d)  $\exists x \forall y (\neg(x = y) \rightarrow x < y)$

**Pregunta 44**

**IIC1253-7-2**

Considere el siguiente algoritmo iterativo:

**Precondiciones:**  $A$  es un arreglo de números naturales, y  $n$  es el largo del arreglo.

**Postcondiciones:**  $m$  es el mayor número del arreglo  $A$ .

```
MAX( $A, n$ )
     $i \leftarrow 1$ 
     $m \leftarrow A[0]$ 

    while( $i \neq n$ )
        if( $A[i] > m$ )
             $m \leftarrow A[i]$ 
             $i \leftarrow i + 1$ 
        end if
    end while

    return  $m$ 
```

Suponiendo que el input entregado al programa cumple las precondiciones, ¿qué se puede decir sobre la corrección de este algoritmo?

- a) Depende del input entregado.
- b) Es correcto, ya que después de cada iteración  $m$  es el elemento máximo del arreglo hasta la posición  $i$ -ésima.
- c) No es correcto, ya que no se detiene siempre.
- d) No es correcto, pues no se satisfacen las postcondiciones cuando se detiene.

**Pregunta 45**

**IIC1253-7-14**

Considere el siguiente algoritmo, donde  $a, b \in \mathbb{N}$ :

```
ALG( $a, b$ )
   $x \leftarrow 0$ 
   $y \leftarrow 0$ 
   $z \leftarrow 1$ 
  while( $x \neq a$ )
     $y \leftarrow x/z$ 
    while( $z \neq b$ )
       $y \leftarrow x/z$ 
       $z \leftarrow z + 1$ 
    end while
     $x \leftarrow x + 1$ 
  end while
  return  $y$ 
```

Si considera como pasos del algoritmo las sumas y multiplicaciones, ¿cuál es el orden de complejidad del tiempo de ejecución de este algoritmo?

- a)  $\Theta(a^2)$
- b)  $\Theta(b^2)$
- c)  $\Theta(a \cdot b)$
- d)  $\Theta(a + b)$

## **Respuestas**

### **Matemáticas**

**Pregunta 1**  
**MAT1610-4-2**

$$\frac{1}{x \cdot \ln(x)\ln(\ln(x))}$$

**Pregunta 2**  
**MAT1620-5-1**

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^n}{n! (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})}$$

**Pregunta 3**  
**MAT1630-5-2**

$$z = x^2 - 2y^2 - 3x + 6y + 7$$

**Pregunta 4**  
**MAT1640-2-2**

20

**Pregunta 5**  
**MAT1203-4-1**

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

## Probabilidades y Estadística

### Pregunta 6

**EYP1113-1-9**

22,5 %

### Pregunta 7

**EYP1113-2-6**

I, II y III

### Pregunta 8

**EYP1113-3-2**

Con 10% de significancia no.

### Pregunta 9

**EYP1113-4-9**

La variable  $Y$  debe ser independiente de  $X$ .

## Estática y Dinámica

### Pregunta 10

**FIS1513-3-3**

2mg

### Pregunta 11

**FIS1513-4-2**

El trabajo que hace el peso del proyectil entre 1 y 2 es igual al cambio de energía cinética.

### Pregunta 12

**FIS1513-5-5**

$0,5W \sec\theta$

**Pregunta 13**

**FIS1513-7-6**

V aumenta en el tiempo y A disminuye en el tiempo.

**Electricidad y Magnetismo**

**Pregunta 14**

**FIS1533-2-9-17**

1/9

**Pregunta 15**

**FIS1533-3-11-17**

El campo eléctrico entre las placas del capacitor disminuye si se introduce un dieléctrico.

**Pregunta 16**

**FIS1533-5-20-17**

Al disminuir el voltaje las ampolletas dejan de brillar, pero aún se mide corriente en el circuito.

**Pregunta 17**

**FIS1533-6-25-17**

$\tan^{-1}(-2,13)$

**Química**

**Pregunta 18**

**QIM100A-1-27**

Si se agrega un catalizador se aumenta la rapidez de la reacción y cambia el valor de K.

**Pregunta 19**

**QUIM100A-8-16-2**

$1,14 \times 10^{-10}$

**Pregunta 20**

**QUIM100I-2,4-16-2**

La viscosidad es una medida de la resistencia de un líquido al momento de estar estático.

**Pregunta 21**

**QIM100I-6-24**

61,6%

**Termodinámica**

**Pregunta 22**

**IIQ1003-2-6**

El tamaño del orificio disminuye.

**Pregunta 23**

**IIQ1003-4-3**

Trabajo realizado por el gas, energía interna disminuye.

**Pregunta 24**

**IIQ1003-5-3**

La entropía es máxima.

**Pregunta 25**

**IIQ1003-6-3**

1,3 kJ/K

**Introducción a la Economía**

**Pregunta 26**

**ICS1513-1-2**

Para decidir si conviene o no plantar los avellanos, usted debe comparar los costos \$B y \$C con los beneficios esperados \$D.

**Pregunta 27**

**ICS1513-2-3-4**

Un aumento de la oferta superior a la caída en la demanda.

**Pregunta 28**

**ICS1513-3-3-2**

La pérdida social producto del monopolio es igual a  $(b - c)*(f - d)/2$ .

**Pregunta 29**

**ICS1513-6-1-1**

Ésta refleja el costo alternativo del uso del capital durante el período.

**Pregunta 30**

**IIC1103-1-5**

5

**Pregunta 31**

**IIC1103-2-1**

invertido [i, n - 1 - j] = mapa[i, j]

**Pregunta 32**

**TRANS-3**

“NO”, “NO”, “SI”

**Ética**

**Pregunta 33**

**FIL188-2-1-16**

Alternativas b) y c)

## **Propiedades de Materiales**

### **Pregunta 34**

**ING1024-5.1-3**

I, II y IV

### **Pregunta 35**

**ING1024-6.2-2**

$$r_0 = \sqrt[n-m]{\frac{n}{m} \frac{b}{a}}$$

## **Resistencia de Materiales**

### **Pregunta 36**

**ING1024-2.5-2**

Haciendo una rotación de 45° en torno al eje cuya tensión es (en valor absoluto) igual a 2.

### **Pregunta 37**

**ING1024-5.5-3**

0,35 veces el área del cable 1.

## **Materiales Eléctricos**

### **Pregunta 38**

**IEE1133-1-2**

El tunelamiento de electrones.

### **Pregunta 39**

**IEE1133-3-7**

$\psi(b)\psi(a)$

**Pregunta 40**

**IEE1133-7-1**

$$-|e|\vec{L}/2m$$

**Pregunta 41**

**IEE1133-7-5**

Material diamagnético.

**Matemáticas Discretas**

**Pregunta 42**

**IIC1253-1-10**

La relación de equivalencia lógica sobre las fórmulas en lógica proposicional,  $\equiv$ , definida como:

$$\varphi \equiv \psi \Leftrightarrow \sigma(\varphi) = \sigma(\psi), \text{ para toda valuación } \sigma.$$

**Pregunta 43**

**IIC1253-3-2**

$$\forall x \forall y \exists z (\text{sum}(x, z, y))$$

**Pregunta 44**

**IIC1253-7-2**

No es correcto, ya que no se detiene siempre.

**Pregunta 45**

**IIC1253-7-14**

$$\Theta(a + b)$$