

Matemáticas

Pregunta 1

MAT1610-6-3

Considere la función $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2+x^4/2}}{x^2+1}$

La función posee un máximo en:

a) $(0,1)$

b) $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right)$

c) $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right)$

d) $\left(1, \frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$

Pregunta 2

MAT1620-5-9

Sea $0 < a < b < \infty$. ¿Cuál es el mayor intervalo al que puede pertenecer p para que la siguiente integral converja?

$$\int_a^b \frac{2 + \sin(x)}{(x-a)^p} dx$$

a) $(-1,1)$

b) $(-\infty, -1)$

c) $(1, \infty)$

d) $(-\infty, 1)$

Pregunta 3
MAT1630-2-13

El sólido $\Omega \in \mathbb{R}^3$ se define por el volumen contenido sobre la superficie $z = \sqrt{3(x^2 + y^2)}$ y bajo la superficie $x^2 + y^2 + z^2 = 4$.

El volumen de Ω es:

- a) $\frac{16}{3} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \pi$
- b) $\frac{16}{3} \pi$
- c) $\frac{8}{3} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \pi$
- d) $\frac{16}{3} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \pi$

Pregunta 4
MAT1640-6-24

Sea la ecuación diferencial de segundo orden $y'' - 2y' + 2y = 0$

La solución a dicha ecuación con $x(0) = 1$ y $x'(0) = 2$ es:

- a) $\cos(x) + \sin(x)$
- b) $e^x(\cos(x) - \sin(x))$
- c) $e^x(\cos(x) + \sin(x))$
- d) $\cos(x) - \sin(x)$

Pregunta N°5
MAT1203-2015-2-1

Se define el plano Π como:

$$x - 2y + 3z = 12$$

Y se define la recta L como:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ b \\ 1 \end{pmatrix}$$

¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a la condición que debe cumplir el parámetro b para que $\Pi \cap L$ sea vacío?

- a) $b \geq 5/2$
- b) $b \leq 5/2$
- c) $b = 5/2$
- d) no existe valor de b que cumpla con lo solicitado.

Pregunta N°6
ICS1113-2-1-16-1

Considere las siguientes restricciones:

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 &\leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 9\end{aligned}$$

las que son activas para un punto que llamaremos x .

Si la función objetivo del problema busca minimizar la función $4x_1 + cx_2$, ¿cuál de las siguientes alternativa corresponde al rango de valores válidos c de manera que el punto x cumpla con la condición necesaria de Karush-Kuhn-Tucker?

- a) $c \in [2, 4]$
- b) $c \in [0, 2]$
- c) $c \in [-4, -2]$
- d) $c \in [0, 4]$

Química

Pregunta N°7
QUIM100A-21

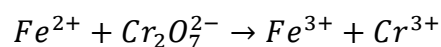
Considerando la siguiente reacción redox no balanceada $Bi(OH)_3 + SnO_2^{2-} \rightarrow SnO_3^{2-} + Bi$

¿Cuál de las siguientes alternativas de ecuación iónica balanceada es la correcta, considerando un medio básico?

- a) $Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} \rightarrow Bi + 2e^- + 3SnO_3^{2-}$
- b) $Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} + 2e^- \rightarrow Bi + 3SnO_3^{2-}$
- c) $2Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} \rightarrow 2Bi + 3OH^- + 3SnO_3^{2-}$
- d) $2Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} \rightarrow 2Bi + 3H_2O + 3SnO_3^{2-}$

Pregunta N°8
QUIM100A-23

Considerando la siguiente reacción redox no balanceada:



¿Cuál de las siguientes alternativas de ecuación iónica balanceada es la correcta?

- a) $6Fe^{2+} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O + 6e^-$
- b) $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+}$
- c) $6Fe^{2+} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6e^- \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$
- d) $6Fe^{2+} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

Pregunta N°9
QUIM100I-3,1

El volumen de un gas desconocido es de 8.55 L, medidos a presión atmosférica ($P_{\text{atm}} = 1$ atm).

Considerando que el volumen del mismo gas alcanza los 6.259 L con temperatura constante, calcula la nueva presión del gas.

- a) 1.37 mmHg
- b) 40670.9 mmHg
- c) 556.36 mmHg
- d) 1038.19 mmHg

Pregunta N°10
QUIM100I-5,1

¿Cuántos moles de MgCl_2 están presentes en 60.0mL en una solución de 0.100M de MgCl_2 ?

- a) 1.67 mol MgCl_2
- b) 6.00×10^{-3} mol MgCl_2
- c) 6.00×10^1 mol MgCl_2
- d) 1.67×10^{-4} mol MgCl_2

Ética

Pregunta N°11

FIL188-2-8

Frente a un proyecto en el cual un profesional tiene la duda de si podrá realizarlo eficaz y eficientemente, el profesional debe:

- a) Aceptar el trabajo, dedicándole más horas.
- b) Aceptar el trabajo, bajando el precio
- c) Ofrecer reducir el alcance del proyecto para no tener dudas de poder realizarlo.
- d) Abstenerse de participar

Pregunta N°12

FIL188-4-5

Santiago es un ingeniero que trabaja en una empresa constructora. Lidera un grupo constituido por otro ingeniero, Antonio, y un técnico en prevención de riesgos. Ellos conforman el equipo de control de calidad de las obras realizadas por la empresa, que son principalmente estructuras desmontables para eventos.

Un día Antonio se quedó trabajando hasta tarde, pues estaba muy preocupado constatando ciertas inconsistencias entre las especificaciones de un escenario y la calidad de la estructura que se había construido. El técnico y Santiago, al llegar al otro día se encontraron con que Antonio ya estaba ahí, muy preocupado y excitado.

El día anterior Antonio había trabajado hasta muy tarde revisando el trabajo y finalmente había dado con lo que estaba buscando. Efectivamente existía un problema, pues no se habían utilizado materiales de la calidad requerida, y al tratarse de una estructura de seis metros de altura, esto era sumamente riesgoso.

Santiago, en un comienzo, se mostró escéptico frente al descubrimiento de Antonio, pero luego de ver las pruebas y constatarlo por sí mismo, tuvo que reconocer que éste tenía razón. Sin embargo su reacción no fue la que Antonio esperaba, y en lugar de ir rápidamente a explicar la situación a sus superiores, para que estos tomaran las acciones necesarias, señaló que sería necesario corroborar la información al otro día, para recién entonces tomar las acciones del caso. Aunque a Antonio esto le pareció raro, pues la situación podía poner en peligro vidas humanas, confiaba en su jefe y le hizo caso.

Su sorpresa fue enorme cuando se dio cuenta, al otro día, que Santiago dio la alarma, pero también se atribuyó el mérito del descubrimiento, coludido con el técnico. Antonio ni siquiera intentó reclamar y, desanimado, pidió que lo cambiaran de puesto de trabajo, pues sintió que ya no podía trabajar con un jefe en quien confió y que lo traicionó.

Antonio cumplió con la ética propia de un profesional ya que:

- a) Se quedó a trabajar horas extra.
- b) No traicionó a su jefe y no lo delató.
- c) Se preocupó por la calidad final del trabajo de su equipo.
- d) Obedeció a su jefe al no reportar el problema.

Economía

Pregunta N°13

ICS1513-1.3-3

Suponga un mercado monopolístico como el servicio de agua y que el precio de este producto sube a un máximo histórico.

¿Cuál de las siguientes alternativas representa la acción de un gobierno que enfrenta la situación antes descrita y que se rige por la economía de mercado?

- a) Fijar un precio máximo del agua
- b) Subsidiar a los productores de agua de modo que bajen los precios de venta
- c) Subsidiar a los consumidores de agua de modo de que puedan aumentar su capacidad de compra
- d) No hacer nada y dejar que el mercado se autoajuste

Pregunta N°14
ICS1513-2-2

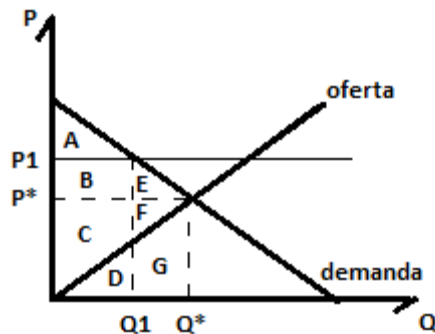
Suponga que un bien tiene una demanda de mercado perfectamente elástica (infinita) y una oferta de mercado con pendiente positiva. En equilibrio se transa una cierta cantidad " Q_E " a un cierto precio " P_E ".

Si el regulador fija un precio mínimo llamado " P_M " al cual se puede transar el producto, tal que $P_M > P_E$, ¿Qué puede decir de la nueva cantidad transada " Q_M " en el nuevo equilibrio?

- a) $Q_M = 0$
- b) $0 < Q_M \leq Q_E$
- c) $Q_E < Q_M$
- d) No se puede determinar

Pregunta N°15
ICS1513-2.4-13

El gráfico a continuación muestra un mercado en el cual la autoridad ha fijado un precio igual a P_1 , distinto al precio de equilibrio en competencia (P^*). Las distintas áreas delimitadas por las líneas trazadas se han denominado con letras de la A a la G.

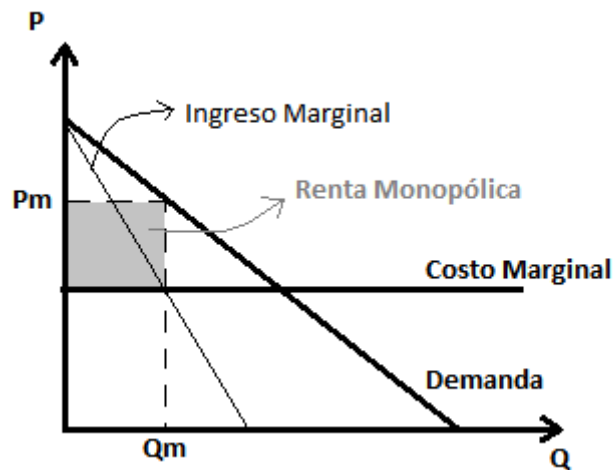


¿Cuál de las siguientes opciones es correcta en relación a los excedentes de consumidores y productores?

- a) El excedente del consumidor luego de la fijación de P_1 es igual al área ($A + B + E$).
- b) El beneficio social (excedente total) luego de la fijación de P_1 es igual al área ($A + B + C$).
- c) El excedente del productor luego de la fijación de P_1 es igual al área ($B + C + E + F$).
- d) El excedente del productor luego de la fijación de P_1 es igual al área C.

Pregunta N°16
ICS1513-3.3-23

Una firma que opera en monopolio enfrenta la siguiente función de costo total mensual:
 $CT(q) = 800.000 + 320 \cdot q$. El gráfico a continuación describe la situación en que ésta se encuentra dada la demanda que enfrenta.



Si el área achurada en el gráfico corresponde a la denominada renta monopólica, ¿cuál es el menor valor que ésta debiera tener para que a esta firma le convenga operar?

- a) $(P_m - 320) \cdot Q_m$, donde P_m y Q_m son el precio y cantidad óptimos del monopolio.
- b) $800.000 + 320 \cdot Q_m$, donde Q_m es la cantidad de equilibrio del monopolio.
- c) 800.000.
- d) No se puede determinar sin conocer la función de demanda.

Electricidad y Magnetismo

Pregunta N°17

FIS1533-3-3

La Figura representa dos esferas conductoras de 2 cm y 4 cm de radio, conectadas por un cable mucho más largo que sus radios.

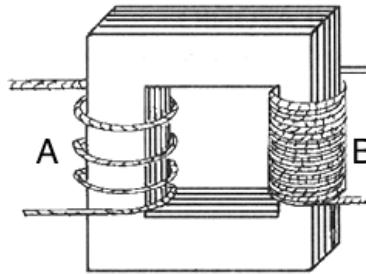


Luego de cargar las esferas, se mide que el campo eléctrico en la superficie de la esfera de 4 cm de radio es de 100 kV/m. Entonces ¿cuánto vale el potencial eléctrico en la superficie de esfera de 2 cm de radio?

- a) 2 kV
- b) 4 kV
- c) 8 kV
- d) Faltan datos

Pregunta 18
FIS1533-4-3

Un núcleo de un transformador está conectado a dos bobinas, A y B, de 20 y 100 vueltas, respectivamente.



Si un voltaje alterno de 50 V de promedio (rms) se aplica a la bobina A, ¿cuál será el voltaje promedio (rms) estimado entre ambas bobinas?

- a) 250 V
- b) 200 V
- c) 40 V
- d) 10 V

Pregunta 19
FIS1533-5-7

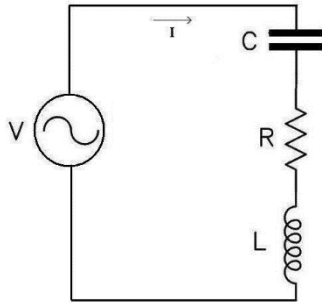
Un modelo simple para representar la conducción de electrones en una resistencia consiste en dejar caer una pequeña bola por un plano inclinado que contiene clavos.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones son correctas con respecto al modelo descrito?

- a) La bola representa la energía transportada entre los dos extremos de la resistencia.
- b) La altura desde donde se deja caer la bola representa al voltaje aplicado a la resistencia.
- c) Los clavos representan otros electrones de la resistencia.
- d) La altura máxima del plano inclinado representa la potencia disipada en la resistencia.

Pregunta 20
FIS1533-6-4

La Figura representa un circuito LRC conectado a una fuente alterna cuyo voltaje rms es 35 V, su frecuencia es de 512 Hz, su resistencia (R) es de $148\ \Omega$, su capacitancia (C) es de $1,5\ \mu\text{F}$ y su inductancia es de $35,7\ \text{mH}$.



¿Cuánto vale la potencia disipada en la resistencia del circuito?

- a) 4,6 W
- b) 6,0 W
- c) 8,4 W
- d) 29,7 W

Probabilidades y Estadística

Pregunta 21
EYP1113-1-8

En una línea de ensamblaje de automóviles se utilizan al menos ocho cajas de tornillos al día. La persona encargada de calidad abre la primera caja y selecciona dos tornillos al azar, y si al menos uno de ellos se encuentra dañado, entonces rechazará la caja entera. Luego repite este procedimiento de revisión en todas las cajas.

Según la empresa fabricante de tornillos, sólo un 4% de los tornillos de cada caja resultan dañados. Asuma que cada caja contiene varios miles de tornillos, y que cada extracción de tornillo es independiente.

De las siguientes alternativas, ¿cuál es el valor más cercano a la probabilidad de que la persona encargada de calidad rechace a lo más 1 caja de las 8 revisadas?

- a) 0,3541
- b) 0,4796
- c) 0,8746
- d) 0,9619

Pregunta 22
EYP1113-3-1

Suponga que una moneda se lanza 1000 veces. De ellas, 575 resultaron ser cara y 425, sello. Se intenta dar evidencia estadística de que esta moneda no es equilibrada (es decir, rechazar la hipótesis $p = 0,5$).

¿Con qué nivel de significancia se puede concluir que la moneda no es equilibrada, dada esta muestra?

- a) Con 10%, pero no con 5%
- b) Con 5%, pero no con 2%
- c) Con 2%, pero no con 1%
- d) Con 1% sí

Pregunta 23
EYP1113-2-10

Considere una máquina electrónica de Transantiago ubicada en una calle, que carga la tarjeta "Bip!" en exactamente 30 segundos. Suponga que en cierta hora del día, los usuarios de la máquina llegan a ella para utilizarla (o hacer fila), siguiendo un proceso de Poisson, con una tasa media de llegada de 1 usuario cada dos minutos.

Si una persona A llega a la máquina sin fila y comienza a utilizarla, ¿cuál es la probabilidad de que llegue otra persona B a la máquina antes de que A termine de operarla?

- a) 0,2212
- b) 0,3935
- c) 0,6321
- d) 0,8647

Pregunta 24
EYP1113-3-5

Se desea calcular un intervalo de confianza para la media poblacional de un fenómeno con distribución normal. Se asume que se tiene una muestra de tamaño n , y que la varianza poblacional es conocida e igual a σ^2 . Si la muestra tiene media \bar{x} . La fórmula conocida para un intervalo de $(1 - \alpha)100\%$ de confianza es,

$$\left[\bar{x} - z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ; \bar{x} + z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

(los z_b se denotan como el cuantil de una distribución normal estándar, de modo que el área a la izquierda de este valor sea b)

Este intervalo se aplicó para una muestra con distribución normal y varianza conocida. El intervalo de 95% de confianza para la media μ resultó ser,

$$[1,34 ; 2,81]$$

¿Cuál de estas alternativas es correcta?

- a) La media poblacional μ se ubica entre 1,34 y 2,81, inclusive.
- b) Aproximadamente el 95% de los intervalos de 95% de confianza que se construyan van a contener al verdadero valor de μ
- c) Existe una probabilidad de 95% de que μ se ubique entre 1,34 y 2,81.
- d) Con la misma muestra, mientras más confianza, más corto será el intervalo.

Introducción a la Programación

Pregunta 25

IIC1103-1-1

Considere el siguiente trozo de código:

```
palabra = 'teclado'
ret = ''
ret = ret + palabra[0]
largo = 7

i = 1

while (i <= largo - 2):
    ret = ret + '-'
    i = i + 1

ret = ret + palabra[largo-1]
```

¿Qué valor quedará en `ret` al finalizar el programa anterior?

- a) 't----o'
- b) t,-,-,-,-,-,d
- c) 't-----d'
- d) 't-----o'

Pregunta 26
IIC1103-2-2

Se te ha pedido unir dos listas ordenadas de menor a mayor `l_1` y `l_2` de largo `largo_1` y `largo_2` respectivamente. Se debe obtener una tercera lista que contenga todos los elementos de `l_1` y `l_2` ordenados de manera creciente. Para esto, se ha escrito el siguiente código. Asume que `lista.append(e)` agrega al final de la lista `lista` el elemento `e`:

```
i = 0
while i < largo_1 or i < largo_2:
    if l_1[i] >= l_2[i]:
        resultado.append(l_2[i])
        resultado.append(l_1[i])

    else:
        resultado.append(l_1[i])
        resultado.append(l_2[i])

    i = i + 1
```

El código anterior presenta algunas fallas semánticas (no sintácticas) que hacen que dicho código funcione bajo ciertos casos.

¿Para cuál de los siguientes valores de `l_1` y `l_2` el código anterior funciona?

- a) `l_1 = [1, 2, 3]` y `l_2 = [4, 5, 6]`
- b) `l_1 = [1, 3, 5]` y `l_2 = [2, 4, 6]`
- c) `l_1 = [1, 2, 5]` y `l_2 = [4, 5, 6]`
- d) `l_1 = [4, 12, 18]` y `l_2 = [4, 5, 6]`

Pregunta 27
IIC1103-4-3

Observe el siguiente código:

```
s = "algebra"
s2 = ""
i = 6

while i > -1:
    s2 = s2+ s[i]

    i = i - 1
```

¿Qué queda guardado en la variable `s2` al finalizar el programa anterior?

- a) "algebra"
- b) "algebr"
- c) "arbegla"
- d) "rbegla"

Pregunta 28
TRANS-8

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.

Considera la función SUMAR.SI que se utiliza para sumar los valores en un intervalo que cumple los criterios especificados. Esta función recibe dos argumentos: el primero es el rango de celdas que se desea sumar; el segundo es el criterio, que determina si cada celda del rango se suma o no.

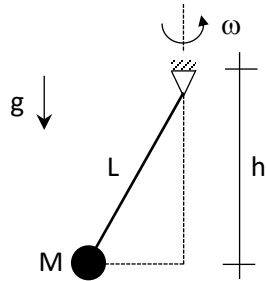
	A	B
1	2	=SUMAR.SI(A1:A4;A1)
2	2	
3	1	
4	1	

La fórmula en la celda B1 se copia en B2, B3 y B4. ¿Qué valores se guardarán en las celdas B1, B2, B3 y B4 respectivamente?

- a) 4, 4, 2 y 2
- b) 6, 4, 2 y 1
- c) 4, 2, 2 y 1
- d) 2, 2, 1 y 1

Estática y Dinámica

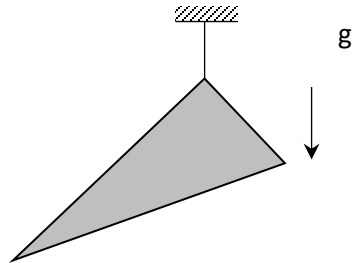
Pregunta 29
FIS1513-2-2



Un péndulo de masa M y largo L se hace girar con rapidez angular constante ω en torno a un eje vertical (contenido en el plano de la figura), de modo tal que forma un cono de altura h . El valor de la altura h del cono es igual a:

- a) $2L^2 \omega^2/g$
- b) $L^2 \omega^2/g$
- c) $2g/ \omega^2$
- d) g/ ω^2

Pregunta 30
FIS1513-3-4

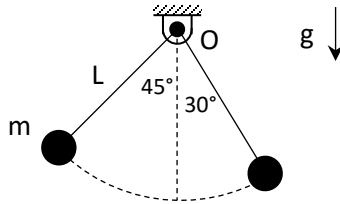


Una placa uniforme tiene forma de triángulo rectángulo, de catetos 30cm y 60cm. La placa se “cuelga” mediante una cuerda que se le adosa en su vértice correspondiente al ángulo recto.

En estas condiciones, ¿qué ángulo forma aproximadamente la hipotenusa de la placa respecto al plano horizontal cuando está en equilibrio estático?

- a) 27°
- b) 63°
- c) 37°
- d) 53°

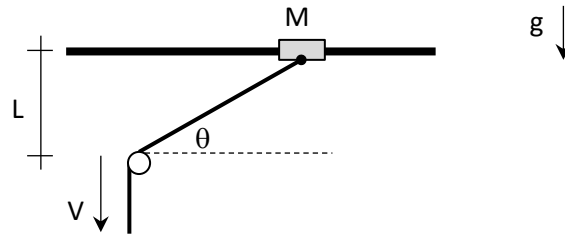
Pregunta 31
FIS1513-4-3



Un péndulo de masa m y largo L se suelta desde el reposo cuando forma un ángulo de 45° respecto a la vertical. El péndulo llega por segunda vez al reposo en una amplitud máxima de solo 30° debido a la fricción en el pivote en O (despreciando otras fuerzas disipativas). Entonces, es correcto decir que:

- a) Cerca de un 4,5% de la energía inicial se disipó por fricción en el pivote
- b) Cerca de un 16% de la energía inicial se disipó por fricción en el pivote
- c) Cerca de un 22% de la energía inicial se disipó por fricción en el pivote
- d) No puede saberse la energía disipada si no se conoce la naturaleza de la fuerza disipativa.

Pregunta 32
FIS1513-7-3



El cuerpo de masa M está obligado a moverse por la guía horizontal sin roce que muestra la figura. El cuerpo está atado a una cuerda ideal que pasa por una polea sin roce, y se “tira” de tal forma que la cuerda desciende con una rapidez constante de 1 m/s . Para el instante en que $\theta=60^\circ$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?

- a) La rapidez de M es igual a $0,5V$
- b) Es posible calcular la fuerza de tracción en la cuerda en función de los datos del problema.
- c) La aceleración de M es hacia la izquierda.
- d) La rapidez de M va en aumento.

Termodinámica

Pregunta 33

IIQ1003-2-2

¿Cuál es la temperatura de un sistema en equilibrio térmico con otro sistema compuesto por una mezcla de agua y vapor de agua a 1 atm de presión?

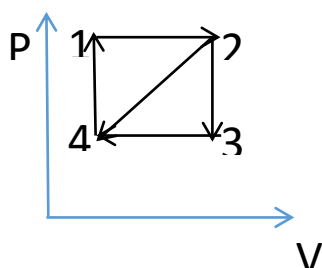
- a) 0°F
- b) 273 K
- c) 100°C
- d) 0 K

Pregunta 34

IIQ1003-4-3

Un gas ideal puede ser llevado desde el punto 2 al punto 4 de tres maneras distintas:

$2 \rightarrow 4$; $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$; $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$.



Indique cuál de las afirmaciones es correcta:

- a) Se realiza el mismo cambio de energía interna para los 3 procesos propuestos.
- b) Se agrega la misma cantidad de calor para los 3 procesos propuestos.
- c) Se realiza la misma cantidad de trabajo para los 3 procesos propuestos.
- d) No se realiza trabajo durante el proceso $2 \rightarrow 4$.

Pregunta 35
IIQ1003-5-2

La propiedad de una sustancia que aumenta o disminuye cuando se le suministra o retira calor, respectivamente, de una manera reversible, es conocida como:

- a) Entalpía.
- b) Trabajo.
- c) Entropía.
- d) Energía interna.

Pregunta 36
IIQ1003-6-4

Considere una bomba de calor de Carnot que posee un coeficiente de operación de 10. Indique cual es el valor más cercano, para la razón entre la temperatura absoluta más baja y más alta:

- a) 1,1
- b) 0,9
- c) 1,5
- d) 0,8

Mecánica de Fluidos

Pregunta 37
ICH1104-2-8

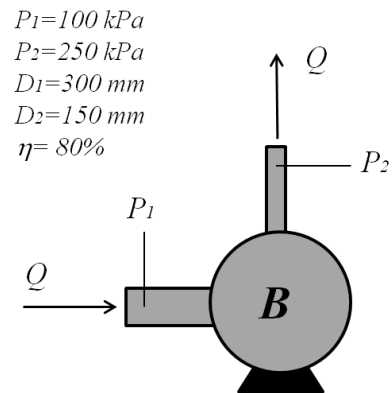
Un caudal de 45 L/s de agua se extrae desde un estanque utilizando un sifón.

Considerando que el diámetro de la tubería es 80 mm y la temperatura del agua es de 20°C.

La altura máxima del sifón, medida desde la superficie de agua del estanque, tal que no se produzca cavitación es más cercana a:

- a) 6 m
- b) 5 m
- c) 4 m
- d) 3 m

Pregunta 38
ICH1104-3



Si la altura de elevación de la bomba es de 18,2 m.

La potencia eléctrica que consume la bomba de la figura es más cercana a:

- a) 25 kW
- b) 31 kW
- c) 68 kW
- d) 334 kW

Matemáticas Discretas

Pregunta N°39

MAT1253-2-16

En un protocolo criptográfico de clave pública, como RSA, se tienen dos funciones E y D , que sirven para encriptar y desencriptar respectivamente. En el caso de RSA, dado un mensaje M se tiene que $E(M) = M^e \bmod N$ y $D(M) = M^d \bmod N$, donde e, d y N cumplen ciertas propiedades.

En el caso de RSA, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?

- a) Los números e y d deben ser coprimos.
- b) $E(D(M)) = M$.
- c) N debe ser difícil de factorizar.
- d) $D(E(M)) = M$.

Pregunta N°40

MAT1253-3-13

En un curso de Ingeniería UC el profesor necesita dividir a los alumnos en k grupos, con la condición de que ninguno de los miembros del grupo se conozca. Para resolver esto, construye un grafo $G = (V, E)$, donde cada vértice en V es una persona, y dos vértices (i.e. personas) estarán conectadas en E si se conocen. Suponga que $k \geq 2$ y $|V| \geq k$.

¿Cuál de las siguientes condiciones sobre el grafo G **NO** es suficiente para satisfacer la restricción?

- a) G es un árbol.
- b) G es k -coloreable.
- c) G es un grafo bipartito.
- d) G tiene k componentes conexas.

Pregunta N°41
MAT1253-7-1

Considere el siguiente algoritmo iterativo:

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

Postcondiciones: m es el menor número del arreglo A .

MIN(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) Es correcto, pues tiene un invariante para el loop que calcula el mínimo.
- b) No es correcto, ya que no se detiene.
- c) Depende del input entregado.
- d) No es correcto, pues no se satisfacen las postcondiciones cuando se detiene.

Pregunta N°42
IIC1253-2-9

Respecto a los inversos modulares, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**?

- a) a tiene inverso en módulo n si y sólo si $MCD(a, n) \neq 1$.
- b) 1337 es inverso de 3 en módulo 4010.
- c) Todo número tiene inverso modular para cualquier n .
- d) b es inverso de a en módulo n si $a + b \equiv_{\text{mod } n} 1$.

Pregunta N°43
IIC1253-3-3

Considere un vocabulario $\mathcal{L} = \{0, 1, s, +, \cdot, <\}$. Este vocabulario se usa para construir fórmulas sobre los números naturales \mathbb{N} , donde 0 y 1 son constantes, s es una función unaria tal que si $y = s(x)$, se tiene que y es sucesor de x , $+$ y \cdot son funciones binarias que representan a la suma y multiplicación usuales, y $<$ es una relación binaria que representa a la relación de menor usual.

¿Cuál de las siguientes fórmulas representa una propiedad verdadera de los números naturales?

- a) $\forall x \forall y \exists z (x < z \wedge z < y)$
- b) $\exists x \forall y (y = x \vee y < x)$
- c) $\forall x \forall y \exists z (x + z = y)$
- d) $\exists x \forall y (\neg(x = y) \rightarrow x < y)$

Pregunta N°44
IIC1253-7-9

La siguiente es una ecuación de recurrencia para el tiempo de ejecución T de un algoritmo en función de su input $n \geq 0$:

$$T(n) = \begin{cases} 4 & n > 3 \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + n & n \leq 3 \end{cases}$$

¿Cuál es el orden de complejidad del tiempo de ejecución del algoritmo?

- a) $\Theta(1)$
- b) $\Theta(\log n)$
- c) $\Theta(n)$
- d) $\Theta(n \log n)$

Materiales Eléctricos

Pregunta N°45
IEE1133-3-9

Considere un electrón en un pozo de potencial infinito de ancho $L=0.1$ nm con energía potencial cero en su interior. La energía del estado n -ésimo del electrón es $E_n = \frac{h^2}{8mL^2} n^2$

Si el electrón se encontraba inicialmente en el estado de energía con $n=3$ y salta al estado base la longitud de onda del fotón emitido es:

- a) $\lambda = 4.1 \text{ nm}$
- b) $\lambda = 3.7 \text{ nm}$
- c) $\lambda = 1.5 \text{ nm}$
- d) $\lambda = 0.1 \text{ nm}$

Pregunta N°46
IEE1133-5-14

En la región de agotamiento de una unión $p-n$ el campo eléctrico que se forma en la misma:

- a) va desde el lado n al lado p
- b) va desde el lado p al lado n
- c) es cero en la región de agotamiento
- d) es diferente de cero fuera de la región de agotamiento.

Pregunta N°47
IEE1133-6-8

A $T=0$ K la probabilidad de que un estado 0.5 eV por encima del nivel de Fermi esté ocupado es:

- a) 0
- b) 5×10^{-9}
- c) 5×10^{-6}
- d) 1.

Pregunta N°48
IEE1133-3-2

Un electrón se encuentra en un pozo de potencial unidimensional con energía potencial cero en su interior e infinita en las paredes. La razón E_1 / E_2 de la energía para $n=1$ y $n=2$ es:

- a) 0
- b) $1/2$
- c) $2/1$
- d) $1/4$

Pregunta N°49
IEE1133-6-2

En un semiconductor tipo p a temperatura ambiente en el que la concentración de átomos aceptores N_a es mucho mayor que la concentración de intrínseca n_i ($N_a \gg n_i$) la conductividad es:

- a) $\sigma \approx eN_d\mu_e$
- b) $\sigma \approx eN_a\mu_e$
- c) $\sigma \approx eN_d\mu_h$
- d) $\sigma \approx eN_a\mu_h$,

donde N_d es la concentración de átomos donadores, N_a es la concentración de átomos aceptores y μ_e , μ_h son las movilidades de electrones y huecos respectivamente.

Pregunta N°50
IEE1133-7-2

Cuando un metal ferromagnético es colocado en un campo magnético y un flujo de cargas (una corriente) se hace pasar por el material:

- a) La resistividad no depende de la dirección entre la densidad de corriente \vec{j} y el campo \vec{B} .
- b) La resistividad depende de la dirección entre la densidad de corriente \vec{j} y el campo \vec{B} y el cambio es menor que 10 %.
- c) La resistividad depende de la dirección entre la densidad de corriente \vec{j} y el campo \vec{B} y el cambio es cercano al 90 %.
- d) Dependiendo de la dirección entre la densidad de corriente y el campo magnético la resistividad puede llegar a ser nula.

Propiedades y Resistencia de Materiales

Pregunta N°51

ING1024-4.3-1

Respecto al deslizamiento de dislocaciones en una estructura cristalina es CORRECTO afirmar que:

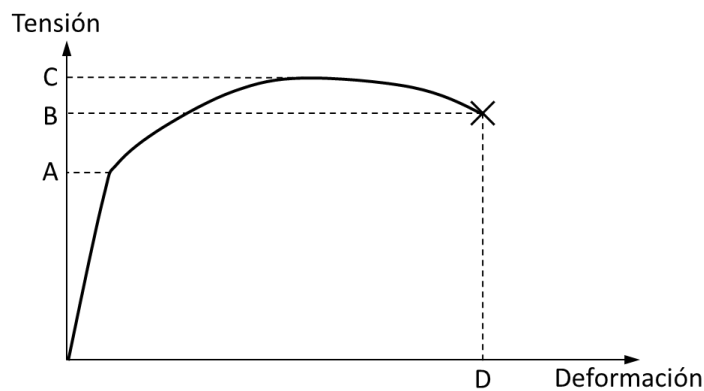
- a) La presencia de bordes de grano facilita el movimiento de dislocaciones
- b) La presencia de átomos intersticiales facilita el movimiento de dislocaciones
- c) Una mayor densidad de dislocaciones facilita el movimiento de dislocaciones
- d) Un aumento de la temperatura de la red cristalina facilita el movimiento de dislocaciones

Pregunta N°52

ING1024-6.3-3

En la figura se muestra la curva tensión ingenieril versus deformación ingenieril de un ensayo uniaxial hasta la ruptura de una aleación metálica.

Indique cuál de las siguientes opciones corresponde a la resistencia a la tracción (*ultimate tensile strength UTS*, en inglés).



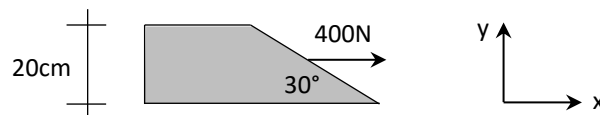
- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

Pregunta N°53
ING1024-6-3

El aumento de la tensión de fluencia en metales debido a la deformación plástica (también llamado trabajo en frío) se explica a partir de:

- a) Las dislocaciones al interior del material desaparecen
- b) Cambio en el tipo de estructura cristalina del material
- c) Aumento en la densidad de dislocaciones
- d) Aumento en el número de vacancias

Pregunta N°54
ING1024-1.2-1



La figura muestra una barra prismática de sección rectangular, a la que se le realizó un corte en 30° . Se sabe que la fuerza resultante en la cara diagonal es de 400N en dirección \hat{x} . Considerando una profundidad de 10cm (hacia dentro del dibujo), y considerando que las tensiones se distribuyen uniformemente en la cara, el vector tracción en la cara es aproximadamente (en N/cm^2):

- a) $0,50\hat{x} + 0,87\hat{y}$
- b) $0,87\hat{x} + 0,50\hat{y}$
- c) $-0,87\hat{x} + 0,50\hat{y}$
- d) \hat{x}

Pregunta N°55
ING1024-2.3-4

Considere un punto de un material en estado de deformaciones planas, donde

$$\varepsilon_x = e, \varepsilon_y = 2e \text{ y } \varepsilon_{xy} = 0$$

Entonces, la máxima deformación angular que puede producirse en algún plano que pasa por ese punto es:

- a) 0
- b) $0,5e$
- c) e
- d) $2e$

Pregunta N°56
ING1024-5.5-5

$$\sigma(\varepsilon) = -3\sigma_y \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_y} \right)^3 + 4\sigma_y \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_y} \right)$$

La constitutiva de un material inelástico está dada analíticamente por la curva $\sigma(\varepsilon)$ que se indica. El trabajo necesario (por unidad de volumen) para deformar el material uniaxialmente hasta una deformación ε_y es igual a:

- a) $0,25\varepsilon_y\sigma_y$
- b) $\varepsilon_y\sigma_y$
- c) $0,75\varepsilon_y\sigma_y$
- d) $1,25\varepsilon_y\sigma_y$

Respuestas

Matemáticas

Pregunta 1
MAT1610-6-3

a) $(0,1)$

Pregunta 2
MAT1620-5-9

d) $(-\infty, 1)$

Pregunta 3
MAT1630-2-13

d) $\frac{16}{3} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \pi$

Pregunta 4
MAT1640-6-24

c) $e^x(\cos(x) + \sin(x))$

Pregunta N°5
MAT1203-2015-2-1

c) $b = 5/2$

Pregunta N°6
ICS1113-2-1-16-1

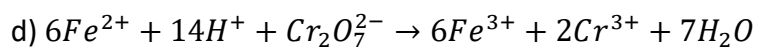
a) $c \in [2,4]$

Química

Pregunta N°7
QUIM100A-21

d) $2Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} \rightarrow 2Bi + 3H_2O + 3SnO_3^{2-}$

Pregunta N°8
QUIM100A-23



Pregunta N°9
QUIM100I-3,1

d) 1038.19 mmHg

Pregunta N°10
QUIM100I-5,1

b) 6.00×10^{-3} mol $MgCl_2$

Ética

Pregunta N°11
FIL188-2-8

d) Abstenerse de participar

Pregunta N°12
FIL188-4-5

c) Se preocupó por la calidad final del trabajo de su equipo.

Economía

Pregunta N°13
ICS1513-1.3-3

d) No hacer nada y dejar que el mercado se autoajuste

Pregunta N°14
ICS1513-2-2

a) $Q_M = 0$

Pregunta N°15
ICS1513-2.4-13

b) El beneficio social (excedente total) luego de la fijación de P1 es igual al área (A + B + C).

Pregunta N°16
ICS1513-3.3-23

c) 800.000

Electricidad y Magnetismo

Pregunta N°17
FIS1533-3-3

b) 4 kV

Pregunta 18
FIS1533-4-3

b) 200 V

Pregunta 19
FIS1533-5-7

b) La altura desde donde se deja caer la bola representa al voltaje aplicado a la resistencia.

Pregunta 20
FIS1533-6-4

b) 6,0 W

Probabilidades y Estadística

Pregunta 21
EYP1113-1-8

c) 0,8746

Pregunta 22
EYP1113-3-1

d) Con 1% sí

Pregunta 23
EYP1113-2-10

a) 0,2212

Pregunta 24
EYP1113-3-5

b) Aproximadamente el 95% de los intervalos de 95% de confianza que se construyan van a contener al verdadero valor de μ

Introducción a la Programación

Pregunta 25
IIC1103-1-1

b) t, -, -, -, -, -, d

Pregunta 26
IIC1103-2-2

b) $l_1 = [1, 3, 5]$ y $l_2 = [2, 4, 6]$

Pregunta 27
IIC1103-4-3

d) "arbegla"

Pregunta 28
TRANS-8

c) 4, 2, 2 y 1

Estática y Dinámica

Pregunta 29
FIS1513-2-2

d) g/ω^2

Pregunta 30
FIS1513-3-4

c) 37°

Pregunta 31
FIS1513-4-3

c) Cerca de un 22% de la energía inicial se disipó por fricción en el pivote

Pregunta 32
FIS1513-7-3

a) La rapidez de M es igual a 0,5V

Termodinámica

Pregunta 33
IIQ1003-2-2

c) 100°C

Pregunta 34
IIQ1003-4-3

a) Se realiza el mismo cambio de energía interna para los 3 procesos propuestos.

Pregunta 35
IIQ1003-5-2

c) Entropía.

Pregunta 36
IIQ1003-6-4

b) 0,9

Mecánica de Fluidos

Pregunta 37
ICH1104-2-8

a) 6 m

Pregunta 38
ICH1104-4-3

b) 31 kW

Matemáticas Discretas

Pregunta N°39
MAT1253-2-16

a) Los números e y d deben ser coprimos.

Pregunta N°40
MAT1253-3-13

d) G tiene k componentes conexas.

Pregunta N°41
MAT1253-7-1

b) No es correcto, ya que no se detiene.

Pregunta N°42
IIC1253-2-9

b) 1337 es inverso de 3 en módulo 4010.

Pregunta N°43
IIC1253-3-3

d) $\exists x \forall y (\neg(x = y) \rightarrow x < y)$

Pregunta N°44
IIC1253-7-9

a) $\Theta(1)$

Materiales Eléctricos

Pregunta N°45
IEE1133-3-9

a) $\lambda = 4.1nm$

Pregunta N°46
IEE1133-5-14

a) va desde el lado n al lado p

Pregunta N°47
IEE1133-6-8

a) 0

Pregunta N°48
IEE1133-3-2

d) 1/4

Pregunta N°49
IEE1133-6-2

d) $\sigma \approx eN_a\mu_h$,

Pregunta N°50
IEE1133-7-2

b) La resistividad depende de la dirección entre la densidad de corriente \vec{j} y el campo \vec{B} y el cambio es menor que 10 %.

Propiedades y Resistencia de Materiales

Pregunta N°51
ING1024-4.3-1

d) Un aumento de la temperatura de la red cristalina facilita el movimiento de dislocaciones

Pregunta N°52
ING1024-6.3-3

c) C

Pregunta N°53
ING1024-6-3

c) Aumento en la densidad de dislocaciones

Pregunta N°54
ING1024-1.2-1

d) \hat{x}

Pregunta N°55
ING1024-2.3-4

d) $2e$

Pregunta N°56
ING1024-5.5-5

d) $1,25\varepsilon_y\sigma_y$