

## Matemáticas

### Pregunta 1

**MAT1610-9-3**

Considere la función  $f(x) = \frac{1}{ax^2+bx+c}$  y sean  $x_1$  y  $x_2$  las raíces del polinomio  $ax^2 + bx + c$  (con  $x_1 \neq x_2$ ).

Una primitiva de la función es:

- a)  $a(x_1 - x_2)\ln\left|\frac{x-x_1}{x-x_2}\right| + C$
- b)  $a(x_1 - x_2)e^{\left(\frac{x-x_1}{x-x_2}\right)} + C$
- c)  $\frac{1}{a(x_1 - x_2)}\tan^{-1}\left(\frac{x-x_1}{x-x_2}\right) + C$
- d)  $\frac{1}{a(x_1 - x_2)}\ln\left|\frac{x-x_1}{x-x_2}\right| + C$

### Pregunta 2

**MAT1620-5-8**

¿Cuál de las siguientes series converge?

- a)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!}$
- b)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{4n+1}$
- c)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(n)}{n+2}$
- d)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^3+4n}{n^4-8}$

**Pregunta 3**  
**MAT1630-2-10**

El sólido  $\Omega \in \mathbb{R}^3$  se define por el volumen contenido entre las superficies  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ ,  $x^2 + y^2 = 1$ ,  $z=1$  y los planos coordenados  $x = 0$ ,  $y = 0$  y  $z = 0$ .

El volumen de  $\Omega$  es:

- a)  $\frac{1}{16}\pi$
- b)  $\frac{1}{12}\pi$
- c)  $\frac{3}{16}\pi$
- d)  $\frac{1}{4}\pi$

**Pregunta 4**  
**MAT1640-3-25**

Sea la ecuación diferencial del modelo poblacional de Verhulst dada por:

$$dp - rp \left(1 - \frac{p}{K}\right) dt = 0.$$

La solución a dicha ecuación con  $p(0) = p_0$  es:

- a)  $p_0(1 - K(1 - e^{rt}))$
- b)  $\frac{Kp_0}{(K-p_0)e^{-rt}+p_0}$
- c)  $p_0 e^{rt}$
- d)  $p_0$

**Pregunta N°5**  
**MAT1203-2-1**

Se define el plano  $\Pi$  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**  
**ICS1113-3-2**

Considere un problema de optimización lineal en variables continuas (P) definido sobre el siguiente espacio de soluciones factibles:

$$\begin{aligned} x_1 + 3x_2 + x_3 &\geq 5 \\ x_1 + 6x_2 - x_3 &\geq 1 \\ x_1 &\geq 0 \\ x_2, x_3 &\leq 0 \end{aligned}$$

Se sabe que en el óptimo la solución del problema (P) es única y vale 10, y que la segunda restricción es inactiva.

¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a la matriz base en el óptimo?

- a)  $x_1 = 5; x_2 = 0; x_3 = 0$
- b)  $x_1 = 1; x_2 = 0; x_3 = 0$
- c)  $x_1 = 10; x_2 = -5/3; x_3 = 0$
- d)  $x_1 = 9; x_2 = -1; x_3 = 0$

## Química

### Pregunta N°7

**QUIM100A-22**

Considerando la siguiente reacción redox no balanceada  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{CO}_2$ , ¿Cuál de las siguientes alternativas de ecuación iónica balanceada es la correcta, considerando un medio ácido?

- a)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 14\text{H}^+ + 7e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O} + 7e^-$
- c)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 7\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

### Pregunta N°8

**QUIM100A-3-13-2015**

Calcular el pH en el equilibrio considerando una concentración inicial de 0.020 M Ba(OH)<sub>2</sub>; compuesto es una base fuerte, logrando que el compuesto sea completamente ionizado.

- a) 1.40
- b) 1.70
- c) 12.30
- d) 12.60

**Pregunta N°9**  
**QUIM100I-2-3**

¿Cuál es la geometría molecular del compuesto CBr<sub>4</sub>?

- a) Tetraédrica
- b) Angular
- c) Lineal
- d) Trigonal plana

**Pregunta N°10**  
**QUIM100I-6-2**

La caliza (CaCO<sub>3</sub>) se descompone utilizando calor logrando obtener cal (CaO) y dióxido de carbono. Calcule cuantos gramos de cal se puede producir a partir de 1.0 kg de caliza.

- a)  $5.6 \times 10^{-1}$  g
- b)  $5.6 \times 10^2$  g
- c)  $5.6 \times 10^6$  g
- d)  $5.6 \times 10^4$  g

## Ética

### Pregunta N°11

**FIL188-3-5**

Una empresa de pavimentación, ha desarrollado un plan de inversión que le permitirá expandirse verticalmente, pasando a autogenerar el insumo clave que en este caso es asfalto. La empresa de asfaltos, "ASFAL SA", bajaría un 50% sus ventas. El plan, todavía no se ha hecho público. El gerente de Recursos Humanos, quien está al tanto del plan ya que desarrolló la estructura organizativa de la nueva área, tenía acciones de ASFAL, por lo que decide venderlas antes que se hiciera público el proyecto.

A la luz de lo narrado, cuál sería la alternativa más válida:

- a) El gerente de Recursos Humanos puede vender lo que quiera y cuando quiera, ya que lo tenía de antes.
- b) El gerente de Recursos Humanos no puede vender.
- c) El gerente de Recursos Humanos debe recurrir a un tercero, ajeno a la empresa, para que realice la transacción.
- d) El gerente de Recursos Humanos puede vender, después de avisar de la transacción.

**Pregunta N°12**

**FIL188-4-1**

Los ejecutivos de una empresa informática decidieron crecer ya que el sector se está desarrollando en el país y así aprovechar la oportunidad de negocio. Para ello contrataron a Fernando, un joven ingeniero. Esta era una gran oportunidad para él, ya que las expectativas económicas y profesionales eran muy buenas.

La empresa era grande y había varios equipos que manejaban diferentes proyectos, cada uno de cinco personas. Se privilegiaba la calidad de los trabajos, pero se debía aprovechar bien el tiempo, para maximizar los beneficios. Así se le advirtió a Fernando y se le señaló también que, además de un sueldo base, se obtenían bonos importantes según el número de proyectos completados mensualmente.

Ingresó a un equipo liderado por un ingeniero con bastante experiencia. El grupo lo recibió bien y le dejaron claro que se trataba de un equipo ganador, que obtenía siempre los mejores bonos de la empresa.

En cuanto entró a trabajar, Fernando se dio cuenta de que el ritmo era intenso y que le costaba hacer las cosas rápido sin cometer errores. El primer mes, a pesar de sus esfuerzos, su equipo salió último en el ranking. Sus compañeros le dijeron que no se preocupara y que ya se acostumbraría, pero la situación se prolongó por otro mes, y el ambiente comenzó a ponerse tenso.

Al tercer mes, Fernando decidió trabajar muy rápido y las cosas mejoraron, volvió la camaradería inicial y el joven estaba satisfecho con sus ingresos. Recibió felicitaciones de sus jefes y el reconocimiento de todos, quienes apreciaron su rápida adaptación a la compañía.

Pocas semanas después comenzaron a llegar quejas de los clientes. Rápidamente se estableció que 15 de los 18 trabajos que estaban mal diseñados venían del equipo de Fernando. Se determinó que la causa era su trabajo apresurado; más aún, que algunos de sus trabajos eran copiados. En definitiva, Fernando, aparte de un par de proyectos bien hechos, sólo realizó copia de trabajos antiguos, tratando de llevarse el crédito por ellos.

Los compañeros de equipo de Fernando:

- a) No cooperaron adecuadamente en la eficacia del nuevo integrante del equipo.
- b) Actuaron correctamente en todo momento, ya que ellos hacían bien su trabajo.
- c) El equipo era demasiado ambicioso, quería ser siempre el grupo ganador.
- d) No tuvieron ninguna responsabilidad en los problemas de Fernando, ya que él era una persona libre.

## Economía

### Pregunta N°13

**ICS1513-2-7**

Suponga que Pedro vende helados en un mercado libre competitivo, y se enfrenta a una demanda de mercado del tipo  $Q = a - b*P$ , donde  $Q$  es la cantidad demandada;  $P$  es el precio;  $a$  y  $b$  son constantes desconocidas. Actualmente, está vendiendo 1.000 unidades mensuales a un precio de \$ 2 unitarios, por lo que recibe ingresos de \$ 2.000 mensuales. Sabe además que la elasticidad demanda – precio en ese momento es de 0,8 (en valor absoluto). Luego de un tiempo, algo sucede que cambia el precio y demanda de equilibrio.

Si en este nuevo equilibrio, la elasticidad demanda-precio es, en valor absoluto, de 0,9. ¿Qué puede decir del ingreso  $I^*$  recibido por Pedro en este nuevo equilibrio?

- a)  $I^* < 2.000$
- b)  $I^* = 2.000$
- c)  $I^* > 2.000$
- d) Falta información

### Pregunta N°14

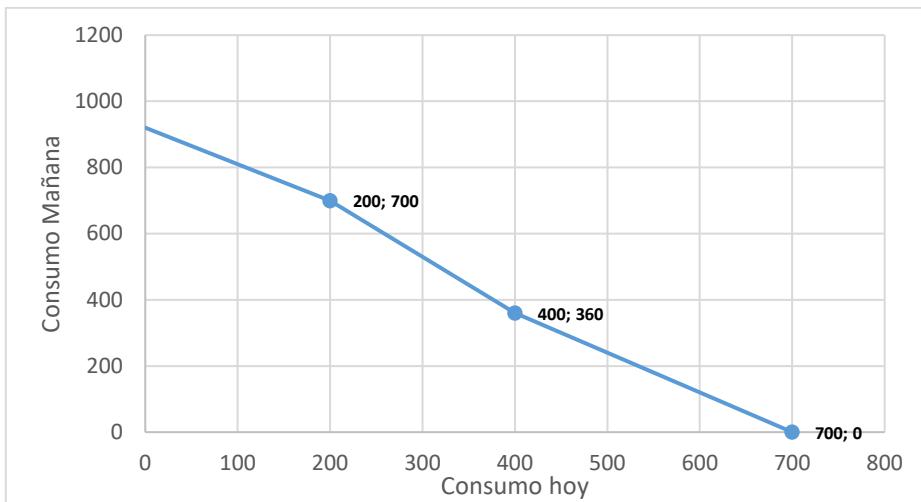
**ICS1513-4-2**

Suponga que tiene 4 proyectos de inversión con las siguientes inversiones y retornos respectivamente. Suponga además que cuenta con \$700 para invertir.

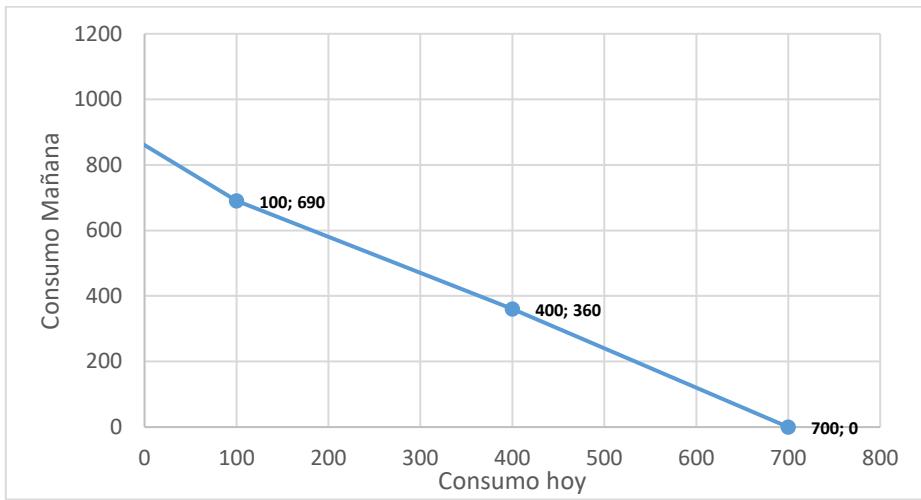
Nombre	Inversión	Porcentaje de Retorno en 1 año
Proyecto 1	200	70
Proyecto 2	100	15
Proyecto 3	300	10
Proyecto 4	300	20

¿Cuál de los siguientes gráficos representa las posibilidades de consumo de hoy vs mañana considerando solamente los proyectos anteriormente descritos en una persona racional?

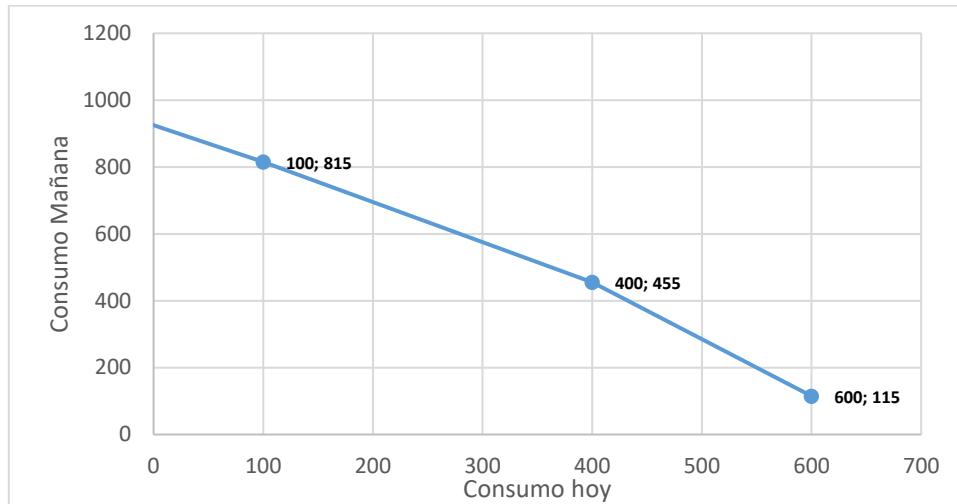
a)



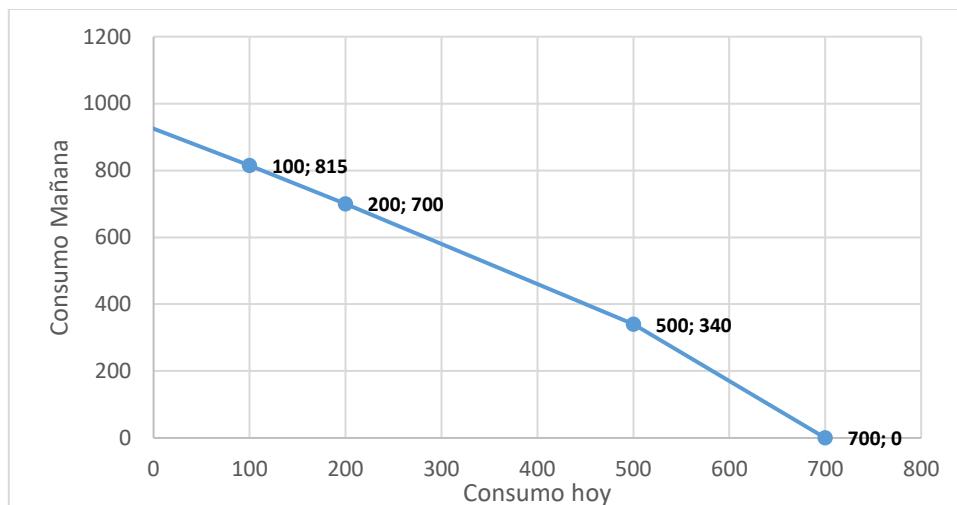
b)



c)

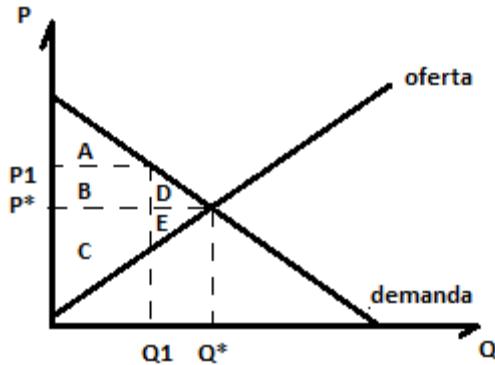


d)



**Pregunta N°15**  
**ICS1513-2.4-15**

El gráfico muestra la situación de un mercado con dos posibles precios y sus cantidades asociadas. Se ha marcado con letras de la A a la E las áreas delimitadas por las diferentes líneas trazadas.



Señale cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta:

- a) Si  $P_1$  es un precio máximo fijado por la autoridad, entonces el excedente del consumidor en el punto de equilibrio será igual al área ( $A + B + C$ ).
- b) Si el precio de equilibrio se determina libremente, entonces el excedente total será igual al área ( $A + B + C + D + E$ ).
- c) Si  $P_1$  es un precio máximo fijado por la autoridad, entonces el excedente del productor será igual al área ( $C + E$ ).
- d) Si  $P_1$  es un precio máximo fijado por la autoridad, entonces el excedente del consumidor será igual al área ( $B + C$ ).

**Pregunta N°16**  
**ICS1513-3.2-17**

Una empresa que opera en monopolio tiene el poder para afectar el precio de equilibrio de mercado, mientras que una firma que opera en competencia es tomadora de precios.

¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la implicancia que tiene dicha diferencia en la decisión de producción del monopolista?

- a) El monopolio enfrenta una disyuntiva entre aumentar sus ganancias vendiendo más unidades a un menor precio o vendiendo menos unidades a un mayor precio.
- b) El monopolio tiene la posibilidad de ajustar el precio frente a cambios en la curva de demanda.
- c) El monopolio puede maximizar sus ganancias, mientras que la firma en competencia no puede hacerlo.
- d) La firma en competencia no puede intentar diferenciarse de sus competidores ofreciendo un producto mejorado.

**Electricidad y Magnetismo**

**Pregunta N°17**  
**FIS1533-1-6**

La ley de Gauss aplicada a cuerpos puntuales sería inválida si:

- a) la ley del inverso del cuadrado de la distancia no fuera válida.
- b) la rapidez de la luz en el vacío no fuera constante.
- c) existieran los monopolos magnéticos.
- d) solo existieran cargas negativas.

**Pregunta 18**  
**FIS1533-2-6**

Una cierta cantidad de carga se distribuye en un casquete esférico de permitividad eléctrica  $\epsilon$ , radio interno  $R_1$  y radio externo  $R_2$ . La densidad de carga está dada por la función  $\rho(r) = qr$ , donde  $r$  es la distancia entre el centro del casquete y un punto entre los radios, y el término  $q$  es constante.

¿Cuál es la expresión correcta para el campo eléctrico entre los radios del casquete esférico?

- a)  $\frac{1}{\epsilon r} \left[ \frac{q}{4} (r^3 - R_1^3) \right]$
- b)  $\frac{1}{\epsilon r^2} \left[ \frac{q}{4} (r^4 - R_1^4) \right]$
- c)  $\frac{1}{\epsilon r} \left[ \frac{p q}{3} (R_2^3 - R_1^3) \right]$
- d)  $\frac{1}{\epsilon r^2} \left[ \frac{q}{4} (R_2^4 - R_1^4) \right]$

**Pregunta 19**  
**FIS1533-4-6**

Una bobina cilíndrica uniforme en vacío posee un radio de 1 m, un largo de 1 m y 100 vueltas. Dentro de ella existe una segunda bobina coaxial de 10 cm de radio, 10 cm de radio y 10 vueltas.

¿Cuánto vale la inducción mutua entre ambas bobinas?

- a) 40  $\mu\text{H}$
- b) 400  $\mu\text{H}$
- c) 4000  $\mu\text{H}$
- d) No se puede calcular.

**Pregunta 20**  
**FIS1533-6-8**

Un circuito LRC en serie está conectado a una fuente alterna cuyo máximo de voltaje es 220 V. Su resistencia ( $R$ ) es de  $100 \Omega$ , su capacitancia ( $C$ ) es de  $100 \text{ nF}$  y su inductancia ( $L$ ) es de  $10 \text{ nH}$ .

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al circuito?

- a) La suma de los voltajes de en  $R$ ,  $C$  y  $L$  es igual al voltaje que entrega la fuente.
- b) La frecuencia de resonancia del circuito es de  $5\text{M Hz}$ .
- c) La potencia disipada por el circuito es de  $484 \text{ W}$ .
- d) La corriente del circuito es de  $2,2\text{A}$ .

**Probabilidades y Estadística**

**Pregunta 21**  
**EYP1113-1-10**

Según un estudio, la probabilidad de que un neumático desgastado de automóvil sufra un pinchazo en un día cualquiera es de 5% si se utiliza sólo en caminos de asfalto, y de 20% si se utiliza en caminos de tierra y de asfalto. El 83% de los automóviles con un neumático desgastado circula únicamente en caminos de asfalto, mientras que el 17% restante utiliza también caminos de tierra.

Suponga que al final de un día en una autopista asfaltada se encontró un automóvil con un neumático desgastado, pero no estaba pinchado.

¿Cuál es el valor más cercano de la probabilidad de que ese automóvil haya circulado por caminos de tierra ese día?

- a) 0,1471
- b) 0,1700
- c) 0,4503
- d) 0,5497

**Pregunta 22**  
**EYP1113-3-9**

Suponga que el porcentaje de sulfato en unas soluciones preparadas en un experimento se modelan como una variable con distribución beta, con la siguiente densidad, con  $\alpha > 0$ ,

$$f(x) = \alpha x^{\alpha-1}, \quad 0 < x < 1$$

Se midió el porcentaje en  $n$  soluciones preparadas con el mismo procedimiento, formando las mediciones  $x_1, \dots, x_n$ .

¿Cuál de estas alternativas corresponde a la expresión del estimador de máxima verosimilitud del parámetro  $\alpha$ ?

- a)  $n/(\sum_{i=1}^n \log x_i)$
- b)  $-n/(\sum_{i=1}^n \log x_i)$
- c)  $n/\sum_{i=1}^n x_i$
- d)  $(\sum_{i=1}^n \log x_i)/n$

**Pregunta 23**  
**EYP1113-2-8**

Una familia de padre, madre y dos hijos decide un largo viaje en su automóvil, pero quieren revisar el peso de la maleta que llevará cada uno. Suponga que el peso de cada maleta es una variable aleatoria con distribución normal. Los pesos de las maletas del padre y de la madre tienen una media de 32 kg, y una desviación estándar de 4,2 kg. Los pesos de las maletas de cada hijo tienen media 26 kg y una desviación estándar de 5,7 kg. Asuma que el peso de cada maleta es independiente de las demás.

De las siguientes alternativas, ¿cuál es el valor más cercano de la probabilidad de que el peso total de las cuatro maletas juntas no supere los 126 kg?

- a) 0,3085
- b) 0,6915
- c) 0,7580
- d) 0,8413

**Pregunta 24**  
**EYP1113-4-3**

En un conjunto de datos, se ajustó un modelo de regresión lineal que relaciona el ingreso familiar  $Y$  (en miles de pesos) con respecto a la cantidad de integrantes de la familia que trabajan  $X$ . Los datos se muestran en la siguiente tabla,

Datos 1 a 7		Datos 8 a 14		Datos 15 a 21		Datos 22 a 27		Resumen datos	
$x_i$	$y_i$	$x_i$	$y_i$	$x_i$	$y_i$	$x_i$	$y_i$	$\Sigma x$	$\Sigma y$
4	644	1	398	6	1.638	3	1.022	84	23.832
2	477	3	953	1	314	5	1.194	$\Sigma x^2$	342
2	496	1	114	1	180	6	1.513	$\Sigma y^2$	16.920.278
3	902	6	1.721	4	1.107	2	761	$\Sigma xy$	94.483
1	248	2	930	3	1.051	4	1.042	$n$	27
1	426	2	447	3	1.184	6	1.642		
5	1.385	2	707	5	1.336				

Dado el modelo de regresión, ¿cuál de los siguientes valores se aproxima más a la predicción para el ingreso de una familia de la cual trabajan 4 personas?

- a) 712
- b) 931
- c) 1.008
- d) 1.107

## Introducción a la Programación

### Pregunta 25

IIC1103-1-8

Basándose en la búsqueda binaria (donde se asume que se tiene un arreglo previamente ordenado de manera ascendente), se quiere tener un programa que entregue la posición de un arreglo donde se encuentra el elemento buscado. Para esto, considera un arreglo de enteros llamado lista y de largo largo y un elemento e a buscar. Además, considera que la función int() transforma un número no entero a uno entero. Por ejemplo, int(5.8) retorna 5. El código que realiza lo anterior es el siguiente:

```
inicio = 0
fin = largo
indice = -1

while [¿1?]:
    medio = int((inicio + fin)/2)
    if lista[medio] == e:
        indice = medio
        inicio = fin + 1
    else:
        if lista[medio] < e:
            inicio = medio + 1
        else:
            fin = medio - 1
```

¿Qué debería ir en [¿1?] para que el código anterior funcione correctamente?

- a) fin < largo
- b) inicio < 0
- c) fin == medio
- d) inicio <= fin

**Pregunta 26**  
**IIC1103-2-11**

Considera el siguiente código, donde se busca verificar si un número positivo  $n$  menor a 100 cumple o no una condición. Considera que la función `int()` transforma un número no entero a uno entero: por ejemplo, `int(5.8)` retorna 5.

```
x = int(n/100)
y = int((n - 100*x)/10)
z = n - x*100 - y*10

cumple_condicion = False

if (n == x*x*x + y*y*y + z*z*z):
    cumple_condicion = True
```

¿Para qué valores de  $n$ , la variable `cumple_condicion` tiene valor `True`?

- a) Para cualquier valor de  $n$  que sea entero mayor que 0
- b) Para cualquier valor de  $n$
- c) Para cualquier valor de  $n$  tal que la suma de los cubos de los restos de la división entera de (i)  $n$  y 100 y (ii)  $n$  y 10 sea igual a  $n$
- d) Para cualquier valor de  $n$  tal que la suma de los cubos de las centenas, decenas y unidades sea igual a  $n$

**Pregunta 27**  
**IIC1103-4-1**

Considera el siguiente trozo de código que utiliza la variable `lista` que corresponde a una lista con una cantidad de `n` enteros:

```
i = 0
suma = 0

while i < n:
    j = 0

    while j < n:
        suma = suma + lista[i] + lista [j]
        print(suma)
        j = j + 1

    i = i + 1
```

Si `lista` tiene `n` elementos ¿Cuántas líneas se habrá impreso al finalizar el programa?

- a)  $2^n$
- b)  $n^2$
- c)  $2*n$
- d)  $2^n - 1$

**Pregunta 28**

**TRANS-7**

Un profesor quiere categorizar las notas de sus alumnos en tres niveles: Deficiente (nota menor a 4.0), Promedio (nota entre 4.0 y 5.5 ambos inclusive) y Destacado (nota sobre 5.5). Para ello, sabe que debe utilizar la función IF, que recibe tres argumentos: evaluación lógica, valor que se le asigna a la celda en caso que la evaluación lógica sea TRUE y valor que se le asigna a la celda en caso que la evaluación lógica sea FALSE.

La planilla que se muestra a continuación es la que se debería obtener:

	A	B	C	D
1	5	PROMEDIO		
2	2.6	DEFICIENTE		
3	4	PROMEDIO		
4	7	DESTACADO		

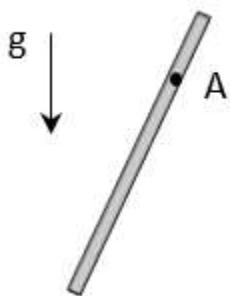
¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a la fórmula que debería estar en B1 y que se copia en B2, B3, B4...?

- a) =IF(A1<4, "DEFICIENTE", IF (A1>5.5, "DESTACADO", "PROMEDIO"))
- b) =IF(A1<4, "DEFICIENTE", "PROMEDIO")
- c) =IF(\$A\$1<4, "DEFICIENTE", IF (A1<5.5, "DESTACADO", "PROMEDIO"))
- d) =IF(A1>4, "PROMEDIO", IF (A1>5.5, "DESTACADO", "DEFICIENTE"))

### Estática y Dinámica

#### Pregunta 29

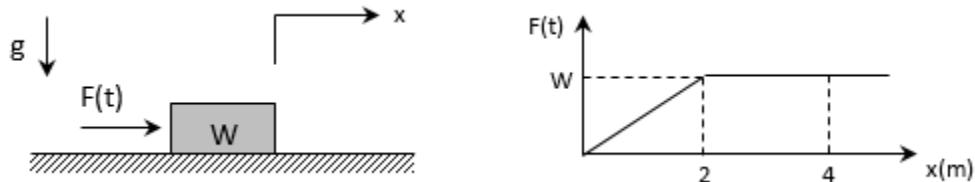
FIS1513-3-6



Una delgada barra uniforme de largo L perfora y se cuelga en una pared mediante un clavo en A, a distancia  $L/4$  del extremo superior, como muestra la figura. Si el roce entre la barra y el pivote en A es despreciable, la frecuencia  $\omega$  de pequeñas oscilaciones de la barra en torno a su posición de equilibrio es tal que:

- a)  $\omega^2 = 7g/(48L)$
- b)  $\omega^2 = g/(2L)$
- c)  $\omega^2 = 12g/(7L)$
- d)  $\omega^2 = 48g/(7L)$

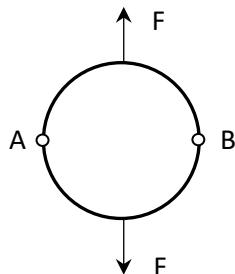
**Pregunta 30**  
**FIS1513-4-8**



La fuerza  $F(t)$  se aplica sobre el cuerpo de peso  $W$  que descansa en reposo sobre una superficie lisa horizontal. Cuando el cuerpo se encuentra en la posición  $x=4\text{m}$ , ¿cuál será aproximadamente su rapidez?

- a) 4,4 m/s
- b) 6,3 m/s
- c) 7,7 m/s
- d) No puede saberse sin conocer el peso del cuerpo.

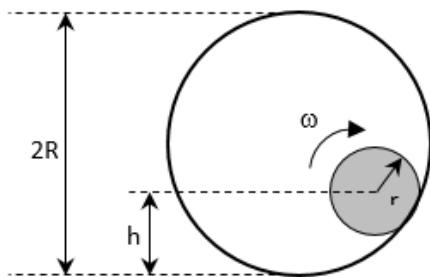
**Pregunta 31**  
**FIS1513-5-5**



El anillo liviano que muestra la figura posee dos articulaciones en A y B (rótulas). Se aplican las fuerzas verticales que se muestran, de modo que el sistema está en equilibrio estático. La magnitud de la fuerza que es transmitida por la articulación A es más cercana a:

- a)  $0,35F$
- b)  $0,50F$
- c)  $0,71F$
- d)  $F$

**Pregunta 32**  
**FIS1513-6-6**



Una esfera de radio  $r$  rueda sin deslizar en el interior de una superficie cilíndrica, como muestra la figura. Si la esfera gira con rapidez angular constante  $\omega$ , entonces la componente horizontal de la velocidad del centro de masa cuando éste está a una altura  $h$  por sobre la horizontal es:

- a)  $\omega r (R-h) / (R-r)$
- b)  $\omega R (R-r) / (R-h)$
- c)  $\omega R (R-h) / (R-r)$
- d)  $\omega r (R-r) / (R-h)$

### **Termodinámica**

#### **Pregunta 33**

**IIQ1003-1-7**

Tres objetos se encuentran a distinta temperatura. El objeto A está a 26 °C, el objeto B está a 536,67 °R y el objeto C está a 84,2 °F. Señale en orden ascendente la temperatura de los objetos mencionados:

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

#### **Pregunta 34**

**IIQ1003-2-5**

Cuáles de las siguientes propiedades afectan la cantidad de energía transferida en forma de calor sensible desde o hacia una sustancia.

- a) masa, cambio de temperatura, calor latente.
- b) volumen, calor específico, cambio de temperatura.
- c) densidad, cambio de temperatura, calor específico.
- d) masa, calor específico, cambio de temperatura.

#### **Pregunta 35**

**IIQ1003-5-6**

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la segunda ley de la termodinámica, para un proceso irreversible.

- a) La entropía total del universo se debe incrementar.
- b) La entropía total del universo debe disminuir.
- c) Cuando el estado de un sistema cambia su entropía se debe incrementar.
- d) Cuando el estado de un sistema cambia su entropía debe disminuir.

**Pregunta 36**  
**IIQ1003-6-6**

Una máquina térmica reversible opera entre  $800^{\circ}\text{C}$  (temperatura de la fuente) y  $30^{\circ}\text{C}$  (temperatura de sumidero).

Determine la mínima tasa de rechazo de calor por kW de potencia neta de la máquina.

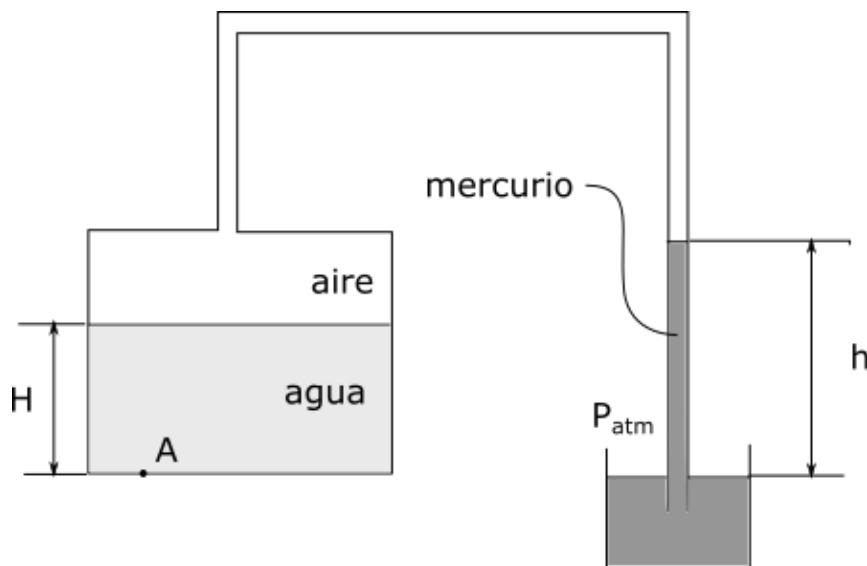
- a) 1,4 kW
- b) 0,4 kW
- c) 1,04 kW
- d) 0,04 kW

## Mecánica de Fluidos

### Pregunta 37

ICH1104-1-4

Se tiene un estanque cerrado, contenido agua, y conectado por aire a un manómetro de Mercurio. Los datos del problema son los siguientes:  $H=25\text{ cm}$ ,  $h=18\text{ cm}$ ,  $\rho_{\text{aire}}=1050\text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{mercurio}}=13570\text{ kg/m}^3$ ,  $P_{\text{atm}}=101,3\text{ kPa}$ . Podemos considerar que la masa específica del aire es nula.

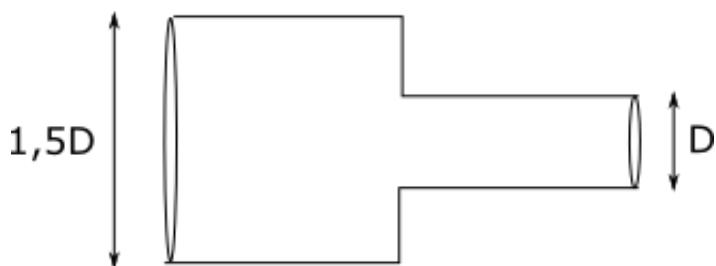


La presión en el punto A es cercana a:

- a) 26,5 kPa
- b) 79,9 kPa
- c) 89,2 kPa
- d) 121,2 kPa

**Pregunta 38**  
**ICH1104-4-1**

Un fluido ideal circula por un ducto circular, de diámetro  $1,5D$ , con  $D=0,8\text{ m}$ . El gasto en régimen permanente es  $Q=1,2\text{ m}^3/\text{s}$ . Luego del ensanchamiento, se encuentra una tubería circular de diámetro  $D$ . Para el ducto la rugosidad es de  $e=0,15\text{ mm}$ . La viscosidad cinemática es de  $\nu=10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$ .



La razón  $f_1/f_2$  entre el factor de fricción antes  $f_1$  y después  $f_2$  del ensanchamiento es de aproximadamente:

- a) 0,86
- b) 0,22
- c) 1,32
- d) 1,54

## Matemáticas Discretas

### Pregunta N°39

**MAT1253-1-8**

Sea  $R$  una relación unaria,  $=$  la relación binaria de igualdad usual, y  $x$  una variable.

De las siguientes, ¿cuál **NO** es una fórmula en lógica de predicados?

- a)  $\forall xR(x)$
- b)  $R(x)$
- c)  $\neg x \vee x$
- d)  $x = x$

### Pregunta N°40

**MAT1253-2-1**

Considere la siguiente definición inductiva de una propiedad  $Prop(\cdot)$  sobre fórmulas en lógica proposicional:

Dado un conjunto  $P$  de variables proposicionales:

1. Para cada  $p \in P$ ,  $Prop(p) = 1$
2. Si  $\varphi = (\neg\psi)$ , entonces  $Prop(\varphi) = Prop(\psi)$
3. Si  $\varphi = (\psi_1 * \psi_2)$ , donde  $* \in \{\vee, \wedge, \rightarrow, \leftrightarrow\}$ , entonces  $Prop(\varphi) = Prop(\psi_1) + Prop(\psi_2)$

Dada una fórmula proposicional  $\varphi$ , ¿qué representa la propiedad  $Prop(\varphi)$ ?

- a) La cantidad de paréntesis de  $\varphi$ .
- b) La cantidad de variables de  $\varphi$ .
- c) La cantidad de conectivos de  $\varphi$ .
- d) La cantidad de símbolos de  $\varphi$ .

**Pregunta N°41**  
**MAT1253-3-4**

Sean  $p, q, r$  las siguientes proposiciones:

$p$ : Ganamos los penales,  $q$ : Pinilla le pega al palo,  $r$ : Chile es campeón del mundo

Considere además la siguiente oración: "Si hubiéramos ganado los penales o Pinilla no le hubiera pegado al palo, Chile habría sido campeón del mundo".

¿Cuál de las siguientes fórmulas en lógica proposicional representa a la oración dada?

- a)  $((p \vee r) \wedge (\neg q \vee r))$
- b)  $((\neg p \vee r) \wedge (q \vee r))$
- c)  $((p \wedge \neg q) \rightarrow r)$
- d)  $((p \vee \neg q) \leftrightarrow r)$

**Pregunta N°42**  
**IIC1253-7-11**

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

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

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

- a)  $\Theta(\log n)$
- b)  $\Theta(n)$
- c)  $\Theta(n \log n)$
- d)  $\Theta(n^2)$

## Materiales Eléctricos

### Pregunta N°43

**IEE1133-1-4**

De acuerdo con la Física clásica, la energía promedio de un electrón en un gas de electrones en equilibrio térmico es  $3kT/2$ .

¿A qué temperatura la energía promedio de un electrón es igual a la energía de un fotón de longitud de onda  $\lambda_{fotón} = 570 \text{ nm}$  (luz amarilla)?

- a) 17000 K
- b) 1000 K
- c) 1700 K
- d) 10000 K

### Pregunta N°44

**IEE1133-3-2**

En una transición en un átomo de Hidrógeno del nivel  $n = 2$  al nivel  $n = 1$  la frecuencia del fotón emitido es:

- a)  $2.5 \times 10^{18} \text{ Hz}$
- b)  $9 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- c)  $9 \times 10^{18} \text{ Hz}$
- d)  $2.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$

### Pregunta N°45

**IEE1133-6-10**

La carga cantidad de carga  $Q$  a ambos lados de la región de agotamiento de una unión p-n es:

- a)  $Q = eN_a x_p = eN_d x_n$
- b)  $Q = ex_p/N_a = ex_n/N_d$
- c)  $Q = ex_p/N_d = ex_n/N_a$
- d)  $Q = eN_d x_p = eN_a x_n$

donde  $N_a$  es la concentración de aceptores y  $N_d$  de donadores y  $x_p$  y  $x_n$  los anchos de las regiones de agotamiento al lado p y n de la unión, respectivamente.

**Pregunta N°46**  
**IEE1133-7-3**

En un material paramagnético como el paladio o el cobre, cuando aplicamos un campo magnético en la dirección  $\hat{z}$ :

- a) Los electrones con **espines** en la dirección del campo ( $\hat{z}$ ) tienen mayor energía.
- b) Los electrones con **espines** en la dirección del campo ( $\hat{z}$ ) tienen menor energía.
- c) Todos los electrones orientan sus espines en la dirección del campo magnético.
- d) Todos los electrones orientan sus espines en la dirección contraria al campo magnético.

**Propiedades y Resistencia de Materiales**

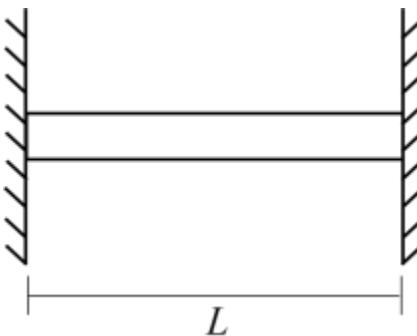
**Pregunta N°47**  
**ING1024-**

En relación al tamaño de grano en una aleación metálica, es CORRECTO afirmar que:

- a) conductividad eléctrica aumenta si el tamaño de grano disminuye
- b) El módulo de Young aumenta si el tamaño de grano disminuye
- c) La tensión de fluencia aumenta si el tamaño de grano disminuye
- d) La temperatura de fusión aumenta si el tamaño de grano disminuye

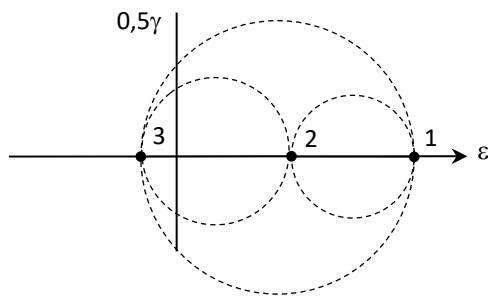
**Pregunta N°48**  
**ING1024-6.1-5**

Suponga que tiene una barra empotrada en ambos extremos, de largo  $L=10$  cm, coeficiente de expansión térmica  $15 \times 10^{-6} \text{ } (\text{°C})^{-1}$  y módulo de Young 200 GPa. Además suponga que la barra está libre de tensiones cuando el sistema está a 25°C. Determine la tensión axial actuando sobre la barra cuando la temperatura disminuye a 0°C.



- a) +75 MPa (tracción sobre la barra)
- b) -75 MPa (compresión sobre la barra)
- c) +7,5 MPa (tracción sobre la barra)
- d) -7,5 MPa (compresión sobre la barra)

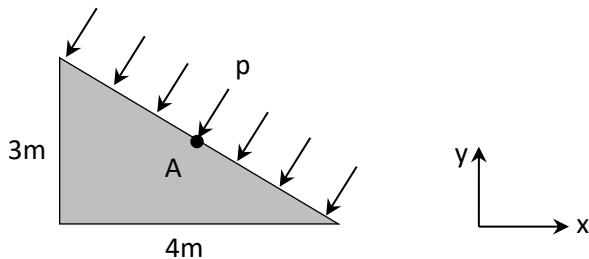
**Pregunta N°49**  
**ING1024-2.5-7**



Considere el “triple círculo de Mohr” que se muestra en la figura, donde se indican las tres deformaciones principales de un punto material. Según esta información, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta?

- a) La máxima deformación angular se obtiene rotando el plano 1-3 en torno al eje 2 en  $45^\circ$
- b) La máxima deformación angular se obtiene rotando el plano 1-2 en torno al eje 3 en  $45^\circ$
- c) La máxima deformación angular se obtiene rotando el plano 2-3 en torno al eje 1 en  $45^\circ$
- d) Rotar el estado de deformación en torno al eje 1, al eje 2 o al eje 3 en  $45^\circ$  provoca el mismo valor de deformación angular.

**Pregunta N°50**  
**ING1024-3.3-1**



El punto A de la figura se encuentra justo en la superficie de la cuña (de material elástico e isotrópico), sobre la cual actúa una presión uniforme  $p$ , perpendicular a ella. Respecto al estado de tensión y deformación en el punto A, y con la información que se proporciona, es correcto decir que:

- a)  $\hat{m} = (3/5)\hat{x} + (4/5)\hat{y}$  es una dirección principal de deformación.
- b)  $\hat{n} = (4/5)\hat{x} + (3/5)\hat{y}$  es una dirección de deformación angular máxima.
- c) El punto A está sometido a un estado hidrostático de tensiones.
- d) La tracción en el punto A en una superficie de normal  $\hat{m} = (3/5)\hat{x} + (4/5)\hat{y}$  tiene dirección  $\hat{n} = (4/5)\hat{x} + (3/5)\hat{y}$

**Respuestas**

**Matemáticas**

**Pregunta 1**

**MAT1610-9-3**

d)  $\frac{1}{a(x_1-x_2)} \ln \left| \frac{x-x_1}{x-x_2} \right| + C$

**Pregunta 2**

**MAT1620-5-8**

a)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!}$

**Pregunta 3**

**MAT1630-2-10**

b)  $\frac{1}{12}\pi$

**Pregunta 4**

**MAT1640-6-24**

b)  $\frac{Kp_0}{(K-p_0)e^{-rt}+p_0}$

**Pregunta N°5**

**MAT1203-**

c)  $b = 5/2$

**Pregunta N°6**

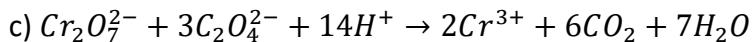
**ICS1113-3-2**

a)  $x_1 = 5; x_2 = 0; x_3 = 0$

### **Química**

#### **Pregunta N°7**

**QUIM100A-22**



#### **Pregunta N°8**

**QUIM100A-3-13**

- d) 12.60

#### **Pregunta N°9**

**QUIM100I-2-3**

- a) Tetraédrica

#### **Pregunta N°10**

**QUIM100I-6-2**

- b)  $5.6 \times 10^2$  g

### **Ética**

#### **Pregunta N°11**

**FIL188-3-5**

- b) El gerente de Recursos Humanos no puede vender.

#### **Pregunta N°12**

**FIL188-4-5**

- a) No cooperaron adecuadamente en la eficacia del nuevo integrante del equipo.

### **Economía**

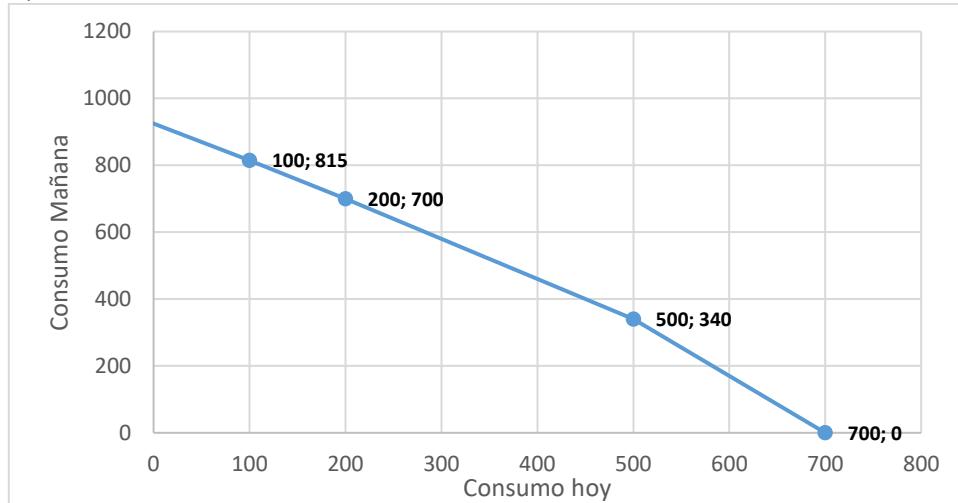
#### **Pregunta N°13**

**ICS1513-2-7**

- c)  $I^* > 2.000$

**Pregunta N°14**  
**ICS1513-4-2**

d)



**Pregunta N°15**  
**ICS1513-2.4-15**

- d) Si  $P_1$  es un precio máximo fijado por la autoridad, entonces el excedente del consumidor será igual al área ( $B + C$ ).

**Pregunta N°16**  
**ICS1513-3.2-17**

- a) El monopolio enfrenta una disyuntiva entre aumentar sus ganancias vendiendo más unidades a un menor precio o vendiendo menos unidades a un mayor precio.

**Electricidad y Magnetismo**

**Pregunta N°17**  
**FIS1533-1-6**

- a) la ley del inverso del cuadrado de la distancia no fuera válida.

**Pregunta 18**  
**FIS1533-2-6**

b)  $\frac{1}{\varepsilon r^2} \left[ \frac{q}{4} (r^4 - R_1^4) \right]$

**Pregunta 19**  
**FIS1533-4-6**

a) 40  $\mu$ H

**Pregunta 20**  
**FIS1533-6-8**

b) La frecuencia de resonancia del circuito es de 5M Hz.

**Probabilidades y Estadística**

**Pregunta 21**  
**EYP1113-1-10**

a) 0,1471

**Pregunta 22**  
**EYP1113-3-9**

b)  $-n / (\sum_{i=1}^n \log x_i)$

**Pregunta 23**  
**EYP1113-2-8**

d) 0,8413

**Pregunta 24**  
**EYP1113-4-3**

d) 1.107

## **Introducción a la Programación**

### **Pregunta 25**

**IIC1103-1-8**

- d) inicio <= fin

### **Pregunta 26**

**IIC1103-2-11**

- d) Para cualquier valor de  $n$  tal que la suma de los cubos de las centenas, decenas y unidades sea igual a  $n$

### **Pregunta 27**

**IIC1103-4-1**

- b)  $n^2$

### **Pregunta 28**

**TRANS-7**

- a) =IF(A1<4, "DEFICIENTE", IF (A1>5.5, "DESTACADO", "PROMEDIO"))

## **Estática y Dinámica**

### **Pregunta 29**

**FIS1513-3-6**

- c)  $\omega^2 = 12g/(7L)$

### **Pregunta 30**

**FIS1513-4-8**

- c) 7,7 m/s

### **Pregunta 31**

**FIS1513-5-5**

- b) 0,50F

**Pregunta 32**  
**FIS1513-6-6**

- a)  $\omega r (R-h) / (R-r)$

**Termodinámica**

**Pregunta 33**  
**IIQ1003-1-7**

- d) B, A, C

**Pregunta 34**  
**IIQ1003-2-5**

- d) masa, calor específico, cambio de temperatura.

**Pregunta 35**  
**IIQ1003-5-6**

- a) La entropía total del universo se debe incrementar.

**Pregunta 36**  
**IIQ1003-6-6**

- b) 0,4 kW

**Mecánica de Fluidos**

**Pregunta 37**  
**ICH1104-1-4**

- b) 79,9 kPa

**Pregunta 38**  
**ICH1104-4-1**

- a) 0,86

## **Matemáticas Discretas**

### **Pregunta N°39**

**MAT1253-1-8**

- c)  $\neg x \vee x$

### **Pregunta N°40**

**MAT1253-2-1**

- b) La cantidad de variables de  $\varphi$ .

### **Pregunta N°41**

**MAT1253-3-4**

- b)  $((\neg p \vee r) \wedge (q \vee r))$

### **Pregunta N°42**

**IIC1253-7-11**

- b)  $\Theta(n)$

## **Materiales Eléctricos**

### **Pregunta N°43**

**IEE1133-1-4**

- a) 17000 K

### **Pregunta N°44**

**IEE1133-3-2**

- d)  $2.5 \times 10^{15}$  Hz

### **Pregunta N°45**

**IEE1133-6-10**

- a)  $Q = eN_a x_p = eN_d x_n$

**Pregunta N°46**  
**IEE1133-7-3**

- a) Los electrones con **espines** en la dirección del campo ( $\hat{z}$ ) tienen mayor energía.

**Propiedades y Resistencia de Materiales**

**Pregunta N°47**  
**ING1024-5-1-1**

- c) La tensión de fluencia aumenta si el tamaño de grano disminuye

**Pregunta N°48**  
**ING1024-6.1-5**

- a) +75 MPa (tracción sobre la barra)

**Pregunta N°49**  
**ING1024-2.5-7**

- a) La máxima deformación angular se obtiene rotando el plano 1-3 en torno al eje 2 en 45°

**Pregunta N°50**  
**ING1024-3.3-1**

- a)  $\hat{\mathbf{m}} = (3/5)\hat{\mathbf{x}} + (4/5)\hat{\mathbf{y}}$  es una dirección principal de deformación.