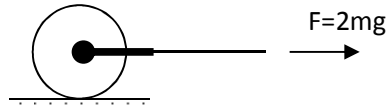


ESTÁTICA Y DINÁMICA**Pregunta N°1**

FIS1513-2-1



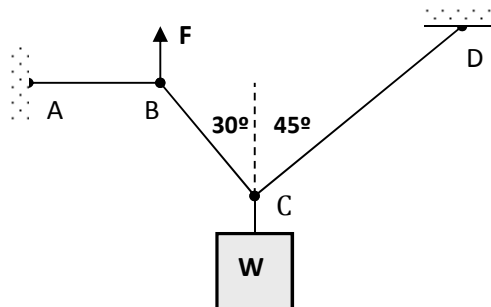
Un cilindro homogéneo de masa m y radio R es tirado por una cuerda mediante la cual se le ejerce una fuerza F igual a dos veces su peso, como muestra la figura.

El mínimo coeficiente de roce estático entre las superficies, necesario para que el cilindro ruede sin resbalar es más cercano a:

- a) 1
- b) $2/3$
- c) $1/3$
- d) $1/2$

Pregunta N°2

FIS1513-2-5



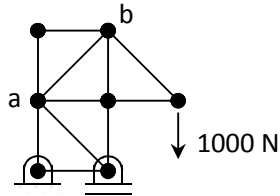
El sistema de cuerdas ideales de la figura sostiene al bloque de peso W .

El valor de la fuerza F para mantener la configuración de equilibrio es más cercano a:

- a) $0,63 W$
- b) $0,58 W$
- c) $1,73 W$
- d) $1,00 W$

Pregunta N°3

FIS1513-3-1



La estructura reticulada de la figura se usa para sostener un peso de 1000 N y sus elementos verticales y horizontales son del mismo largo.

Entonces la magnitud de la fuerza axial en el elemento a-b es más cercana a:

- a) 707 N
- b) 1000 N
- c) 1414 N
- d) 2828 N

Pregunta N°4

FIS1513-3-5



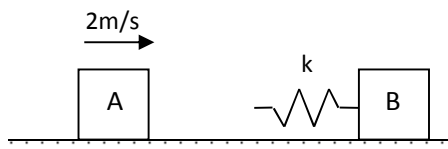
Tres bloques cuyas masas se indican en la figura, están unidos mediante cuerdas ideales y se mueven sobre una superficie lisa producto de una fuerza constante $F=800$ N.

Luego, la tensión en la cuerda B es igual a:

- a) 100 N
- b) 200 N
- c) 400 N
- d) 800 N

Pregunta N°5

FIS1513-4-1



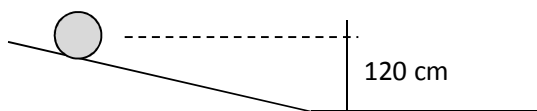
El bloque A de masa 2 kg se mueve con una rapidez de 2 m/s, e impacta al bloque B de 4 kg de masa, en reposo, que tiene adosado un resorte muy liviano de rigidez elástica $k=4000\text{ N/m}$ como muestra la figura.

Si no hay roce entre superficies, la compresión máxima del resorte es más cercana a:

- a) 4,47 cm
- b) 3,94 cm
- c) 3,65 cm
- d) 0,00 cm

Pregunta N°6

FIS1513-4-5



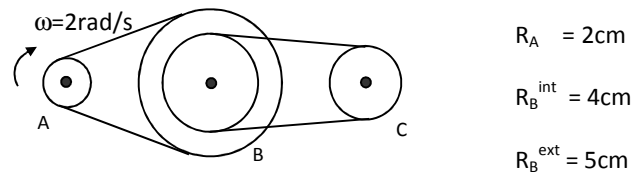
Un cilindro homogéneo de 10 kg de masa y 20 cm de radio se suelta desde el reposo en la pendiente de la figura, cuando su centro de masa está a una altura de 120 cm desde la superficie horizontal.

Si el cilindro rueda sin deslizar, su energía cinética cuando recorra la superficie horizontal será aproximadamente:

- a) 33 J
- b) 65 J
- c) 98 J
- d) 118 J

Pregunta N°7

FIS1513-5-1



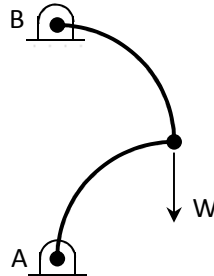
En el sistema de correas que muestra la figura, el disco A tiene una velocidad angular constante de 2 rad/s a favor de los punteros del reloj.

Luego, el módulo de la velocidad angular del disco C es más cercana a:

- a) $1,07 \text{ rad/s}$
- b) $6,67 \text{ rad/s}$
- c) $0,60 \text{ rad/s}$
- d) $3,21 \text{ rad/s}$

Pregunta N°8

FIS1513-5-5



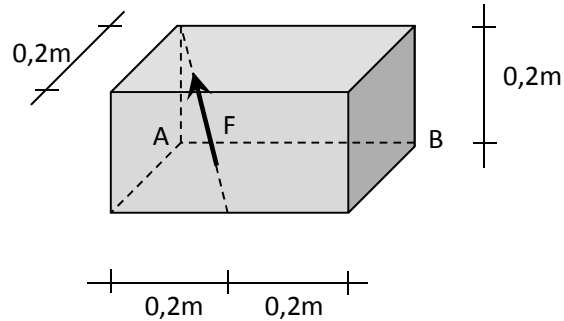
Los dos elementos curvos de la figura son cuartos de circunferencia de radio R unidos entre sí mediante una articulación.

El módulo de la fuerza de reacción en el apoyo fijo A es más cercano a:

- a) $0,50 W$
- b) $0,71 W$
- c) $1,00 W$
- d) $1,12 W$

Pregunta N°9

FIS1513-6-2



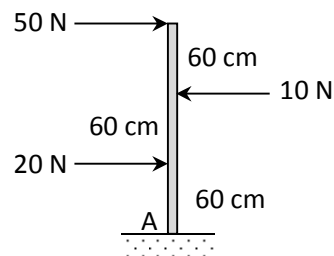
La magnitud del momento que la fuerza F realiza en torno a la línea AB es de 50 N-m.

¿Cuál es el valor más cercano a F ?

- a) 177 N
- b) 306 N
- c) 354 N
- d) 433 N

Pregunta N°10

FIS1513-6-5



¿A qué altura, medida desde el punto A, pasa la fuerza resultante del sistema de fuerzas de la figura? Las fuerzas están aplicadas en los tercios de la barra de 180 cm.

- a) 30 cm
- b) 90 cm
- c) 120 cm
- d) 150 cm

Pregunta N°11

FIS1513-7-1

Respecto a las leyes de Newton, ¿qué afirmación es **incorrecta**?:

- a) El efecto de una fuerza en partículas con masa es cambiar su momentum lineal.
- b) Dos fuerzas de acción y reacción son, por ejemplo, el peso de un cuerpo y la normal sobre él.
- c) Una fuerza no necesariamente altera la rapidez de una partícula.
- d) Si sobre una partícula la fuerza neta es nula, seguirá con velocidad constante.

Pregunta N°12

FIS1513-7-6

Un proyectil sigue una trayectoria parabólica debido al campo gravitacional.

Si el proyectil en su punto de máxima altura tiene una rapidez V , el radio de curvatura de su trayectoria en ese punto es:

- a) $0,50 V^2/g$
- b) $1,00 V^2/g$
- c) $0,25 V^2/g$
- d) $2,00 V^2/g$

ÉTICA

Pregunta N°13

FIL188-2-1

La Ética es una ciencia:

- a) Natural.
- b) Exacta.
- c) Social.
- d) Política.

Pregunta N°14

FIL188-2-5

¿En qué criterios debe fundarse la Ética?

- a) En criterios religiosos.
- b) En el sentido común.
- c) En el consenso de la mayoría.
- d) En la naturaleza racional del hombre.

Pregunta N°15

FIL188-4-1

Los Códigos de Ética Profesional:

- a) Establecen principios éticos y normas de conducta.
- b) Establecen sanciones para todos los profesionales del área.
- c) Son aplicables a todas las personas e instituciones del rubro.
- d) Son obligaciones legales.

Pregunta N°16

FIL188-4-5

Desde el punto de vista de la ética, las leyes son correctas si:

- a) Están de acuerdo con los gustos y valores de la mayoría.
- b) Solamente respetan la libertad de las personas.
- c) Persiguen el bien individual por sobre el bien común.
- d) Están guiadas por la inteligencia para el bien común.

Pregunta N°17

FIL188-4-9

Marcos es un Ingeniero Informático que tiene la ilusión de tener su propia empresa, para lo cual deberá trabajar por lo menos 3 años para alcanzar los ahorros y la experiencia necesarios para iniciar su proyecto. El primer trabajo de Marcos fue en una empresa del rubro y su responsabilidad era la puesta en marcha de los equipos nuevos en las instalaciones de los clientes y las revisiones de las garantías correspondientes. El problema empezó cuando Roberto, su jefe, le ordenó cambiar algunos elementos nuevos por otros ya usados y, en las garantías, registrar cambios de repuestos que no se habían efectuado. Así, Roberto lograba hacerse de ingresos extras, parte de los cuales repartía con su equipo de trabajadores.

Marcos habló con Roberto y le señaló su desacuerdo en que se engañara a los clientes y a la empresa, a lo que éste le respondió irónicamente: *"dile esto a tus compañeros y verás si están dispuestos a renunciar a los beneficios extras"*.

Al no estar de acuerdo con esas políticas, Marcos decidió renunciar.

Desde el punto de vista ético, la acción de Roberto es:

- a) Neutra, porque todos lo hacen.
- b) Correcta, porque los clientes nunca se quejaron.
- c) Una falta leve, ya que hacía participar a todos los del equipo de trabajo en los beneficios.
- d) Una falta grave, ya que transgredió normas éticas y profesionales.

Pregunta N°18

FIL188-5-1

La Responsabilidad Social Empresarial es:

- a) Una política medioambiental.
- b) Una forma de gestión.
- c) Un conjunto de leyes y reglamentos.
- d) Una política de Recursos Humanos.

Pregunta N°19

FIL188-5-10

Francisco es un joven Ingeniero que trabaja en una entidad financiera. Su trabajo es bueno, bien remunerado y con oportunidades de crecer y seguir capacitándose. Su superior lo incentiva para que asista a cursos de capacitación que lo hagan progresar profesionalmente. Francisco se caracteriza por su excelente trato con el resto del personal, eficiencia y alto sentido de la responsabilidad, que lo han llevado a ser reconocido como uno de los mejores jefes de departamento. Un día recibió un llamado de una empresa de reclutamiento para entrar en un proceso de postulación al cargo de jefe del departamento de informática de una gran compañía.

Esto le llamó poderosamente la atención y se preguntó cómo habían obtenido sus antecedentes laborales. La Psicóloga a cargo del proceso le manifestó que existían bases de datos en el mercado laboral con la información, motivo por el que le habían contactado. Además, tenían excelentes referencias de diferentes personas.

Su primera reacción fue la de no aceptar la oferta, pues se encontraba satisfecho con su actual empleo, su renta y ambiente laboral, sin embargo, decidió conversarlo con su superior, quien le recomendó participar, de manera de medir sus conocimientos y mantener vigentes sus antecedentes laborales. Francisco participó en el proceso, y superó las diferentes etapas, pese a lo cual tiene dudas respecto a aceptar el nuevo cargo.

Que Francisco haya hablado con su superior sobre la oferta de trabajo es, desde el punto de vista ético:

- a) Un acto erróneo porque su jefe podía despedirlo al no seguir confiando en él.
- b) Su obligación, por lo tanto no es evaluable éticamente.
- c) Un acto innecesario, porque no tenía ninguna obligación contractual de hacerlo.
- d) Un acto éticamente bueno, la transparencia es esencial en el trabajo profesional.

Pregunta N°20

Fil188-5-5

En cuanto a su comportamiento ético, al desarrollar sus actividades en grupos de trabajo, los Ingenieros deben:

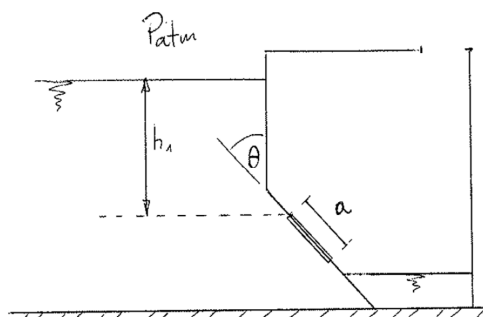
- a) Cuidar de cumplir personalmente los principios de la ética sin preocuparse de qué hacen al respecto sus colaboradores.
- b) Promover la práctica de los principios éticos y normas de conducta que rigen el ejercicio de la ingeniería.
- c) Ocuparse prioritariamente de la eficiencia del grupo de trabajo.
- d) Promover sus propios valores, aunque con ello se dificulte el desarrollo de las actividades comunes.

MECÁNICA DE FLUIDOS

Pregunta N°21

ICH1104-1-1

El compartimiento de la figura tiene una compuerta rectangular de dimensión alto "a", ancho "b" y masa "W". La presión atmosférica es "Patm" y el fluido tiene masa específica "ρ".



¿Cuál es la mínima fuerza "F" perpendicular a la superficie de la compuerta, que debe aplicarse sobre ésta para que se mantenga cerrada?

- a) $F = 0,5\rho g (h_1ab + a^2b\cos\theta) - Wg\sin\theta$
- b) $F = \rho gh_1ab + 0,5\rho ga^2b\cos\theta - Wg\sin\theta$
- c) $F = \rho gh_1ab\cos\theta + 0,5\rho ga^2b\cos^2\theta - Wg\sin\theta$
- d) $F = \rho gh_1ab + 0,5\rho ga^2b\sin\theta - Wg\cos\theta$

Pregunta N°22

ICH1104-1-3

Para elevar objetos hundidos en el fondo marino se ha decidido usar flotadores. El fondo marino está a 120 m bajo la superficie del agua y se planea ubicar los flotadores a 60 m de profundidad. Los flotadores son esferas que se llevan desinfladas a su ubicación bajo el agua y luego se inflan con aire. La masa específica del agua de mar es 1,025 toneladas métricas por m^3 y la aceleración de gravedad en el lugar es $9,8 \text{ m/s}^2$.

¿Qué presión relativa “P” se requiere tener como mínimo en las boquillas de conexión de los flotadores para poder comenzar a inflarlos?

- a) $P = 59,5 \text{ atm}$
- b) $P = 602,7 \text{ Pa}$
- c) $P = 5,95 \text{ bar}$
- d) $P = 602,7 \text{ kPa}$

Pregunta N°23

ICH1104-2-2

Una tubería recta de diámetro uniforme conduce un fluido ideal a sección llena y en presión, desde el punto A hasta el punto B en régimen permanente. La altura geométrica de A es mucho mayor que la de B.

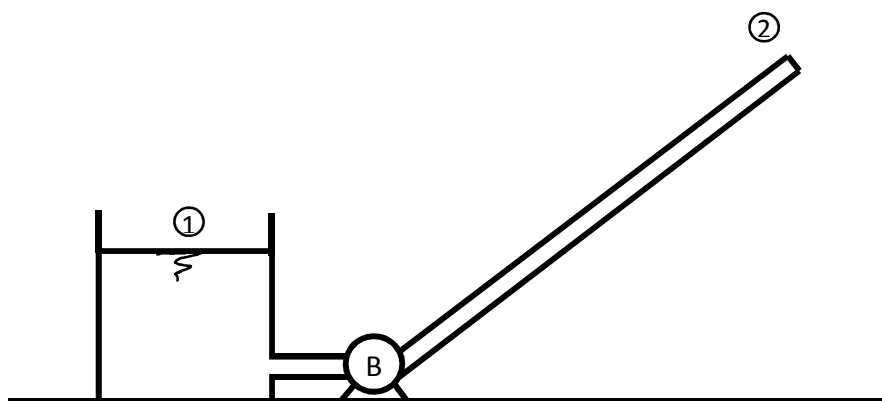
¿Cómo son la velocidad y presión en el punto A respecto del punto B?

- a) $V_A < V_B$; $P_A < P_B$
- b) $V_A = V_B$; $P_A > P_B$
- c) $V_A < V_B$; $P_A > P_B$
- d) $V_A = V_B$; $P_A < P_B$

Pregunta N°24

ICH1104-2-8

En la impulsión de agua de la figura, las pérdidas de carga entre los puntos 1 y 2 son 8,53 m. El punto 1 está a una elevación de 1600 m s.n.m. y el punto 2 a una elevación de 1700 m s.n.m. El punto 2 es una descarga a la atmósfera. La presión atmosférica en todo el sistema es de 1 bar. La masa específica del agua es 1000 kg/m^3 y la aceleración de gravedad es $9,8 \text{ m/s}^2$.



Si en el punto de operación de la bomba, en régimen permanente, la altura de bombeo es 110 m.

¿Cuál es la velocidad “V” en el punto 2?

- a) $V = 5,37 \text{ m/s}$
- b) $V = 3,57 \text{ m/s}$
- c) $V = 4,57 \text{ m/s}$
- d) $V = 4,07 \text{ m/s}$

Pregunta N°25

ICH1104-3-2

La ecuación de Bernoulli es fundamental en el campo de la mecánica de fluidos.

¿Bajo qué condiciones puede plantearse esta ecuación en el caso de un fluido ideal?

- a) Régimen permanente, a lo largo de una línea equipotencial, fluido incompresible, intensidad de turbulencia baja.
- b) Régimen permanente, flujo a sección llena en contorno cerrado, fluido incompresible, cualquier intensidad de turbulencia.
- c) Régimen permanente, a lo largo de una línea de corriente, fluido compresible, intensidad de turbulencia baja.
- d) Régimen permanente, a lo largo de una línea de corriente, fluido incompresible, cualquier intensidad de turbulencia.

Pregunta N°26

ICH1104-3-5

Dependiendo del problema particular que se quiera resolver, la ecuación de Euler puede plantearse usando un sistema de coordenadas que resulte conveniente, quedando finalmente 3 ecuaciones (una según cada coordenada).

¿En qué sistema de coordenadas las expresiones matemáticas de las ecuaciones de Euler son más sencillas para resolver flujos con líneas de corriente que siguen geometrías complejas?

- a) Coordenadas cilíndricas.
- b) Coordenadas naturales.
- c) Coordenadas esféricas.
- d) Coordenadas cartesianas.

Pregunta N°27

ICH1104-4-1

Un sistema de bombeo impulsa 340 l/s de agua con masa específica 1 tonelada métrica por m³, desde el estanque 1, cuyo nivel de la superficie de agua está a 500 m s.n.m., hasta el estanque 2, cuyo nivel de la superficie del agua está a 650 m s.n.m. (la tubería descarga sumergida al estanque 2). La eficiencia de la bomba es 83% para el punto de operación que establece el equilibrio. El diámetro exterior de la tubería es 600 mm y el espesor de pared 20 mm. La longitud total de la tubería es 18000 m y el factor de fricción es 0,0145. Considere que la aceleración de gravedad es 9,8 m/s². Considere las pérdidas singulares: salida del estanque 1 hacia la bomba ($K = 0,5$), una válvula check ($K = 2,5$), ocho curvas de 45° ($K = 0,3$ cada una) y entrada al estanque 2 ($K = 1$).

¿Cuál es el valor más aproximado de la potencia "POT" que requiere la bomba?

- a) 835 kW
- b) 888 kW
- c) 685 kW
- d) 787 kW

Pregunta N°28

ICH1104-4-4

Un sistema conduce fluido en régimen permanente a través de una tubería circular en presión. La tubería tiene factor de fricción de Hazen - Williams $C = 105$, diámetro interior $D = 300$ mm y velocidad $3,2$ m/s. Desprecie las pérdidas por singularidades.

¿Cuál es la pérdida de carga por cada 100 m en este sistema?

- a) 2,80 m
- b) 3,45 m
- c) 4,33 m
- d) 5,12 m

TERMODINÁMICA

Pregunta N°29

FIS1523-1-1

Durante un proceso de calentamiento, la temperatura de un objeto aumenta en 20°C . Esto es equivalente a un aumento de temperatura de:

- a) 20°R
- b) 68°F
- c) $293,15$ K
- d) 36°F

Pregunta N°30

FIS1523-2-1

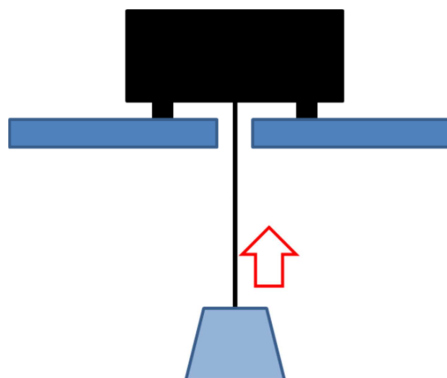
El calor específico del aluminio es más del doble que el del cobre. Idénticas masas de aluminio y cobre, ambas a 0°C , se sumergen simultáneamente en un mismo estanque con agua caliente.

Cuando el sistema llega al equilibrio térmico:

- a) El cobre queda a mayor temperatura que el aluminio.
- b) El aluminio queda a mayor temperatura que el cobre.
- c) El aluminio y el cobre quedan a la misma temperatura.
- d) La diferencia de temperatura entre el aluminio y el cobre depende de la temperatura inicial del agua en el estanque.

Pregunta N°31

FIS1523-4-1



Una caja negra es situada sobre un agujero de una mesa. La caja está aislada de sus alrededores, con la excepción de un hilo muy delgado que está conectado a un peso (ver figura). Usted observa que este peso comienza a subir lentamente hacia la caja negra.

Esta situación:

- a) Viola la Primera Ley de la Termodinámica.
- b) Es posible sólo si se transfiere calor hacia abajo por el hilo.
- c) Cumple con la Primera Ley y la energía interna en la caja negra aumenta.
- d) Cumple con la Primera Ley y la energía interna en la caja negra disminuye.

Pregunta N°32

FIS1523-4-5

Un gas ideal es almacenado en un estanque a una presión de 1,5 bar. El gas es comprimido isotérmicamente hasta alcanzar un volumen igual a $\frac{1}{4}$ de su valor original.

¿Cuál es la presión del gas luego del proceso de compresión?

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

Pregunta N°33

FIS1523-5-1

Un bloque de metal caliente se pone en contacto con otro frío, y después de un tiempo ambos alcanzan la misma temperatura.

¿Qué ocurre con el proceso inverso? (esto es, ambos bloques a la misma temperatura entran en contacto y uno de ellos se calienta y el otro se enfría)

- a) Violaría la Segunda Ley. Si ambos bloques están inicialmente a la misma temperatura, no es posible que uno de los bloques se enfríe y el otro se caliente.
- b) Violaría la Segunda Ley, a menos que se aplique un trabajo externo sobre los bloques.
- c) Violaría la Primera Ley, ya que la energía no se conservaría.
- d) Violaría la Primera y la Segunda ley, a menos que el aumento de energía del bloque que se calienta iguale la disminución de energía del bloque que se enfría.

Pregunta N°34

FIS1523-6-1

Una máquina térmica reversible opera entre 10°C y 100°C.

Luego su eficiencia es:

- a) Aproximadamente 24%
- b) 90%
- c) 10%
- d) Aproximadamente 76%

Pregunta N°35

FIS1523-7-5

¿Cuáles son los valores de entalpía y entropía del refrigerante 134a (HFC-134a) a 20°C y 0,1 MPa?

(Utilice el diagrama de Presión-Entalpía del refrigerante que se presenta en el Handbook de apoyo para sus estimaciones).

- a) Aproximadamente 420 kJ/kg y 1,82 kJ/(kg K), respectivamente.
- b) Aproximadamente 230 kJ/kg y 1,12 kJ/(kg K), respectivamente.
- c) Aproximadamente 420 kJ/kg y 1,89 kJ/(kg K), respectivamente.
- d) Aproximadamente 420 kJ/kg y 2,07 kJ/(kg K), respectivamente.

Pregunta N°36

FIS1523-7-1



Considere los cilindros de la figura, los cuales están conectados por medio de un ducto que contiene pistones que se mantienen fijos con unos topes. Ambos cilindros contienen el mismo gas. Al liberar los topes, y por ende permitir que los pistones se desplacen, se observa que ambos pistones se mueven hacia el cilindro B.

Esto indica que:

- a) La presión del gas en A es mayor que la presión del gas en B.
- b) La masa de gas en A es mayor que la masa de gas en B.
- c) La densidad del gas en A es mayor que la densidad del gas en B.
- d) La temperatura del gas en A es mayor que la temperatura del gas en B.

COMPUTACIÓN

Pregunta N°37

ING-1-3

Si en la celda A1 se encuentra la fórmula SUM(C1:C10) y ésta es copiada a la celda A2.

¿Qué fórmula quedará en A2?

- a) SUM(C1:C10)
- b) SUM(C1:C11)
- c) SUM(C2:C10)
- d) SUM(C2:C11)

Pregunta N°38

ING-1-5

En la siguiente planilla de cálculo, las fórmulas se muestran comenzando con el signo “=”. La función IF da como resultado el segundo argumento si el primer argumento es TRUE; en caso contrario, da como resultado el tercer argumento.

	A	B	C	D
1		=A1+2	=A1^2	=SUM(B1:C1)
2	=D2*B2+C2*D1	=IF(C1>=D2;0;1)	=IF(D1>D2;1;0)	9

¿Qué valor quedará en la celda A2 si se ingresa un 3 en la celda A1?

- a) 0
- b) 9
- c) 14
- d) 23

Pregunta N°39

IIC1103-1-1

```
int x;
x = 10;
int y = 20;
int z;
y = y + x;
float w = x / y;
```

En el segmento de código Java indicado, ¿cuántas variables se están declarando?

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

Pregunta N°40

IIC1103-1-2

Respecto a las sentencias de control de flujo, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Para ejecutar o no una instrucción una única vez dependiendo de alguna condición, la única sentencia de control que nos sirve es un IF.
- b) En una sentencia WHILE, las instrucciones de su bloque correspondiente siempre se ejecutarán al menos una vez.
- c) Se puede saber la cantidad de iteraciones que realizará una sentencia WHILE si revisamos sólo su condición.
- d) Una sentencia IF/ELSE se puede escribir sin utilizar la sentencia ELSE, manteniendo inalterado qué bloque de instrucciones se ejecuta.

Pregunta N°41

IIC1103-2-3

Dada las variables boolean foo, bar y qux, y la expresión booleana

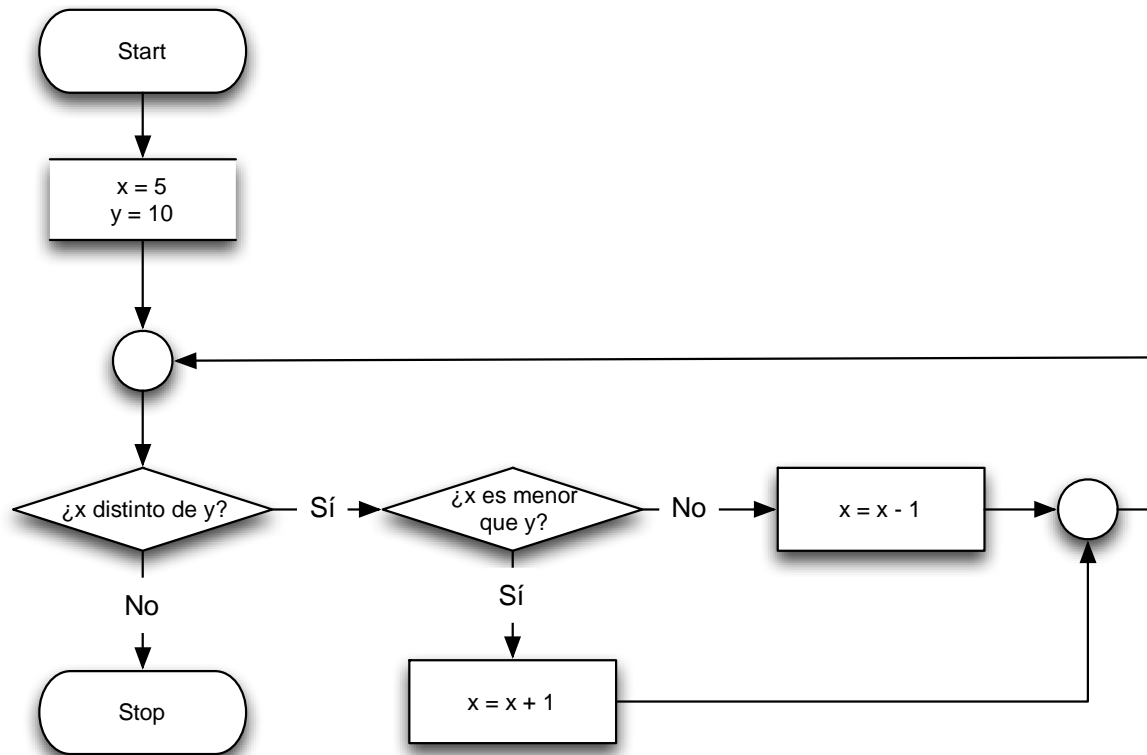
`(!foo && bar) || (bar && (!qux || !bar))`

¿Cuál de las siguientes expresiones es equivalente (i.e. es verdadera si y sólo si esta expresión es verdadera)?

- a) `bar && !foo && !qux`
- b) `bar && !(foo || qux)`
- c) `!(!bar || (!foo && !qux))`
- d) `!(!bar || (foo && qux))`

Pregunta N°42

IIC1103-2-6



¿Cuál de los siguientes programas representa de mejor manera el algoritmo expresado en el diagrama de flujo?

a)

```
int x = 5, y = 10;
while (x != y) {
    if (x < y) {
        x = x + 1;
    } else {
        x = x - 1;
    }
}
```

b)

```
int x = 5, y = 10;
while (x != y) {
    if (x < y) {
        x = x + 1;
    }
    x = x - 1;
}
```

c)

```
int x = 5, y = 10;
if (x != y) {
    if (x < y) {
        x = x + 1;
    } else {
        x = x - 1;
    }
}
```

d)

```
int x = 5, y = 10;
if (x != y) {
    if (x < y) {
        x = x + 1;
    }
    x = x - 1;
}
```

Pregunta N°43**IIC1103-4-1**

```
int foo = 0, bar = 10;
while(foo < 10) {
    foo = foo + 3;
}
while(bar > 0) {
    foo = foo - 2;
    bar = bar - 4;
}
```

¿Qué valor tendrá la variable `foo` luego de ejecutarse el código anterior?

- a) 3
- b) 5
- c) 6
- d) 8

Pregunta N°44

IIC1103-4-7

```
int s = 15;
int k = 0;
while (s >= 0) {
    s = s - t;
}
s = s + t;
while (s > 0) {
    k = k + 1;
    s = s - 1;
}
```

En el programa, ¿para qué valor de la variable `t` el valor almacenado en la variable `k` será 3, 6 ó 9?

- a) 2
- b) 4
- c) 5
- d) 10

MATEMÁTICAS DISCRETAS**Pregunta N°45**

IIC1253-1-1

Sea $P = \{p, q\}$ y $L(P)$ el conjunto de fórmulas en lógica proposicional sobre las variables en P .

¿Cuál de las siguientes fórmulas en $L(P)$ es una tautología?

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

Pregunta N°46

IIC1253-1-2

Suponga que P es un conjunto de variables proposicionales, y sea $L(P)$ el conjunto de todas las fórmulas proposicionales que se pueden construir usando las variables en P . Si P contiene n elementos,

¿Cuántas tablas de verdad distintas existen para $L(P)$?

- a) $2n$
- b) $2^n - 1$
- c) 2^n
- d) 2^{2^n}

Pregunta N°47

IIC1253-1-5

Sea $\mathfrak{A} = \langle A, E^{\mathfrak{A}} \rangle$ una estructura en lógica de primer orden, donde $A = \{1, 2, 3, 4\}$ y $E^{\mathfrak{A}} = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (4, 1), (4, 2)\}$.

De las siguientes fórmulas, ¿cuál es cierta en \mathfrak{A} ?

- a) $\exists x \forall y E(x, y)$
- b) $\forall x \exists y E(x, y)$
- c) $\forall x \forall y \neg E(x, y)$
- d) $\forall x \exists y \neg E(x, y)$

Pregunta N°48

IIC1253-1-6

Sea un vocabulario $\mathcal{L} = \{P(\cdot), Q(\cdot)\}$.

De los siguientes pares de \mathcal{L} -fórmulas, ¿cuál **NO** corresponde a fórmulas equivalentes?

- a) $\varphi = \forall x(P(x) \vee Q(x))$ y $\psi = \forall x(P(x)) \vee \forall x(Q(x))$
- b) $\varphi = \forall x(P(x) \wedge Q(x))$ y $\psi = \forall x(P(x)) \wedge \forall x(Q(x))$
- c) $\varphi = \neg \forall x(P(x))$ y $\psi = \exists x(\neg P(x))$
- d) $\varphi = \neg \exists x(P(x))$ y $\psi = \forall x(\neg P(x))$

Pregunta N°49

IIC1253-1-9

Una relación binaria R es una relación de equivalencia si es:

- a) Refleja, simétrica y transitiva.
- b) Refleja, antisimétrica y transitiva.
- c) No refleja, simétrica y conexa.
- d) No refleja, simétrica y no transitiva.

Pregunta N°50

IIC1253-1-10

Una relación binaria R es un orden parcial si es:

- a) Refleja, simétrica y transitiva.
- b) Refleja, antisimétrica y transitiva.
- c) No refleja, simétrica y conexa.
- d) No refleja, simétrica y no transitiva.

Pregunta N°51

IIC1253-1-13

Si A, B y C son conjuntos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?

- a) $A \subseteq B \leftrightarrow A \cup B = B$
- b) $A \subseteq B \leftrightarrow A \cap B = A$
- c) $A \cup B \subseteq C \leftrightarrow (A \subseteq C) \wedge (B \subseteq C)$
- d) $A \cup B \subseteq C \leftrightarrow (A \subseteq C) \vee (B \subseteq C)$

Pregunta N°52

IIC1253-1-14

El conjunto de los números naturales, \mathbb{N} , **NO** es equinumeroso con:

- a) El conjunto de los números enteros, \mathbb{Z} .
- b) El conjunto de los números racionales, \mathbb{Q} .
- c) El conjunto de los números reales, \mathbb{R} .
- d) El conjunto de los pares ordenados sobre los naturales, $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$.

Pregunta N°53

IIC1253-2-5

Se tiene la siguiente definición inductiva de un conjunto A :

A es el menor conjunto que satisface las siguientes reglas:

- 1. $0 \in A$
- 2. Si $a \in A$, entonces $(a + 1) \in A$ y $(a - 1) \in A$.

El conjunto A corresponde a:

- a) Los números naturales, \mathbb{N} .
- b) Los números enteros, \mathbb{Z} .
- c) Los números racionales, \mathbb{Q} .
- d) Los números reales, \mathbb{R} .

Pregunta N°54

IIC1253-2-6

Dado un conjunto de símbolos Σ , se tiene la siguiente definición inductiva de cierto conjunto de strings sobre Σ :

$P(\Sigma)$ es el menor conjunto que satisface las siguientes reglas:

1. Si $a \in \Sigma$, entonces $a \in P(\Sigma)$ y $aa \in P(\Sigma)$.
2. Si $s \in P(\Sigma)$ y $a \in \Sigma$, entonces $asa \in P(\Sigma)$.

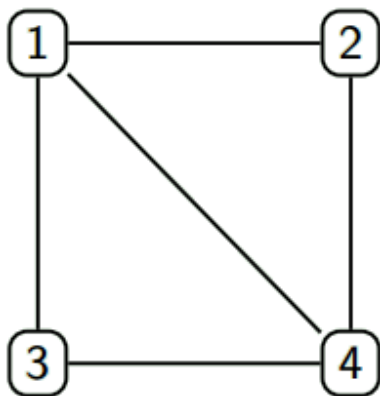
Dado $\Sigma = \{a, b\}$, ¿cuál de los siguientes strings **NO** pertenece a $P(\Sigma)$?

- a) $abbaababaabba$
- b) $baabbbabbbaab$
- c) $abbaabbbaabba$
- d) $baabaabbaabaab$

Pregunta N°55

IIC1253-3-9

Considere los colores r, g, b y el siguiente grafo:



Una 3-coloración es una asignación de colores a los nodos de un grafo, eligiendo entre 3 colores posibles.

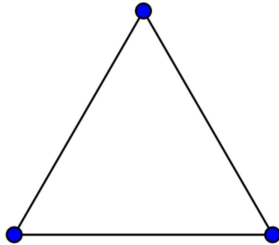
Diremos que una 3-coloración es válida si dos nodos adyacentes no tienen asignado el mismo color, y que dos 3-coloraciones son distintas si al menos un nodo en el grafo tiene asignado un color distinto.

Para el grafo de la figura, ¿cuántas 3-coloraciones válidas distintas existen?

- a) 1
- b) 2
- c) 6
- d) 16

Pregunta N°56

IIC1253-3-10



Sea G un grafo no dirigido simple completo con n vértices, más conocido como K_n . En la figura se muestra K_3 .

¿Cuántas aristas tiene K_n ?

- a) n
- b) $\frac{n^2+n}{2}$
- c) $\frac{n^2-n}{2}$
- d) n^2

Pregunta N°57

IIC1253-3-13

Una empresa de correspondencia tiene oficinas a lo largo del país, y quiere saber si, al recibir un paquete en alguna de ellas, podrá llevarlo a cualquiera de las otras oficinas. Para esto, construye un grafo $G = (V, E)$, donde V son las oficinas, y E contendrá todos los pares de oficinas entre los cuales hay una ruta.

¿Cuál de las siguientes condiciones sobre el grafo G **NO** es suficiente para resolver el problema?

- a) G es bipartito.
- b) G es un árbol.
- c) G es completo.
- d) G es conexo.

Pregunta N°58

IIC1253-3-14

En un colegio se quiere realizar una competencia entre dos alianzas (no vacías). La principal restricción es que no puede haber familiares en la misma alianza. Para resolver esto, se 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 son familiares.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es suficiente para satisfacer la restricción?

- a) G es completo.
- b) G tiene $n - 1$ aristas.
- c) G es conexo.
- d) G es bipartito.

Pregunta N°59

IIC1253-7-5

Considere la función $f(n) = \sqrt{n}$.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) $f(n) \in \Omega(n)$
- b) $f(n) \in O(n)$
- c) $f(n) \in \Theta(n)$
- d) $f(n) \in O(n)$ y $f(n) \in \Omega(n)$

Pregunta N°60

IIC1253-7-13

Considere el siguiente algoritmo que recibe como entrada un número natural n :

ALG(n):

```
 $m \leftarrow n$   
 $i \leftarrow 0$   
if( $n > 1000$ )  
    return  $n$   
else  
    while( $i \neq m$ )  
         $n \leftarrow n + m$   
         $j \leftarrow 0$   
        while( $j \neq n$ )  
             $n \leftarrow n + m$   
             $j \leftarrow j + 1$   
        end while  
         $i \leftarrow i + 1$   
    end while  
end if  
return  $n$ 
```

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

- a) $O(1)$
- b) $O(n^2)$
- c) $O(n^3)$
- d) $O(2^n)$