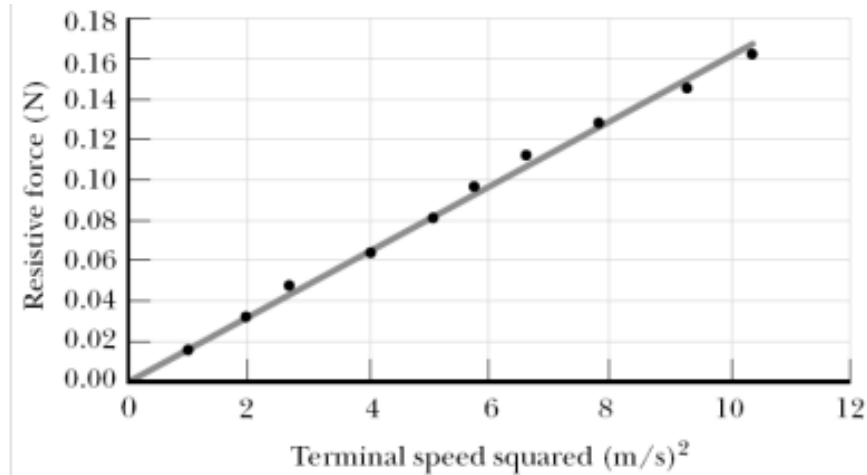


La figura representa la fuerza de roce en función de la velocidad al cuadrado. Sus unidades de medida se indican en el gráfico.



Respecto de la información que entrega el gráfico se puede afirmar.

- I. La velocidad al cuadrado es la variable independiente.
- II. El valor de la velocidad cuando la fuerza es  $0.08\text{ N}$  es aproximadamente  $5\text{ m/s}$
- III. La pendiente de la recta aproximadamente es  $\frac{0.08 - 0}{5 - 0}\text{ kg/m}$

Son verdaderas.

A) sólo I

B) sólo II

C) III

D) I y III

E) I, II, y III

El movimiento de una piedra que se lanza hacia arriba satisface la ecuación  $y(t) = 20t - 5t^2$ . Donde  $y$  se expresa en  $m$ , en tanto que el tiempo en  $s$ . De acuerdo con esta información se puede decir que:

- I. El gráfico  $y(t)$  es una parábola.
- II. La piedra regresa a su punto de partida a los  $4 s$ .
- III. La altura máxima alcanzada es  $y(2)$ .

Son verdaderas.

- A) sólo I      B) sólo II      C) III      D) I y III      E) I, II, y III

La tabla que se muestra a continuación muestra la posición en función del tiempo de un bloque, mientras desliza por un plano inclinado desde el reposo.

$t \text{ (s)}$	$x \text{ (m)}$
0.0	0.0
1.0	2.0
2.0	8.0
3.0	18.0
4.0	32.9
5.0	50.0

Respecto de la interpretación de esta tabla, se puede decir que:

- I. La distancia total recorrida por el bloque es  $50 \text{ m}$ .
- II. La posición varía en forma lineal con el tiempo.
- III. La pendiente del gráfico  $x = x(t)$  es constante.

Son verdaderas

A) sólo I

B) sólo II

C) sólo III

D) II y III

E) I, II, y III

Una llave de agua está rodada y se ha medido que la función que describe la salida del agua es  $V(t) = 100t$ , donde  $V(t)$  es el volumen de agua expresado en  $cm^3$  y  $t$  el tiempo en min. Para no perder el agua que cae de la llave, se ha puesto un balde cuyo capacidad es de 6 *lts*.

Se puede afirmar que:

- I. La caída del agua se representa por una función lineal.
- II. La altura con que se llena el balde es la variable dependiente.
- III. Cada hora se debe cambiar el balde para que no rebalse.

Son verdaderas

- A) sólo I      B) sólo II      C) sólo III      D) I y III      E) II y III

(1)	1.-	<p>La presión absoluta <math>P</math> en un punto situado a una cierta profundidad <math>h</math> medida desde la superficie del agua es una función de la profundidad: <math>P(h) = 100000 + 9800 h</math></p> <p>donde <math>P</math> se mide en <math>Pa</math> cuando <math>h</math> se mide en <math>m</math>. Si la presión absoluta sobre un buzo sumergido a una profundidad <math>h</math> es <math>124500 Pa</math>, entonces el valor de <math>h</math> medido en <math>m</math> es:</p> <p>A) 1.5      B) 2.0      C) 2.5      D) 3.0      E) 3.5</p>
(1)	2.-	<p>Los ingresos mensuales de un empresario fabricante de maquinarias es modelada por la función:</p> $f(x) = 1000x - 2x^2$ <p>donde <math>x</math> representa el número de máquinas que se fabrican al mes y los ingresos se expresan en dólares (<math>US</math>). De las siguientes afirmaciones:</p> <p>I. El número de máquinas que se deben fabricar al mes para obtener el máximo de ganancias es 250.  II. Si se fabrican 10 máquinas al mes la ganancia es de <math>US\ 9.800</math>.  III. Si el número de aparatos fabricados al mes es de 550 el empresario tiene pérdidas.</p> <p>Son verdaderas:</p> <p>A) Sólo I      B) Sólo II      C) I y II      D) II y III      E) I, II y III</p>

(1)	3.-	<p>En un jardín rectangular se colocaron 100 <math>m</math> de cerca. Si el terreno está sobre la orilla de un río, entonces, tiene un límite natural y el material se empleará para los otros tres lados.</p> <p>I. El modelo matemático que expresa el área del jardín en función de su ancho es <math>A(x) = x(50 - x)</math>.</p> <p>II. El área máxima que se puede cercar, con los 100 <math>m</math> de cerca, es <math>A_{máx} = 625 \text{ m}^2</math>.</p> <p>III. El largo del jardín de área máxima es 25 <math>m</math>.</p> <p>Puede afirmarse que son verdaderas:</p> <p>A) I y II      B) I y III      C) sólo II      D) I, II y III      E) Ninguna</p>
-----	-----	---

- (1) 4.- En un lago, un pez grande se alimenta de un pez mediano y la población de peces grandes es una función  $f(x)$ , con  $x$  el número de peces de tamaño mediano en el lago. A su vez, un pez mediano se alimenta de un pez pequeño y la población de peces medianos es una función  $g(w)$ , con  $w$  el número de peces pequeños en el lago. Si,

$$f(x) = \sqrt{20x + 150} \quad \text{y} \quad g(w) = \sqrt{w} + 5000$$

- I. El modelo matemático que expresa la población de peces grandes como una función del número de peces pequeños en el lago es  $h(w) = \sqrt{20(\sqrt{w} + 5000)} + 150$ .
- II. Si el lago contiene 9 millones de peces pequeños el número de peces grandes es 550.
- III. Si la población de peces pequeños, del punto II, en el lago se duplica, entonces, la población de peces grandes es 1100.

Puede afirmarse que son verdaderas:

A) I y II

B) I y III

C) sólo II

D) I, II, III

E) sólo III

- (1) 5.- Desde dos puntos A y B la cima de un acantilado se observa con un ángulo de elevación de  $\alpha = 40^\circ$  desde A y  $\beta = 30^\circ$  desde B. Si la distancia desde A hasta la base del acantilado es  $d = 200 \text{ m}$  entonces la distancia entre A y B, medida en metros es:

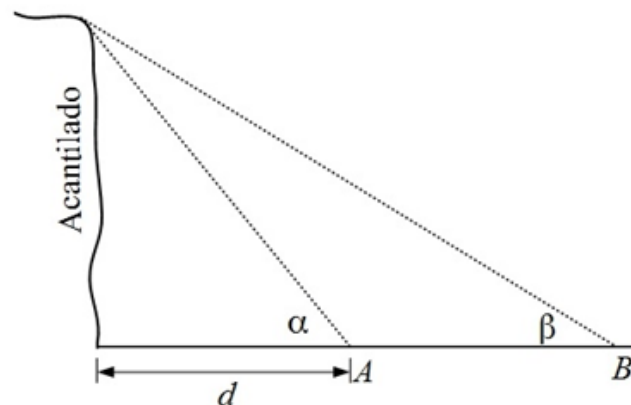
A) 123.8

B) 290.7

C) 90.7

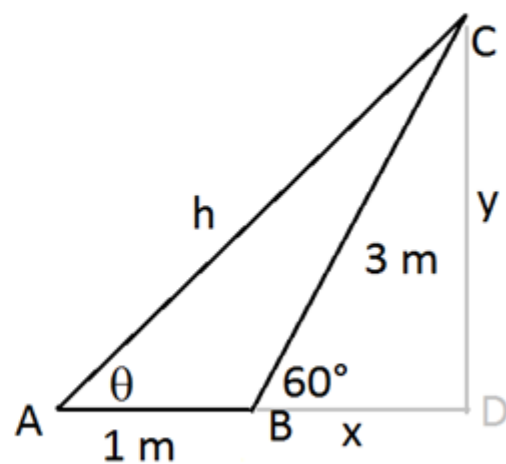
D) 137.6

E) 80.7



El triángulo ABC de la figura tiene una base de  $1\text{ m}$  y su lado de  $1\text{ m}$  está en la dirección  $60^\circ$  respecto de la horizontal. El otro lado y su dirección son desconocidos. ¿Cuáles de las afirmaciones son correctas?

- I.  $x = 3 \cos 60^\circ \text{ m}$ .
- II.  $h = \sqrt{13} \text{ m}$ .
- III.  $\theta = \text{sen}^{-1}\left(\frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{13}}\right)$ .



A) sólo I

B) sólo II

C) sólo III

D) I y II

E) I, II y III



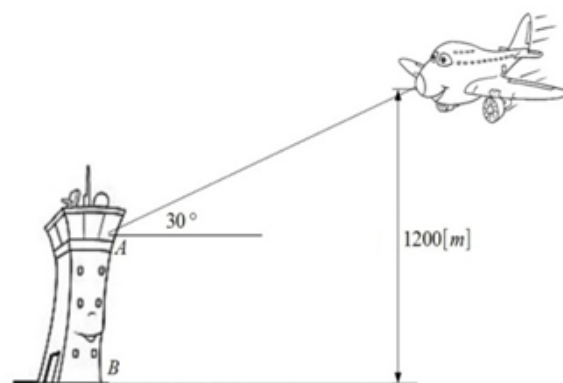
- (1) 6.- Desde la torre de control de un aeropuerto se establece comunicación con un avión que va a aterrizar. En ese momento el avión se encuentra a una altura de  $1200\text{ m}$  y el ángulo de observación desde la torre es de  $30^\circ$ . El punto A se encuentra a  $50\text{ m}$  del suelo (punto B).

Se afirma que

- I. La distancia horizontal entre el avión y la torre es de  $2200\text{ m}$ .
- II. La distancia entre el avión y la base de la torre es aproximadamente  $2325\text{ m}$ .
- III. El ángulo de elevación del avión respecto de B es de  $37^\circ$ .

Son verdaderas

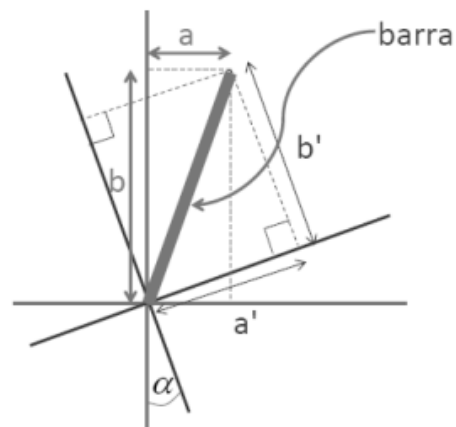
- A) Sólo I    B) Sólo II    C) I y III    D) II y III    E) I, II y III



- (1) 7.- La figura muestra una barra de largo  $10\text{ m}$  y de proyección horizontal  $a = 4\text{ m}$ . Un par de ejes ortogonales tiene una inclinación respecto a los ejes convencionales determinado por el ángulo  $\alpha = 25^\circ$

El set de valores de  $b$ ,  $a'$  y  $b'$  en  $m$  es:

- A) 4.00, 4.23 y 9.06
- B) 4.00, 6.62 y 7.50
- C) 9.17, 9.06 y 4.23
- D) 9.17, 7.50 y 6.62**
- E) 4.00, 9.06 y 6.62



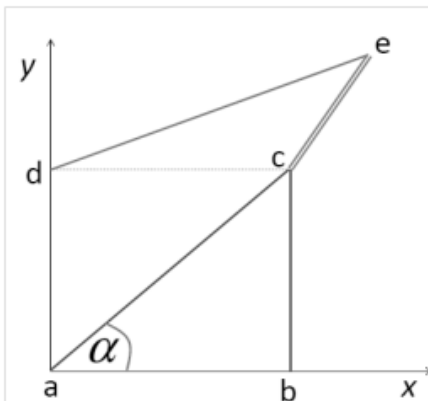
- (1) 8.- La figura muestra una barra sujeta por un extremo desde el borde de una plataforma triangular (punto c) y por el otro extremo (punto e) con una cuerda sujeta a una pared (punto d). Las alturas de los puntos c y e sobre la horizontal son  $20\text{ m}$  y  $30\text{ m}$  respectivamente. El ángulo  $\alpha$  es de  $50^\circ$  y la cuerda tiene un largo de  $25\text{ m}$ .

Se afirma que:

- I. La distancia entre los puntos a y b es de  $16.78\text{ m}$ .
- II. El largo de la barra es de  $11.73\text{ m}$ .
- III. El ángulo que forma la horizontal con la cuerda es de  $23.59^\circ$ .

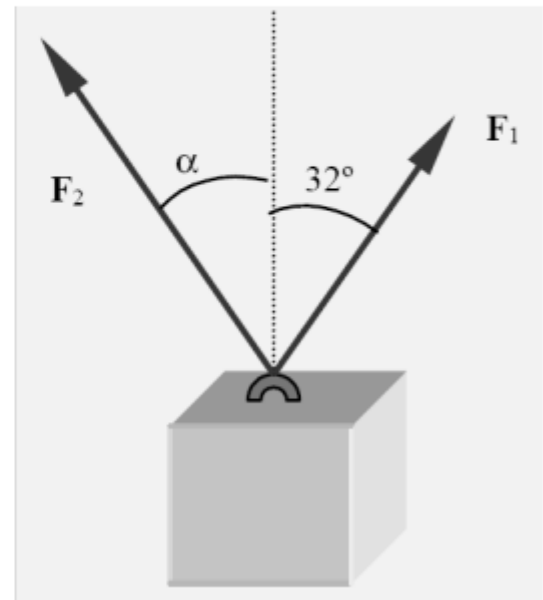
Es (son) verdadera(s):

- A) sólo I
- B) sólo II
- C) sólo III
- D) I y II
- E) Todas**



Dos fuerzas se aplican sobre un bloque como muestra la figura. El módulo de la fuerza  $\vec{F}_1$  es  $500\text{ N}$ . El módulo de la fuerza  $\vec{F}_2$  y el ángulo de ésta con la vertical ( $\alpha$ ), tal que la resultante sea una fuerza vertical de módulo  $900\text{ N}$  es.

- a)  $544.8\text{ N}$ ,  $60.9^\circ$
- b)  $544.8\text{ N}$ ,  $29.1^\circ$
- c)  $1350.2\text{ N}$ ,  $78.7^\circ$
- d)  $1239.7\text{ N}$ ,  $70.0^\circ$
- e) No se puede calcular.



Dados los vectores  $\vec{A} = 2\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k}$  y  $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{k}$ , averigüe si se cumplen las condiciones:

- I. El ángulo respecto del eje  $x$  positivo que forma la suma  $\vec{A} + \vec{B}$  es  $\tan^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)$
- II. El vector unitario asociado a la resta  $\vec{A} - \vec{B}$  es  $\hat{j}$
- III. El ángulo que forma  $\vec{B}$  con el eje  $x$  es  $\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{13}}\right)$

Son verdaderas

A) sólo I

B) sólo II

C) sólo III

D) I y III

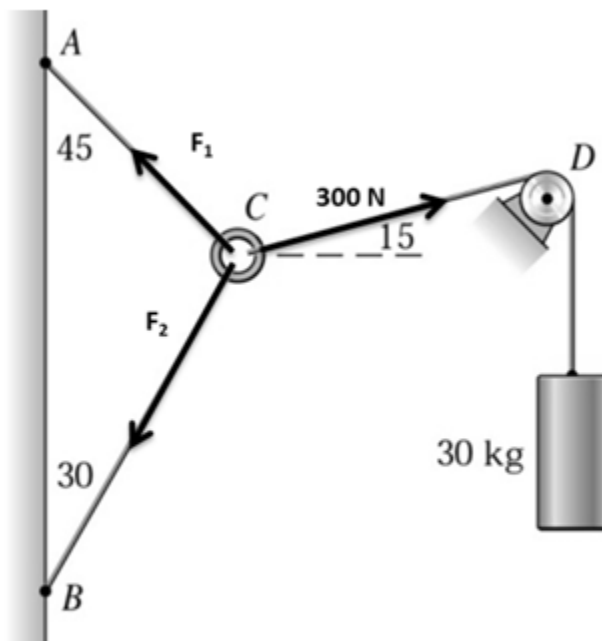
E) I, II y III

Considere el sistema de fuerzas en equilibrio y que concurren al punto C.  
Del esquema se puede extraer la siguiente información:

- I.  $0.707F_1 + 0.50F_2 = 289.7$
- II.  $0.707F_1 + 0.87F_2 = 77.6$
- III. El módulo de  $\vec{F}_2$  es  $268.8\text{ N}$

Es verdadera

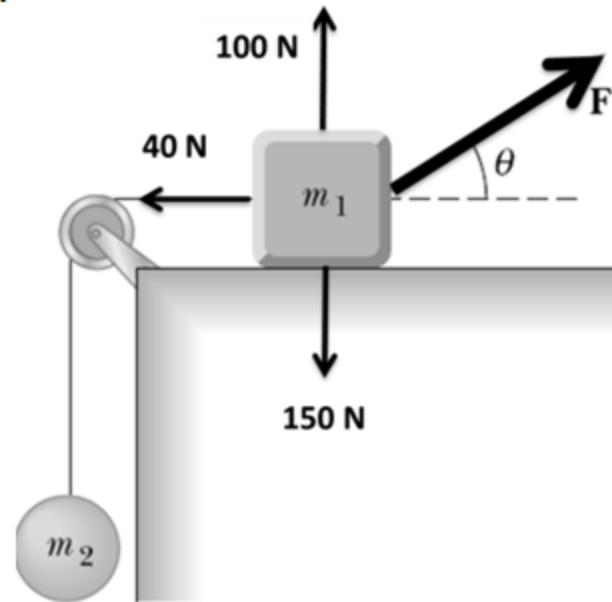
- A) sólo I      B) sólo II      C) I y II      D) I y III      E) Ninguna



El sistema de bloques de la figura se mueve con velocidad constante hacia la derecha. Como se observa están presentes varias fuerzas, las cuales pueden ser representadas por vectores. De las siguientes afirmaciones:

- I.  $F \cos \theta + 100 = 150$
- II.  $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)$
- III.  $F = 10\sqrt{41} \text{ N}$

Es verdadera



A) sólo I

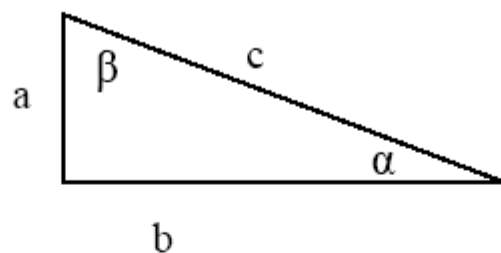
B) sólo II

C) I y II

D) II y III

E) Ninguna

Considere el triángulo rectángulo de lados  $a$ ,  $b$  y  $c$  de la figura



Si  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ , ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

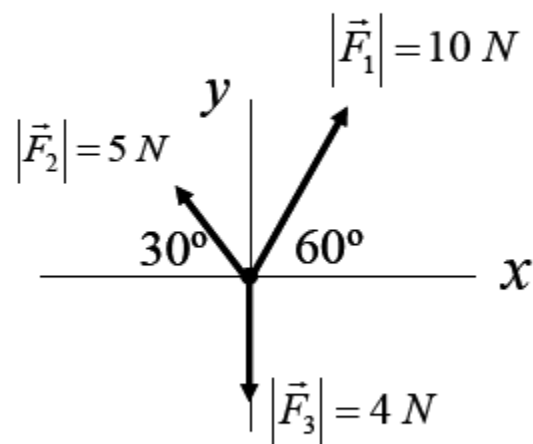
- I.  $\operatorname{sen} \beta = \frac{12}{13}$
- II.  $a = 5$  y  $c = 13$
- III.  $\alpha = 22,6^\circ$

Es o son verdadera (s)

- A) Sólo I    B) Sólo II    C) Sólo III    D) I y III

E) I, II y III

La figura muestra un pequeño disco al cual se aplican tres fuerzas  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  y  $\vec{F}_3$  situadas en el plano xy. Los módulos de tales fuerzas se expresan en N.

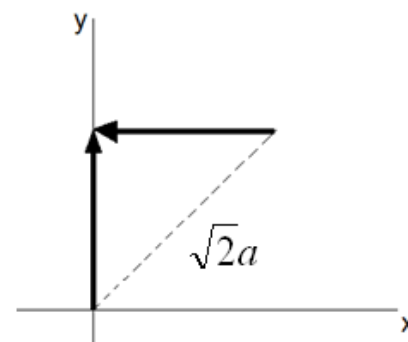


Expresa cada uno de los vectores en su forma analítica en términos de los vectores unitarios  $(\hat{i}, \hat{j})$ .  
Determine el módulo de la suma de las tres (3) fuerzas.



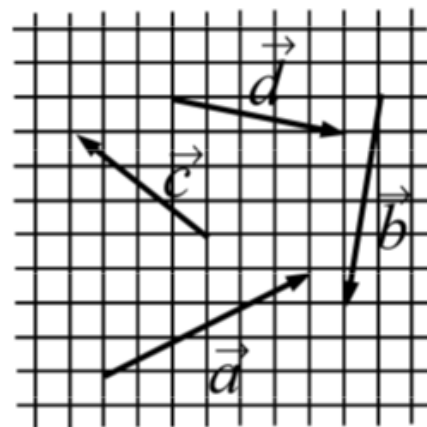
- (1) 9.- Considere dos vectores de igual módulo  $a$ , ubicados como se muestra en la figura. Entonces, el valor de la componente en el eje x del vector resultante de la suma de estos dos vectores es:

- A)  $a$   
 B)  $-a$   
 C)  $a \operatorname{sen}(45^\circ)$   
 D)  $-a \operatorname{sen}(45^\circ)$   
 E)  $0$



**Información para las preguntas 10 y 11.**

Considere los vectores de la figura adjunta.

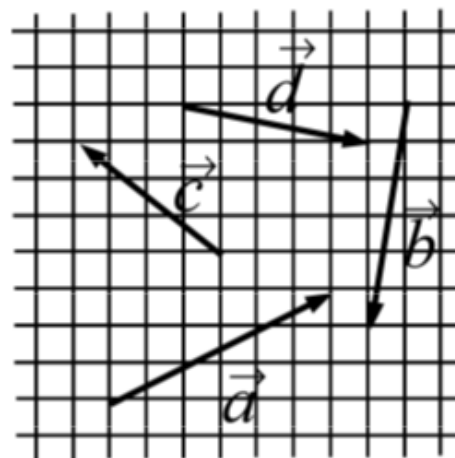


- (1) 10.- El resultado de la operación  $(3\vec{b} + 2\vec{a}) \cdot (\vec{c} - \vec{d})$  es:

- A) 9      B) -42      C) 84      D) -96      E) -129

**Información para las preguntas 10 y 11.**

Considere los vectores de la figura adjunta.



(1) 11.- ¿Cuál (es) de las afirmaciones anteriores es (son) correcta (s)?

- I. El vector  $-2\vec{c}$  es  $8\hat{i} - 6\hat{j}$
- II. El producto punto entre  $\vec{b}$  y  $\vec{d}$  es  $-5\hat{i} + 6\hat{j}$
- III. La suma de todos los vectores es 5.

A) sólo I

B) sólo II

C) sólo III

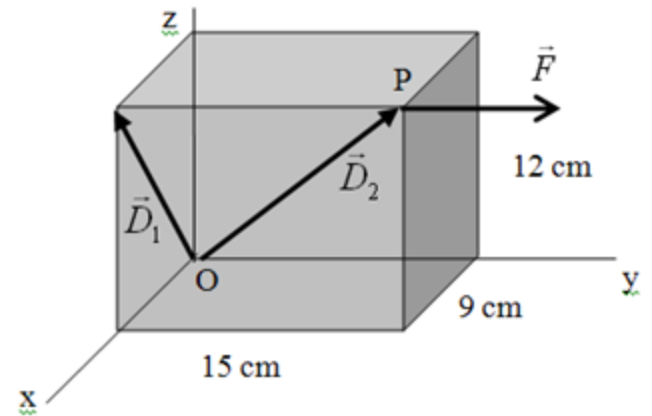
D) I y II

E) I y III

**Información para la pregunta 12**

Una caja rectangular tiene por dimensiones 15 cm, 9 cm y 12 cm. Sobre el vértice de la caja indicado en la figura se aplica una fuerza

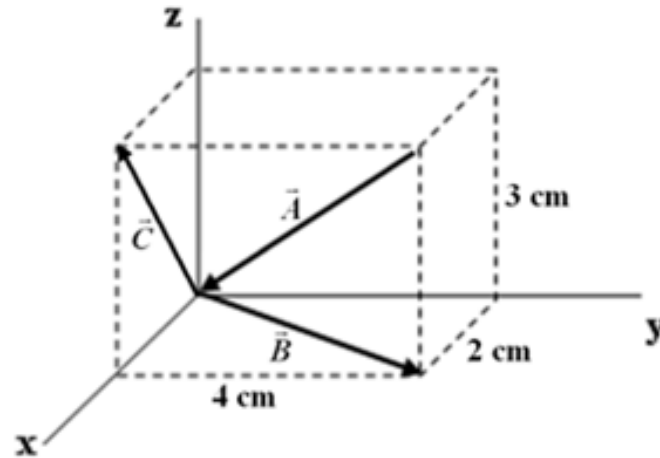
$$\vec{F} = 20\hat{j} \text{ N}$$



(1)	12.-	¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?  I. $ \vec{D}_1  = 15 \text{ cm}$ II. $\vec{D}_1 + \vec{D}_2 = 18\hat{i} + 15\hat{j} + 24\hat{k} \text{ cm}$ III. $ \vec{D}_2 - \vec{D}_1  = 15 \text{ cm}$  A) I y II    B) sólo II    C) I y III    D) II y III    E) I, II y III
-----	------	---

### Información para la pregunta 15

Una caja rectangular tiene por dimensiones 4, 2 y 3 cm como se muestra en la figura.



(2)	15.-	Escriba los vectores $\vec{A}$ , $\vec{B}$ y $\vec{C}$ en sus componentes rectangulares.
-----	------	--

$$\vec{A} = -2\hat{i} - 4\hat{j} - 3\hat{k} \text{ (cm)}$$

$$\vec{B} = 2\hat{i} + 4\hat{j} \text{ (cm)}$$

$$\vec{C} = 2\hat{i} + 3\hat{k} \text{ (cm)}$$

**Información para la preguntas 17 y 18.**

En el plano cartesiano se ha instalado una planta procesadora de vectores. La labor de esta planta es permitir que todo vector que pase a través de ella pueda posteriormente ser trasladado sin problemas por debajo de una altura de  $10\text{ m}$ .

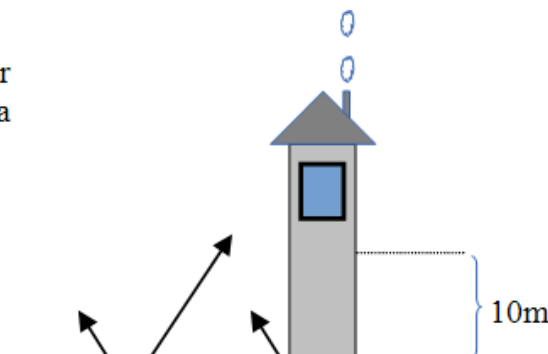
Antes de **ingresar** a la planta, los vectores tienen la siguiente forma:

$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$ . Luego de ser procesados terminan de la forma:

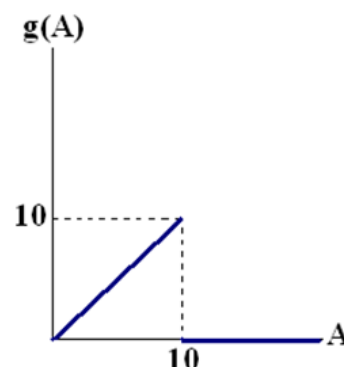
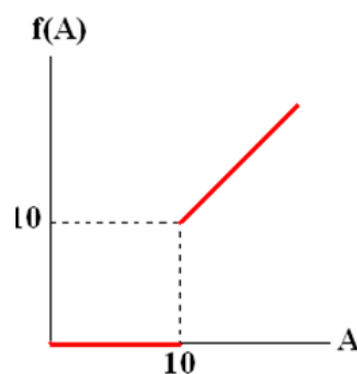
$$\vec{R} = f(A)\hat{i} + g(A)\hat{j}$$

La letra  $A$  corresponde al modulo del vector ingresado y la definición de las funciones  $f(A)$  y  $g(A)$  es la siguiente:

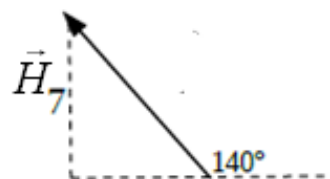
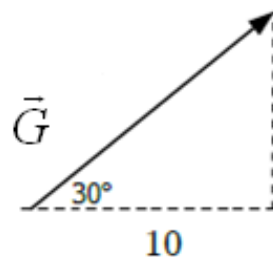
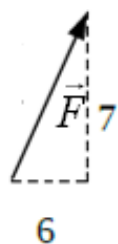
$$f(A) = \begin{cases} 0, & A < 10 \\ A, & A \geq 10 \end{cases} \quad \text{y} \quad g(A) = \begin{cases} A, & A < 10 \\ 0, & A \geq 10 \end{cases}$$



(2) 17.- Grafique las funciones  $f(A)$  y  $g(A)$ .



(2) 18.- Si ingresaron los siguientes vectores a la planta procesadora:



Determine los vectores que se obtendrán luego de ser procesados.

$$A = \sqrt{36 + 49} = \sqrt{85} < 10 \quad \Rightarrow \quad \vec{R}_A = \sqrt{85} \hat{j} \approx 9.22 \hat{j}$$

$$B = \frac{10}{\cos 30} = \frac{20}{\sqrt{3}} > 10 \quad \Rightarrow \quad \vec{R}_B = \frac{20}{\sqrt{3}} \hat{i} \approx 11.55 \hat{i}$$

$$C = \frac{7}{\sin 40} \approx 10.89 > 10 \quad \Rightarrow \quad \vec{R}_C \approx 10.89 \hat{i}$$