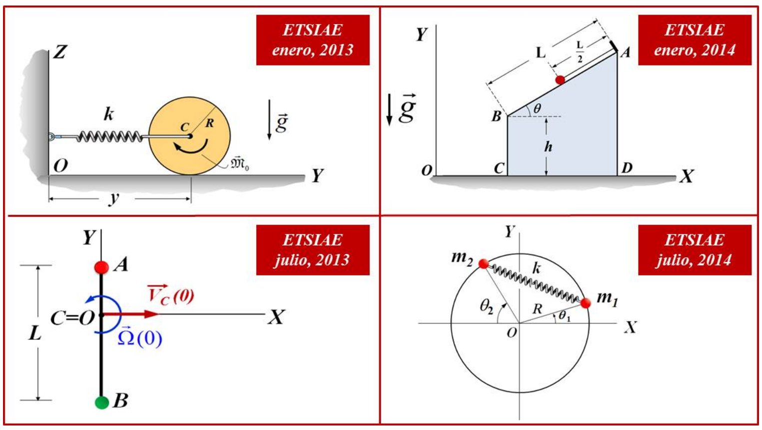
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO

FÍSICA I

CUESTIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA Y PROBLEMAS DE EXAMEN

Fernando Jiménez Lorenzo



1.- VECTORES

1 Vectores

CUESTIÓN C1.1.

Dados tres vectores $\vec{a}$, $\vec{b}$ y $\vec{c}$ cualesquiera, no nulos, se puede decir que:

A) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{a}\cdot\vec{c} \quad \Rightarrow \quad \vec{b}=\vec{c}$

B) $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{a}\times\vec{c} \quad \Rightarrow \quad \vec{b}=\vec{c}$

C) $|\vec{a}\times\vec{b}|^2=|\vec{a}|^2\,|\vec{b}|^2+(\vec{a}\cdot\vec{b})^2$

D) Si $(\vec{a}+\vec{b})$ y $(\vec{a}-\vec{b})$ son perpendiculares $\quad \Rightarrow \quad |\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}-\vec{b}|$

E) $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})+\vec{c}\times(\vec{a}\times\vec{b})+\vec{b}\times(\vec{c}\times\vec{a})=\vec{0}$

(ETSIAE, septiembre 2013)

CUESTIÓN C1.2.

Si $\vec{a}, \vec{b}$, $\vec{c}$ y $\vec{d}$ son cuatro vectores cualesquiera, no nulos, se puede decir que:

A) $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{0}$ si los tres vectores son coplanarios.

B) $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{0}$ si los tres vectores son perpendiculares entre sí.

C) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) = (\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{a})$ si $\vec{b}$ y $\vec{c}$ son paralelos.

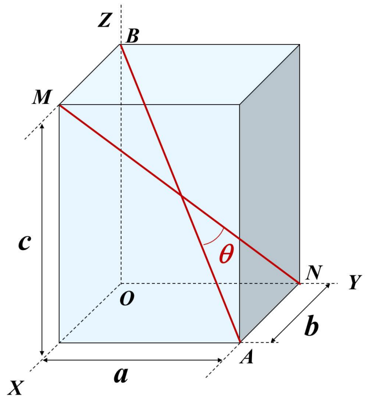
D) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{a})$ es perpendicular al vector $\vec{a}$.

E) $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}| < \vec{a}| + |\vec{b}| + |\vec{c}| + |\vec{d}|$

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.3.

El coseno del ángulo θ formado por las diagonales del prisma de lados a, b y c mostrado en la figura, vale:



A) $\cos\theta = (a^2 + b^2 - c^2)/(a^2 + b^2 + c^2)$

B) $\cos\theta = (-a^2 - b^2 + c^2)/(a^2 + b^2 + c^2)$

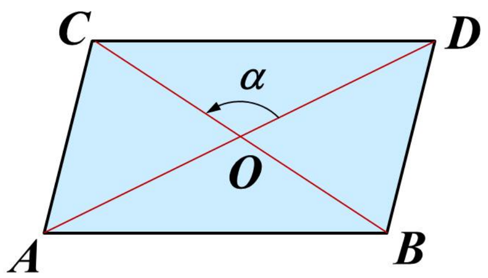
C) $\cos\theta = (a^2 - b^2 + c^2)/(a^2 + b^2 + c^2)$

D) $\cos\theta = (-a^2 + b^2 - c^2)/(a^2 + b^2 + c^2)$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2014)

CUESTIÓN C1.4.



En un triedro de referencia cartesiano OXYZ (no dibujado), los puntos $A(0,1,-1)$, $B(1,-1,0)$ y $C(1,0,-1)$ coinciden con tres de los cuatro vértices del paralelogramo mostrado en la figura, cuyo centro se sitúa en el origen O.

Respecto al ángulo α que forman las diagonales AD y BD del paralelogramo, se puede decir que:

A) $\cos\alpha = -(1/\sqrt{7})$

B) $\cos\alpha = -(2/\sqrt{7})$

C) $\cos\alpha = -(3/2\sqrt{7})$

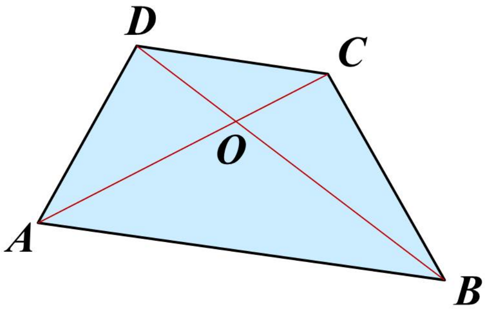
D) $\cos\alpha = -(1/2\sqrt{7})$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.5.

El área S del cuadrilátero de la figura vale:



A) $S = \left|\overrightarrow{AC}\right| \left|\overrightarrow{BD}\right|$

B) $S = \frac{1}{2} \left|\overrightarrow{AC} \times \overrightarrow{BD}\right|$

C) $S = \left|\overrightarrow{AC} \times \overrightarrow{BD}\right|$

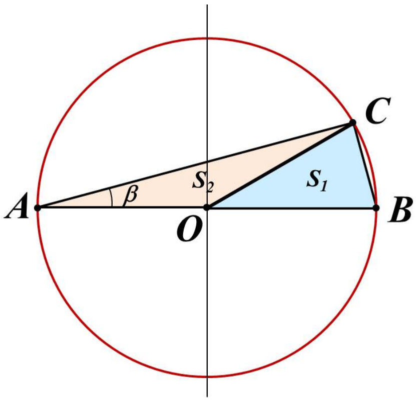
D) $S = \frac{1}{2} \left|\overrightarrow{AC}\right| \left|\overrightarrow{BD}\right|$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.6.

Considérese una circunferencia de radio R y en ella tres puntos, A, B y C. Los puntos A y B son diametralmente opuestos y el punto C es tal que $|\overrightarrow{CB}| = \gamma R$, donde γ es una constante positiva, $(\gamma \leq 2)$.



Respecto al ángulo β que forman los vectores $\overrightarrow{AB}$ y $\overrightarrow{AC}$ -véase figura-, se puede decir que:

A) $\operatorname{sen}\beta = \gamma/2$

B) $\operatorname{sen}\beta = (1/4)\sqrt{4-\gamma^2}$

C) $\cos\beta = (1/4)\sqrt{4-\gamma^2}$

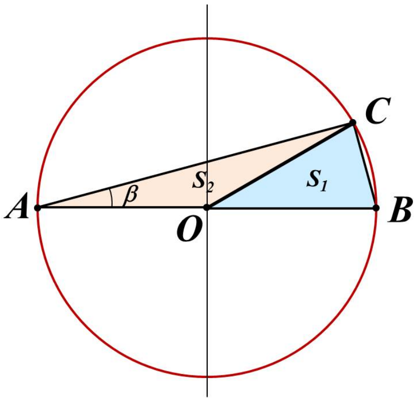
D) $\cos\beta = \gamma/2$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.7.

Considérese una circunferencia de radio R y en ella tres puntos, A, B y C. Los puntos A y B son diametralmente opuestos y el punto C es tal que $|\overrightarrow{CB}| = \gamma R$, donde γ es una constante positiva, $(\gamma \leq 2)$.



Si S_1 es el área del triángulo cuyos vértices coinciden con los puntos O, B y C de la figura, y S_2 el área del del triángulo cuyos vértices coinciden con los puntos O, A y C, se puede decir que:

A) $S_1 = S_2$

B) $S_1 = (\gamma/2)\sqrt{4-\gamma^2}\, R^2$

C) $S_2 = (\gamma/2)\sqrt{4-\gamma^2}\, R^2$

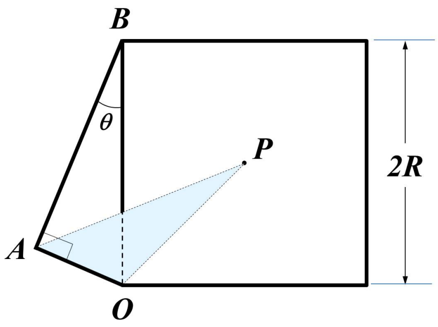
D) $S_1 + S_2 = \gamma\sqrt{4-\gamma^2}\, R^2$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.8.

En la figura se observa un triángulo rectángulo OAB y un cuadrado de centro P; ambos comparten el lado OB.



Para el triángulo OAP mostrado, de área S, se puede afirmar que:

A) $S = R^2 \operatorname{sen}\theta\,(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta)$

B) $S = R^2 \cos\theta\,(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta)$

C) $S = \sqrt{2}R^2 \operatorname{sen}\theta\,(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta)$

D) $S = (R^2/\sqrt{2}) \cos\theta\,(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta)$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.9.

De tres vectores se conoce que:

- Son ortogonales dos a dos.
- El módulo de uno de ellos es doble que el de otro.
- El módulo de la suma de los tres vale ℓ.

Si V_{max} es el máximo valor del volumen del paralelepípedo engendrado por tres vectores que satisfacen las condiciones anteriores, se puede decir que:

A) $V_{max} = 2\ell^3/(15\sqrt{3})$
B) $V_{max} = 4\ell^3/(15\sqrt{3})$
C) $V_{max} = 6\ell^3/(15\sqrt{3})$
D) $V_{max} = 8\ell^3/(15\sqrt{3})$
E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(EUITA, junio 2005)

CUESTIÓN C1.10.

Dos móviles se desplazan con velocidad constante por sendas rectas r_1 y r_2 las cuales son simétricas respecto de la recta $y = x$ en un triedro de referencia cartesiano $S(O; X, Y, Z)$.

Si la ecuación de r_1 es $y = mx + n$, con $m \neq 0$, la ecuación de r_2 es:

A) $y = x/m + n$

B) $-y = -x/m + n$

C) $y = x/m - n/m$

D) $y = -x/m - n/m$

E) $y = x/m + n/m$

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2014)

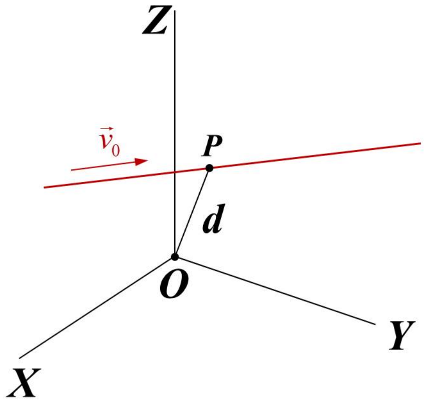
CUESTIÓN C 1.11.

Una partícula se mueve con velocidad constante siguiendo una trayectoria rectilínea. En un cierto sistema cartesiano de referencia la recta está definida por las ecuaciones:

$$x = \ell - (v_0/\sqrt{2})t \quad , \quad y = (v_0/\sqrt{2})t \quad , \quad z = \ell$$

donde ℓ y v_0 son dos constantes positivas y t es el tiempo.

Si t^* es el instante en el que la distancia d de la partícula al origen es mínima, se puede decir que:



A) $t^* = \ell/(\sqrt{2}v_0)$

B) $t^* = \ell/(2v_0)$

C) $t^* = (\sqrt{2}\ell)/v_0$

D) $t^* = (2\ell)/v_0$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2014)

CUESTIÓN C1.12.

Dos partículas se mueven en el espacio con velocidad constante describiendo sendas trayectorias rectilíneas cuyas ecuaciones paramétricas, expresadas en un sistema de referencia cartesiano, vienen dadas por:

$$x_1(t) = 3\ell - 2v_0t \quad , \quad y_1(t) = 2v_0t - 2\ell \quad , \quad z_1(t) = \ell$$
$$x_2(t) = 3\ell - v_0t \quad , \quad y_2(t) = v_0t \quad , \quad z_2(t) = v_0t$$

donde ℓ y v_0 son constantes positivas y t el tiempo, que actúa como parámetro.

Se puede afirmar que:

A) Las trayectorias de las dos partículas son paralelas.

B) Las trayectorias de las dos partículas se cortan en un punto.

C) La distancia entre las dos rectas es $D = \sqrt{2}\ell$.

D) La distancia mínima de separación entre las dos partículas es $d_{min} = 2\ell$

E) La distancia mínima entre las dos partículas ocurre en el instante $t^* = \ell/(2v_0)$

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2015)

CUESTIÓN C1.13.

Respecto a un sistema de referencia cartesiano $OXYZ$, se sabe que:

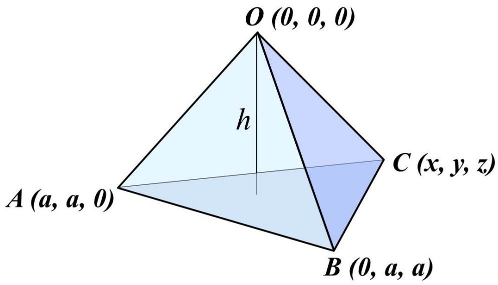
- El plano Π_1 equidista de los puntos $P(0, 2\ell, 0)$ y $Q(\ell, \ell, \ell)$.
- El plano Π_2 intersecta con los ejes coordenados en los puntos $A(\ell, 0, 0)$, $B(0, \ell, 0)$ y $C(0, 0, \ell)$

La ecuación de la recta que resulta de la intersección de los planos Π_1 y Π_2 es:

A) $x = (\ell/4) - z \quad , \quad y = 3\ell/4$
B) $x = (3\ell/4) - z \quad , \quad y = \ell/4$
C) $x = (\ell/2) - z \quad , \quad y = 3\ell/2$
D) $x = (3\ell/2) - z \quad , \quad y = 3\ell/2$
E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, autoevaluación 1-G5, septiembre 2013)

CUESTIÓN C1.14.



En un triedro de referencia cartesiano $OXYZ$ (no dibujado), los puntos $O(0,0,0)$, $A(a,a,0)$, $B(0,a,a)$ y $C(x,y,z)$, coinciden con los vértices de un tetraedro regular cuyas caras -véase figura-, son triángulos equiláteros.

Respecto a las coordenadas del vértice C, se puede decir que:

A) $C(a,0,a)$

B) $C(-a,0,-a)$

C) $C(a,0,-a)$

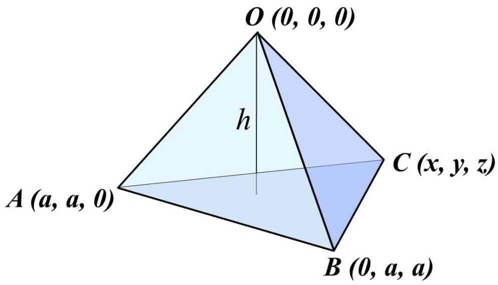
D) $C(-a,0,a)$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, septiembre 2012)

CUESTIÓN C1.15.

En un triedro de referencia cartesiano $OXYZ$ (no dibujado), los puntos $O(0,0,0)$, $A(a,a,0)$, $B(0,a,a)$ y $C(x,y,z)$, coinciden con los vértices de un tetraedro regular cuyas caras -véase figura-, son triángulos equiláteros.



La altura h del tetraedro vale:

A) $h = (1/3)a$

B) $h = (\sqrt{2/3})a$

C) $h = (2/\sqrt{3})a$

D) $h = (\sqrt{2}/3)a$

E) Ninguna de respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, septiembre 2012)

CUESTIÓN C1.16.

En la figura se muestra un tetraedro $OABC$. Si h es la distancia del vértice O al plano que contiene a la cara ABC, se puede decir que:

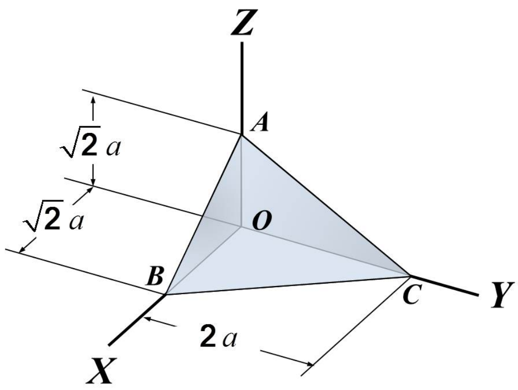
A) $h = a$

B) $h = 2a/\sqrt{6}$

C) $h = 2a/3$

D) $h = 2a/\sqrt{5}$

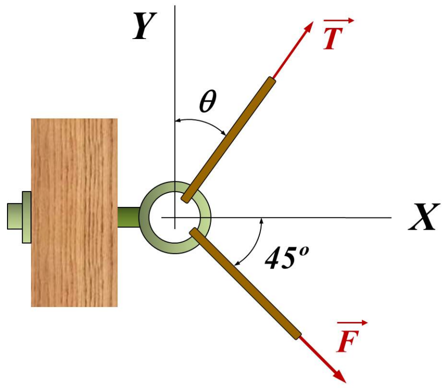
E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.



(ETSIAE, septiembre 2013)

CUESTIÓN C1.17.

Sobre el anillo fijo al tornillo roscado mostrado en la figura se aplican dos fuerzas $\vec{F}$ y $\vec{T}$. Si se sabe que $|\vec{F}| = F_0$ y que la magnitud de la fuerza resultante $\vec{R}$ sobre el anillo es $|\vec{R}| = 7F_0/(3\sqrt{2})$, y está dirigida a lo largo del eje X positivo, se puede decir que:



A) $|\vec{T}| = 5F_0/(\sqrt{2})$

B) $|\vec{T}| = 5F_0/(4\sqrt{2})$

C) $\cos\theta = 3/5$

D) $\operatorname{sen}\theta = 3/5$

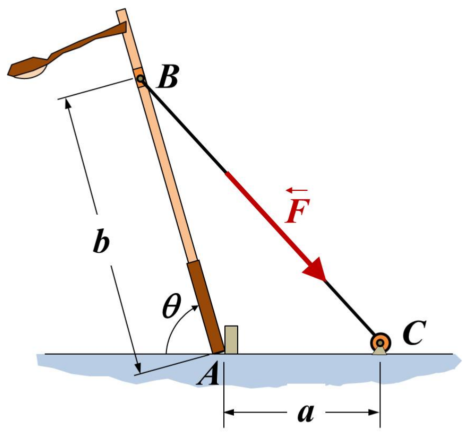
E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, septiembre 2013)

CUESTIÓN C1.18.

Para levantar la farola desde la posición mostrada en la figura, se debe realizar sobre el cable BC una fuerza $\vec{F}$, capaz de crear un momento de módulo $|\vec{M}_A|$ respecto al extremo A del poste.

En cuanto al módulo de la fuerza $\vec{F}$, se puede decir que:



A) $|\vec{F}| = \frac{|\vec{M}_A|}{ab} \left(\frac{\sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta}}{\operatorname{sen}\theta} \right)$

B) $|\vec{F}| = \frac{|\vec{M}_A|}{ab} \left(\frac{\sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta}}{2\operatorname{sen}\theta} \right)$

C) $|\vec{F}| = \frac{|\vec{M}_A|}{ab} \left(\frac{\sqrt{a^2+b^2+ab\cos\theta}}{\operatorname{sen}\theta} \right)$

D) $|\vec{F}| = \frac{|\vec{M}_A|}{ab} \left(\frac{\sqrt{a^2+b^2+ab\cos\theta}}{2\operatorname{sen}\theta} \right)$

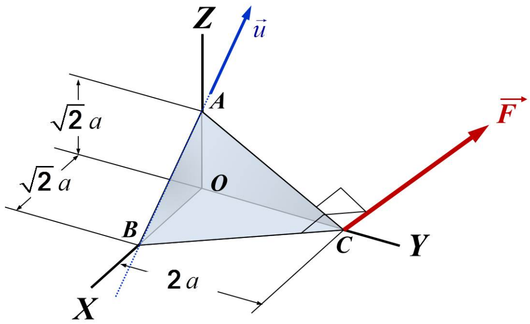
E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, septiembre 2012)

Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

CUESTIÓN C1.19.

En la figura se muestra un tetraedro $OABC$. En el vértice C se aplica una fuerza $\vec{F}$, de magnitud constante F_0 y perpendicular a la cara ABC, y en el sentido indicado, -véase figura-.



Si M_{BA} es el momento de $\vec{F}$ respecto al eje que pasa por los vértices A y B del tetraedro, y cuya orientación positiva es la del versor $\vec{u}$ mostrado, se puede decir que:

A) $M_{BA} = (-3/\sqrt{2})aF_0$

B) $M_{BA} = -\sqrt{3}aF_0$

C) $M_{BA} = -2aF_0$

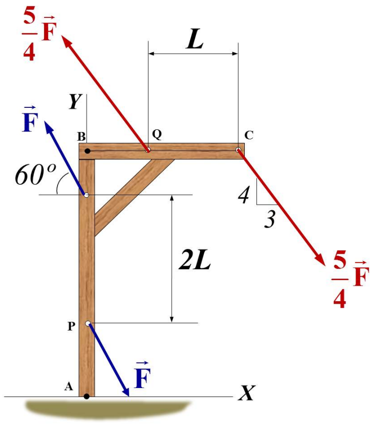
D) $M_{BA} = -\sqrt{5}aF_0$

E) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

(ETSIAE, septiembre 2013)

CUESTIÓN C1.20.

Sea el sistema formado por los dos pares de vectores mostrados en la figura. Se puede decir que el momento del sistema vale:



A) $\frac{3L}{4}|\vec{F}|\vec{k}$

B) $\frac{L}{4}|\vec{F}$

C) $\vec{0}$

D) $\frac{5L}{4}|\vec{F}|\vec{k}$

E) Imposible responder a esta cuestión. Faltan datos.

(ETSIAE, septiembre 2011)

.

TABLA DE SOLUCIONES 1.- VECTORES			
C1.1	E	C1.21	
C1.2	B	C1.22	
C1.3	C	C1.23	
C1.4	B	C1.24	
C1.5	B	C1.25	
C1.6	A	C1.26	
C1.7	A	C1.27	
C1.8	A	C1.28	
C1.9	B	C1.29	
C1.10	C	C1.30	
C1.11	A	C1.31	
C1.12	C	C1.32	
C1.13	A	C1.33	
C1.14	A	C1.34	
C1.15	C	C1.35	
C1.16	D	C1.36	
C1.17	C	C1.37	
C1.18	A	C1.38	
C1.19	D	C1.39	
C1.20	C	C1.40	