FÍSICA I

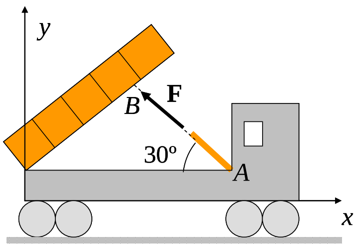
Problemas complementarios del Tema 1. **Vectores**

1.- El cilindro hidráulico *AB* de la figura ejerce una fuerza *F* de 20 kN sobre la caja de un camión en el punto *B*. Calcule las componentes del vector **F** en el sistema de coordenadas de la figura.

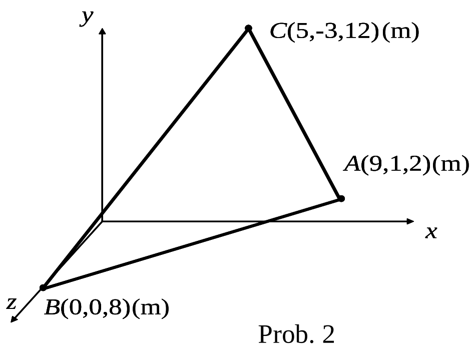
2.- En el sistema de cables de la figura determine:
a) Un vector unitario paralelo al cable *AC* dirigido de *A* a *C*.
b) Un vector unitario paralelo al cable *BC* que vaya de *B* a *C*.
c) La distancia entre *A* y *B*.
d) La suma de los vectores $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CA}$
e) El área del triángulo formado por los tres cables

3.- Determine el módulo y el argumento de la resultante de cuatro vectores que están en el plano *xy* cuyos módulos son 20, 15, 24 y 18 y que forman respectivamente ángulos de 10º, 60º, 130º y -50º con el eje *x*.

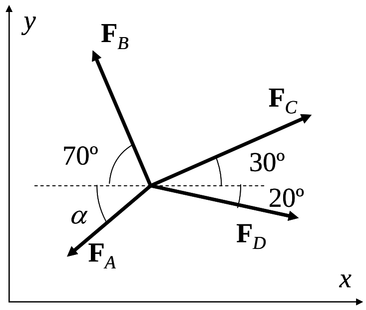
4.- Las cuatro fuerzas concurrentes mostradas en la figura tiene una suma vectorial igual a cero. Si F_B = 800 N, F_C = 1000 N y F_D = 900 N, calcule el módulo de F_A y el ángulo α.



Prob. 1



Prob. 2

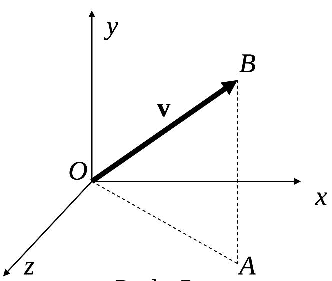


Prob. 4

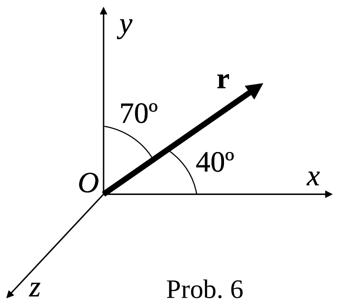
5.- El módulo del vector **v** es 25. La línea vertical *AB* intersecta el plano *xz* en el punto *A*. El ángulo entre el eje *z* y la línea *OA* es de 60º y el ángulo entre la línea *OA* y **v** es de 45º. Exprese el vector **v** en función de sus componentes cartesianas.

6.- El vector **r** mide 222,4 m y está aplicado en el punto *O*. El ángulo entre **r** y el eje *x* es de 40º y el ángulo entre **r** y el eje *y* es de 70º. La componente *z* de **r** es positiva. Se pide:
a) Calcular los cosenos directores del vector.
b) Determinar las componentes del vector unitario en la dirección y sentido del vector.
c) Expresar **r** en función de sus componentes cartesianas.

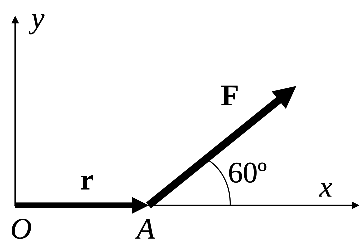
7.- La magnitud de la fuerza **F** es de 444,8 N mientras que la magnitud del vector $\mathbf{r}=\overrightarrow{OA}$ es de 304,8 mm. Calcule el producto escalar **r.F** expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional:
a) Utilizando la definición de producto escalar;
b) Utilizando las componentes cartesianas de **r** y **F**.



Prob. 5



Prob. 6

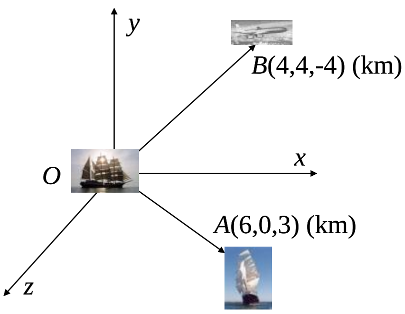


Prob. 7

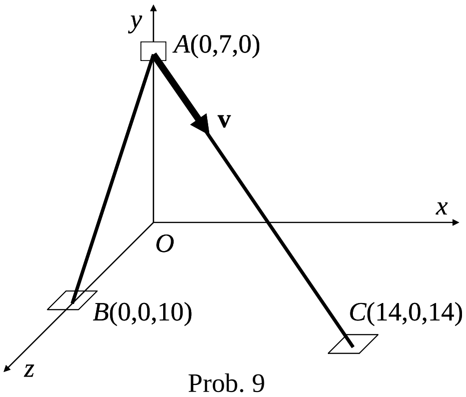
8.- El barco O mide las posiciones del barco A y del avión B y obtiene las coordenadas que se muestran. Calcule el ángulo entre las visuales OA y OB.

9.- El módulo del vector **v** es de 100 m/s. Halle la proyección de **v** sobre la recta AB.

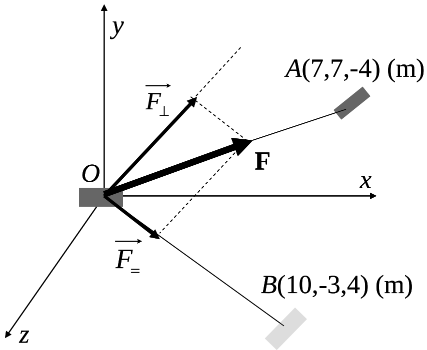
10.-La fuerza **F** tiene una magnitud de 70N. Calcule las componentes de **F** paralela y normal al cable OB.



Prob. 8



Prob. 9



Prob. 10

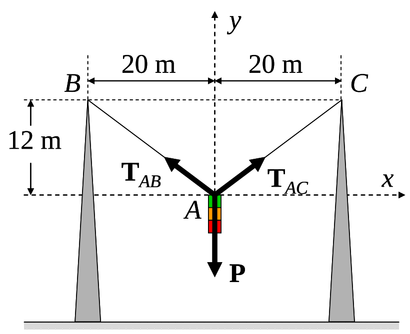
11.-Determine el producto vectorial de los vectores **u** = -2**i** + **j** y **v** = 3**i** – 4**k**, de dos formas:
a) Evaluando el producto vectorial de sus componentes término a término.
b) Utilizando el determinante.

12.-Dados los vectores **a** = 3**i** – **j** + **k** , **b** = **i** + 2**k** y **c** = 3**i** – 6**k** calcule:
a) El módulo y los cosenos directores del vector **a**.
b) El producto escalar **a.b**
c) El producto vectorial **b**×**c**
d) (**a**×**b**)**.c**
e) Area del triángulo formado por **a** y **b**.
f) Volumen del paralelepipedo de aristas **a**, **b** y **c**.
g) Un vector de módulo 5 y normal al plano formado por **b** y **c**.
h) Proyección del vector **a** en la dirección del vector **b**×**c**
i) (**a**×**b**)×**c**

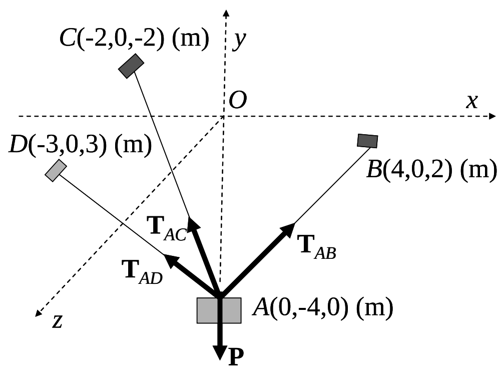
13.-Dos vectores **a** y **b** tienen origen común en el punto P(2,-1,1) y sus extremos en los puntos A(6,2,1) y B(3,2,-4). Determine:
a) El area del triángulo PAB.
b) Un vector unitario perpendicular al plano formado por los dos vectores.

14.-Un semáforo de peso **P** de magnitud 1400 N está sostenido por cables. Calcule la tensión $\mathbf{T}_{AB}$ y $\mathbf{T}_{AC}$ en cada cable. (*En el equilibrio la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el semáforo es nula*)

15.-Una pequeña pesa de 1000 N está sujeta al techo por un sistema de cables sostenidos en los puntos B, C y D. Sabiendo que la pesa está en equilibrio, siendo por tanto nula la resultante de todas las fuerzas, determine las tensiones en los cables $\mathbf{T}_{AB}$, $\mathbf{T}_{AC}$ y $\mathbf{T}_{AD}$.



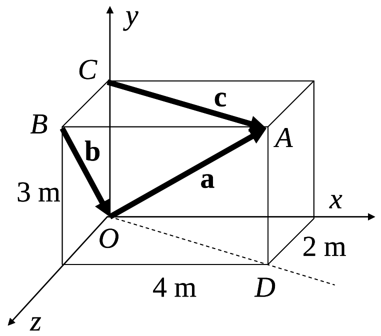
Prob. 14



Prob. 15

16.-Dados los vectores **a**, **b** y **c** de la figura, calcule:

a) **a** + **b** + **c**
b) -3**c** + 2**a** - 5**b**
c) Las componentes de un vector **p** que está en el plano *xz*, tiene de módulo 5 m y forma con el eje *z* un ángulo de 56,31º.
d) El ángulo que forman los vectores **a** y **b**
e) La proyección del vector **a** sobre la recta *BD*
f) Los cosenos directores del vector **a**
g) Un vector perpendicular al vector **a**
h) Un vector unitario perpendicular al plano formado por **a** y **b**
i) El volumen del paralelepípedo formado por **a**, **b** y **c**
j) Las componentes vectoriales paralela y normal del vector **a** sobre la dirección *OD*.



Resultados:

1.- **F** = $-10\sqrt{3}$ **i** + 10**j** (kN)

2.- a) $\mathbf{u}_{AB} = \frac{-4}{\sqrt{132}}\mathbf{i} - \frac{4}{\sqrt{132}}\mathbf{j} + \frac{10}{\sqrt{132}}\mathbf{k}$

b) $\mathbf{u}_{BC} = \frac{5}{\sqrt{50}}\mathbf{i} - \frac{3}{\sqrt{50}}\mathbf{j} + \frac{4}{\sqrt{50}}\mathbf{k}$

c) $\sqrt{118}$ m d) 0 e) 37,3 m^2

3.- 31,4 ; 42,1º

4.- 1720,2 N; 33,3º

5.- 15,3**i** + 17,7**j** + 8,8**k**

6.- a) $\cos\alpha = 0{,}766$; $\cos\beta = 0{,}342$; $\cos\gamma = 0{,}544$

b) $\mathbf{u}_F$ = 0,766**i** + 0,342**j** + 0,544**k**

c) 170,37**i** + 76,07**j** + 121,03**k** (m)

7.- 67,79 N·m

8.- 75,04º

9.- 73,7 m/s

10.-$\mathbf{F}_{//}$ = 17,3**i** – 5,2**j** + 6,9**k** (N);

$\mathbf{F}_{\perp}$ = 28,6**i** + 51,1**j** - 33,1**k** (N)

11.-**u**×**v** = - 4**i** - 8**j** - 3**k**

12.-a) $\sqrt{11}$;

$\cos\alpha = \frac{3}{\sqrt{11}}$; $\cos\beta = \frac{-1}{\sqrt{11}}$; $\cos\gamma = \frac{1}{\sqrt{11}}$

b) 5 c) 12**j** d) -12 e) $\sqrt{7{,}5}$ (u^2)

f) 12 (u^3) g) 5**j** h) -1 i) 30**i** - 9**j** + 15**k**

13.-a) 13,3 (u^2)

b) $\frac{15}{\sqrt{706}}\mathbf{i} - \frac{20}{\sqrt{706}}\mathbf{j} - \frac{9}{\sqrt{706}}\mathbf{k}$

14.-$T_{AB} = T_{AC}$ = 1360 N

15.-T_{AB} = 529 N; T_{AC} = 648 N; T_{AD} = 171 N

16.-a) 8**i** + 2**k** b) -4**i** + 21**j** + 8k

c) 4,16**i** + 2,77**j** d) 132,03º e) -7/5

f) $\cos\alpha = \frac{4}{\sqrt{29}}$; $\cos\beta = \frac{3}{\sqrt{29}}$; $\cos\gamma = \frac{2}{\sqrt{29}}$

g) - 2**j** + 3**k** h) 0,55**j** – 0,83**k**

i) 24 m^3 j) $\mathbf{a}_{//}$ = 4**i** + 2**k**; $\mathbf{a}_{\perp}$ = 3**j**