

Boletín Tema 0. CÁLCULO VECTORIAL. MECÁNICA

1. Es posible que la suma de dos vectores de módulos 5 y 6 sea otro vector de módulo 2? ¿Y de módulo 0?
2. Dados los vectores $\mathbf{A}(3, -2, 0)$ y $\mathbf{B}(5, 1, 2)$, deducir: a) sus módulos, b) su producto escalar, c) el ángulo que forman.
3. Deducir el valor de x para que los vectores $\mathbf{A}(5, 1, -2)$ y $\mathbf{B}(2, x, 6)$ sean perpendiculares
4. Los vectores $\mathbf{A}(3, 1, -5)$ y $\mathbf{B}(2, -6, 3)$ forman entre sí un ángulo de $111,3^\circ$. Deducir el módulo de su producto vectorial: a) a partir de la definición, b) resolviendo el determinante.
5. Dados los vectores $\mathbf{A}(3, 2, -5)$, $\mathbf{B}(6, -4, 0)$ y $\mathbf{C}(0, 7, 4)$ están sometidos a la operación:
$$\mathbf{V} = 2\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C}$$
calcula: a) el módulo de $\mathbf{V}$, b) el producto escalar de $\mathbf{A} \cdot \mathbf{V}$
6. Comprueba que los siguientes vectores $\mathbf{A} = 3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$, $\mathbf{B} = \mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 5\mathbf{k}$ y $\mathbf{C} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ forman un triángulo rectángulo.
7. Calcula el momento del vector $\mathbf{F} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ respecto al punto $O(2, 1, 0)$: a) expresado de forma vectorial, b) expresado en módulo
8. El vector de posición de un móvil es $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} - 5\mathbf{j} + (t^2 - 6)\mathbf{k}$ (m) siendo t el tiempo en segundos. Calcula: a) el desplazamiento entre los instantes $t = 0$ y $t = 4$ s; b) la velocidad media entre dichos instantes; c) si la velocidad instantánea es $\mathbf{v} = 2\mathbf{i} + 2t\mathbf{k}$, calcula la aceleración media en el mismo intervalo.
9. La posición de una partícula que se mueve en el plano viene dada por la ecuación vectorial $\mathbf{r}(t) = (2t^2 + 4)\mathbf{i} + 5t\mathbf{j}$ (m). Calcula: a) la velocidad media entre $t = 0$ y $t = 2$ s; b) Si la velocidad instantánea es $\mathbf{v} = 4t\mathbf{i} + 5\mathbf{j}$, calcula su módulo cuando $t = 2$ s. c) Calcula la aceleración instantánea cuando $t = 2$ s.
10. Un barquero impulsa su barca con una velocidad de 0,6 m/s para pasar a la otra orilla de un río de 50 m de ancho. La corriente arrastra la barca con una velocidad de 0,4 m/s. Halla la velocidad resultante y calcula la posición de la barca a los 10 s.
11. Desde una torre a 40 m del suelo se lanza una pequeña bola de acero verticalmente y hacia arriba con velocidad inicial de 20 m/s. Calcula: a) el tiempo empleado en alcanzar la altura máxima b) el valor de esta altura respecto al suelo c) la velocidad cuando vuelve a pasar por el punto de lanzamiento y cuando toca el suelo.
12. Desde un punto A situado a 50 m de altura dejamos caer una pelota. Un segundo después se lanza desde el suelo verticalmente hacia arriba otra pelota con una velocidad inicial de 15 m/s. Calcula a qué altura y con qué velocidad se encontrarán ambas.
13. Una rueda de 80 cm de radio da dos vueltas y media. Expresar el ángulo girado en radianes y calcular la longitud del arco descrito por un punto de la periferia de la rueda.
14. Un disco gira a 33,3 revoluciones por minuto (r.p.m.). Expresa su velocidad angular en rad/s. Calcula la velocidad lineal de un punto de la periferia si su radio es de 15 cm.

15. Dos puntos A y B de una plataforma giratoria se encuentran respectivamente a 2 m y 3,5 m del eje de rotación. Si la velocidad lineal de A es 6 m/s, ¿cuál es la de B? Calcula las velocidades angulares en ambos puntos.

16. Una rueda de 10 cm de radio comienza a girar, partiendo del reposo, con aceleración angular constante. Al cabo de 5 s su velocidad angular es de 3000 rpm. Calcula su aceleración angular y la longitud de arco recorrida por un punto de la periferia de la rueda durante dicho tiempo.

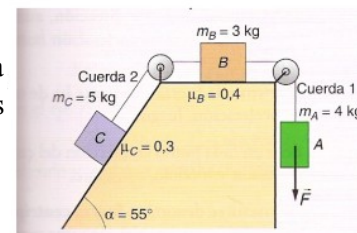
17. Calcula la aceleración de un cuerpo de 0,5 kg de masa sobre el que actúan las siguientes fuerzas: $\mathbf{F}_1 = -5 \mathbf{j}$; $\mathbf{F}_2 = -2 \mathbf{i}$; $\mathbf{F}_3 = 4 \mathbf{i} + 6 \mathbf{j}$.

18. Sobre un cuerpo de 40 kg que está en reposo actúan durante 2 minutos las siguientes fuerzas, medidas en N: $\mathbf{F}_1 = 150 \mathbf{i} + 200 \mathbf{j}$; $\mathbf{F}_2 = -392 \mathbf{j}$; $\mathbf{F}_3 = -142 \mathbf{i} + 192 \mathbf{j}$. Calcula la fuerza resultante.

19. Un cuerpo de masa 50 kg se encuentra sobre un plano horizontal. El coeficiente de rozamiento dinámico es $\mu = 0,25$. Calcula con qué fuerza habrá que empujarlo horizontalmente: a) para que se deslice sobre el plano con velocidad constante b) para que se deslice con aceleración de 2 m/s^2 .

20. Un cuerpo se encuentra sobre un plano inclinado con un ángulo α tal que $\text{sen } \alpha = 0,6$ y $\text{cos } \alpha = 0,8$. El coeficiente de rozamiento dinámico es $\mu = 0,4$. Calcula la aceleración con que descenderá por el plano si la masa es 2 kg.

21. Calcula el valor de la fuerza F con que hemos de tirar del cuerpo A de la figura de la derecha para que el cuerpo B se desplace 2 m hacia la derecha en 4 s habiendo partido del reposo. Calcula la tensión de las cuerdas 1 y 2.



22. Se lanza un cuerpo de 1 kg verticalmente hacia arriba con la velocidad inicial de 20 m/s. Calcular: a) La energía cinética inicial. b) La energía potencial al alcanzar la máxima altura.

23. Una locomotora de 10000 kg que lleva una velocidad de 25 m/s frena reduciendo su velocidad hasta 10 m/s en un recorrido de 100 m. Calcular: a) La fuerza aplicada. b) El trabajo realizado por la fuerza aplicada. c) La variación de energía cinética.

24. Un plano inclinado tiene 50 m de longitud y 8 m de altura. En el punto más alto se encuentra, en reposo, un cuerpo de 4 kg. Si se le deja deslizarse libremente sobre el plano, al llegar a la posición más baja, alcanza una velocidad de 8 m/s. Calcula la energía disipada por rozamiento y la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

25. Un cuerpo de 20 kg se lanza hacia arriba por un plano inclinado 37° con una velocidad de 20 m/s. Calcula, por energías, la distancia que recorre hasta detenerse: a) si se desprecia el rozamiento; b) considerando $\mu = 0,2$.