

CINEMÁTICA.PROBLEMAS

1) Las componentes del vector de posición de una partícula móvil son:

$$x=3t^2;$$

$y=t-3$; $z=0$ (unidades S.I.). Determinar:

- EL vector de posición de la partícula en el instante $t=1s$
- El desplazamiento de la partícula durante el intervalo de tiempo entre $t=1s$ y $t=2s$.
- La velocidad media de la partícula durante dicho intervalo de tiempo.
- La velocidad de la partícula en el instante $t=2s$.
- La aceleración de la partícula para $t=2s$.
- a_T y a_N para $t=2s$
- radio de curvatura para $t=2s$

2) En cierto instante la velocidad de una partícula es de 5 m/s y su aceleración de 10 m/s, en módulo, siendo 30° el ángulo φ forman ambas. Determinar las componentes tangencial y normal de la aceleración y el radio de curvatura en ese instante.

3) Indicar mediante flechas a que tipo o tipos de movimientos pertenecen las siguientes expresiones:

$$a \cdot v = 0$$

$$a \cdot v = 0$$

$$|a_T| \text{ variable}$$

$$|a_N| = d|v|/dt$$

$$|a_N| \text{ variable}$$

$$a = dv/dt$$

$$v \perp \omega$$

$$\omega \cdot \omega = 0$$

I) Rectilíneo acelerado

II) Circular uniforme

III) Circular uniformemente acelerado

IV) Ninguno

2) La distancia al origen de un móvil viene dado por la expresión $s=2t^3 + 6m$ y el módulo de su aceleración por $a= 2t + 1 \text{ m/s}^2$ ¿Es rectilíneo el movimiento?

5) Criticar el enunciado: "el espacio recorrido por un móvil viene dado por la expresión: $s= t^3 + 2 \text{ m}$. Calcular el módulo de su velocidad y el módulo de su aceleración.

6) El espacio recorrido por un móvil que se mueve en línea recta viene dado por $s= t^2 + 2t$. Calcular el módulo de su velocidad y el módulo de su aceleración para $t=2s$.

7) Un móvil describe una trayectoria rectilínea con un módulo de aceleración $a=2t$. Si inicialmente estaba en reposo ¿qué espacio habrá recorrido y cual será su velocidad a los 3s de iniciado el movimiento?

8) Un móvil describe una circunferencia de radio 2m con $\omega_0 = 4 \text{ rad/s}$. Acelera uniformemente y para $t=2 \text{ s}$ su velocidad angular es $\omega=6 \text{ rad/s}$: Calcular para $t=6s$: ω , v , a_T , a_N y α .

9) Un móvil describe una circunferencia de radio 2 m con velocidad angular de 20 rad/s. Se le aplica una aceleración de frenado de 2 rad/s^2

- ¿cuál es su aceleración tangencial y normal a los 5s?
- ¿cuántas vueltas da hasta que se para?

10) Un disco de 0,5 m de diámetro gira a 60 r.p.m.. Calcular:

- la velocidad angular

- b) ángulo girado en un minuto
- c) velocidad y aceleración en un punto de la periferia ¿tienen todos los puntos la misma velocidad?
- d) Espacio recorrido por ese punto en 1 minuto

11) Al poner en marcha un ventilador se le comunica una aceleración angular constante de 2 rad/s^2 . Se pide:

- a) tiempo necesario para que adquiera una velocidad de 900 r.p.m.
- b) vueltas que da en ese tiempo
- c) después de desconectar, realiza 75 vueltas antes de pararse ¿cuanto tiempo tarda en pararse?

12) Calcular la aceleración centrípeta de un M.C.U. cuyo período es de 1 s, siendo el radio de 1 m.

13) Un coche que marcha a 120 km/h toma una curva de 260 m de radio. Si en la misma mantiene constante su velocidad. Calcular la aceleración centrípeta mientras está en la curva.

14) Desde un puente sobre un río lanzamos hacia arriba, a 12 m/s, una piedra. Si la piedra tarda 4s en llegar al agua, calcular la altura del puente.

15) Un ascensor va provisto de una bombilla que está a 2,7 m del suelo del mismo. El ascensor arranca con la aceleración de 5 m/s y en ese instante se rompe el cable que sostiene la bombilla. Calcular el tiempo que tarda la bombilla en chocar con el suelo del ascensor.

16) Se dispara verticalmente hacia arriba un proyectil con una velocidad de 50 m/s. $\frac{1}{2}$ segundo después, en el mismo punto y con una velocidad de 100 m/s se dispara también verticalmente otro proyectil. Calcular:

- a) la altura a la que chocan ambos proyectiles
- b) la velocidad de cada uno de ellos en el momento del choque
- c) el tiempo que tarda en producirse dicho choque

17) Un nadador avanza a velocidad constante de 2,5 m/S cuando nada en aguas tranquilas. El citado nadador desea cruzar un río cuya anchura es de 230 m. La velocidad del agua del río es de 7.2 km/h. ¿cuánto tiempo tarda en cruzar el río y cuánto se desvía de su posición?

18) Un avión, que vuela horizontalmente, lanza una bomba cuando lleva una velocidad de 360 km/h. La altura a la que vuela el avión es de 5000 m. Calcular:

- a) ¿a dónde irá a caer la bomba y qué tiempo tardará en llegar al suelo?
- b) ¿con qué velocidad chocará la bomba contra el suelo?

19) Un proyectil es disparado haciendo un ángulo de 35° . Llega al suelo a una distancia de 4 km del cañón. Calcular:

- a) la velocidad inicial
- b) el tiempo de vuelo (q es el tiempo necesario para q el poryectil retorne al nivel del suelo)
- c) la máxima altura
- d) la velocidad en el punto de máxima altura

20) Una pelota resbala por un tejado que forma un ángulo de 30° con la horizontal y, al llegar a su extremo, queda en libertad con una velocidad de 10 m/s. Sabiendo que la altura del edificio es de 60 m y la anchura de la calle de 30 m:

- a) las ecuaciones del movimiento y de la trayectoria de la pelota al quedar en libertad. Tomar el eje X horizontal y el Y vertical positivo en sentido descendente.
- b) ¿llegará directamente al suelo o chocará antes con la pared opuesta?
- c) Posición en que se encuentran cuando su velocidad forma un ángulo de 45° con la horizontal

21) Un futbolista le pega una patada a un balón, que sale formando un ángulo de 37° con la horizontal. La velocidad que le comunica es 12 m/s. Suponiendo que la pelota se mueve en un único plano, calcular:

- a) la altura a que llega el balón
- b) la distancia horizontal que recorre
- c) el tiempo que está en el aire
- d) la velocidad al llegar al suelo

22) El alcance de un proyectil que sale de un cañón de 1,2 m de longitud, formando con la horizontal un ángulo de 45° , es de 20250 m. Calcular:

- a) velocidad de salida del proyectil
- b) aceleración producida por los gases del explosivo, supuesta su acción constante
- d) tiempo que tarda el proyectil en recorrer el cañón.

SOLUCIONES:

- 1) a) $r=3i - 2j$ m b) $\Delta r= 9i -j$ m c) $v_m= 9i +j$ m/s d) $12i +j$ m/s e) $a=6i$ m/s
- f) $a_t=5,9i + 0,49j$ m/s²; $a_N= 0,05i - 0,49j$ m/s² g) 294.4 m
- 2) $a_T=8.66$ m/s² ; $a_N=5$ m/s² ; radio=5m
- 6) $v= 6$ m/s $a=2$ m/s²
- 7) $v= 9$ m/s $e=9$ m
- 8) $\omega=10$ rad/s ; $v=20$ m/s ; $\alpha= 1$ rad/s² ; $a_T= 2$ m/s² ; $a_N= 200$ m/s²
- 9) $a_T= -4$ m/s² ; $a_N= 200$ m/s² ; 15.92 vueltas
- 10) 2π rad/s ; 120π rad ; 1.6 m ; 9.9 m/s² ; 94.2 m
- 11) a) 47.1 s b) 353 vueltas c) 10 s
- 12) 39,5 m/s²
- 13) 4,27 m/s²
- 14) 30,4 m
- 15) 0,60 s
- 16) a) 72.1875 b) $v_1=32.5$ m $v_2=82.5$ m/s c) 1.75s
- 17) 92 s ; 184 m
- 18) 3194.3 m ; 31.94 s ; 328.60 m/s
- 19) a) 204 m/s b) 23.9 s c) 700 m d) 171 m/s
- 20) a) $x=8.66$ t, $y=5t+5t^2$, $y=0,58x+0.07x^2$ c) 36.06 m/s d) (3.17; 2.5)m
- 21) 2.66 m ; 14.18 m ; 1.48 s ; 12 m/s
- 22) 445.48 m/s ; 82496.30 m/s² ; 0.0054 s