EJERCICIOS DE CINEMÁTICA

1. Dos coches salen de Bilbao y Madrid uno al encuentro del otro, con movimiento uniforme y velocidades de 35 y 65 Km/h respectivamente. Considerando que la distancia que separa ambas capitales es de 400 Km, calcular cuánto tiempo tardarán en encontrarse y a qué distancia de Bilbao se producirá el encuentro.

2. Un automóvil que circula a 70 Km/h frena con una aceleración de -3 m/s^2 hasta pararse. ¿Qué espacio habrá recorrido?

3. Se lanza hacia el suelo una piedra con velocidad inicial de 10 m/s. ¿Qué velocidad llevará cuando haya descendido 4 m.?

4. Se dispara hacia arriba un proyectil con velocidad inicial de 20 m/s. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al punto más alto?

5. Un coche que circula a 60 Km/h frena uniformemente hasta detenerse en 15 m.
   a) ¿Cuánto vale la aceleración?
   b) ¿Cuánto tarda en pararse?

6. Un disco musical de 17 cm. de diámetro gira a 45 rpm. Calcular la velocidad de un punto de la periferia en m/s y en Km/h.

   Sol: v = 0,255π m/s; v = 0,918π km/h

7. Un ciclista recorre una pista circular de 60 m. de diámetro con la velocidad de 28 Km/h. Calcular:
   a) La velocidad del ciclista en m/s.
   b) La velocidad angular en rad/s.

   Sol: a) v = 7,78 m/s; b) ω = 0,259 rad/s

8. Una partícula se mueve en una circunferencia de 100 m. de radio a 20 m/s.
   a) ¿Cuál es su velocidad angular?
   b) ¿Cuál es su período? ¿y su frecuencia?
   c) ¿Cuántas revoluciones realiza en 30 s.?
   d) ¿Cuánto vale su aceleración normal?

   Sol: a) ω = 0,2 rad/s; b) T = 10π s; f = 0,032 Hz; c) Δϑ = 0,95 vueltas; d) a_n = 4 m/s^2

9. Un tocadiscos gira a 33 revoluciones por minuto (rpm), lo cual significa que describe 33 vueltas en un minuto.
   a) Calcula su velocidad angular en unidades del SI.
   b) Determina el ángulo descrito a los 3 s de iniciado el movimiento.

   Sol: 1,1π rad/s; 3,3π rad.

10. Una partícula recorre una trayectoria circular de radio 5 m con una velocidad constante de 15 m/s. Calcula su aceleración normal y su velocidad angular.

    Sol: 45 m/s^2; 3 rad/s.

11. Un móvil describe un movimiento circular uniforme girando 30º cada segundo. ¿Cuál es su velocidad angular? ¿Cuánto vale la aceleración tangencial?

Sol: $\omega = \pi/6$ rad/s; $a_t = \pi/6$ m/s^2

12. Un automovilista se encuentra en el Km 8 de la carretera de La Coruña y circula con una velocidad de 50 Km/h.

    ¿En qué punto kilométrico se encontrará transcurridas hora y media?

    ¿Qué distancia habrá recorrido?

Sol: En el 83; 75 Km.

13. Dos automovilistas circulan por un tramo recto de la autopista, con las velocidades respectivas de 36 Km/h y 108 Km/h. Si ambos viajan en el mismo sentido y están separados inicialmente 1 Km, determina el instante y la posición en que el coche que va más rápido alcanza al otro. Si se mueven en sentido opuesto, e inicialmente están separados 1 Km, determina el instante y la posición cuando se cruzan.

Sol: 50 s, 500 m; 25 s, 250 m desde la posición del coche más lento.

14. Un coche circula a 72 Km/h. Frena y para en 5 s. Calcula la aceleración de frenado, supuesta constante, y la distancia recorrida hasta pararse.

Sol: a= - 4 m/s^2 ; 50 m

15. Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 30 m/s. Determina:
    a) Posición que ocupa y la velocidad al cabo de 1 s.
    b) Altura máxima que alcanza y tiempo empleado.

Sol: 25,1 m del suelo, 20,2 m/s; 45,88 m, 3,06 s.

16. Si dejamos caer una piedra desde 50 m de altura, ¿cuál será su posición y la distancia recorrida a los 3 s de haberla soltado?, ¿qué velocidad posee en ese instante?, ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo?, ¿con qué velocidad llega?

Sol: 5,9 m del suelo; 44,1 m; -29,4 m/s; 3,19 s; -31,3 m/s

17. Dos autobuses parten al encuentro uno del otro desde dos ciudades, A y B, que distan 440 km una de la otra. El autobús que parte de la ciudad A arranca a las diez con una velocidad de 70 km/h y el que sale de la ciudad B parte a las doce con una velocidad de 80 km/h. Determina el lugar y la hora a la que se cruzan en el camino.

Sol: a las 14 h a 280 km de A

18. Un automóvil que circula con una velocidad de 54 km/h, acelera hasta alcanzar una velocidad de 72 km/h después de recorrer una distancia de 175 m. Determina el tiempo que tarda en recorrer esa distancia y la aceleración del movimiento.

Sol: t = 14 s; a = 0,36 m/s^2

19. Un automóvil circula por una vía urbana con una velocidad de 54 km/h. En un instante, el conductor ve que a una distancia de 30 m un niño salta a la calle detrás de un balón. Si el automovilista pisa el freno a fondo imprimiendo una aceleración de –5 m/s^2, determina si habrá accidente. ¿Qué distancia habría necesitado para detenerse, si hubiera circulado con una velocidad igual al doble que la que llevaba?

Sol: a) no habrá accidente; b) 90 m

20. Desde una ventana de un edificio se deja caer una pelota que tiene una masa de 55 g. Si la pelota llega al suelo con una velocidad de 15 m/s, determina el tiempo que tarda en caer y la distancia desde la que se soltó. Si en vez de la pelota se deja caer un balón que tiene una masa 10 veces mayor, ¿cómo se modifica el tiempo que tarda en caer y la velocidad con la que llega al suelo?

Sol: $t = 1{,}53$ s, $h_0 = 11{,}47$ m

21. Verticalmente, y desde el suelo se lanza una piedra con una velocidad inicial de 14 m/s. Prescindiendo del rozamiento del aire, determina la altura que alcanza y el tiempo que está subiendo. Comprueba que este tiempo es el mismo que tarda en regresar al punto de partida y que la velocidad con la que regresa al suelo es la misma que con la que se lanzó.

Sol: $t = 1{,}43$ s; $h_{máx} = 10$ m

22. Desde una terraza que está a 15 m del suelo se lanza verticalmente y hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 12 m/s. Determina la altura máxima que alcanza, el tiempo que tarda en golpear el suelo y la velocidad en ese instante.

Sol: $h_{máx} = 22{,}35$ m; $t = 3{,}21$ s; $v = -19{,}47$ m/s

23. Desde que dejamos caer una piedra en un pozo hasta que nos llega el sonido del choque con el agua, transcurren 2 s. Si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s, determina la profundidad a la que se encuentra la superficie del agua.

Sol: 17 m

24. las ruedas de una bicicleta, de 45 cm de radio, giran 180 veces cada minuto. Determina:
    a) La frecuencia, el periodo y la velocidad angular de la rueda.
    b) La velocidad del ciclista expresada en km/h
    c) El ángulo que describe la rueda y la distancia recorrida en 10 s.
    d) El número de vueltas que gira la rueda en 10 s
    e) El tiempo que tarda la rueda en girar 270º
    f) La velocidad angular y la velocidad lineal de un punto situado a 30 cm del eje de la rueda.
    g) La aceleración tangencial y la aceleración normal de un punto de la periferia.

Sol: a) $\omega = 6\pi$ rad/s; $f = 3$ Hz; $T = 1/3$ s. b) $v = 2{,}7\pi$ m/s. c) $\Delta\vartheta = 60\pi$ rad; $\Delta s = 27\pi$ m d) 30 vueltas. e) $t = 0{,}25$ s. f) $\omega = 6\pi$ rad/s; $v = 1{,}8\pi$ m/s g) $a_t = 0$; $a_n = 159{,}89$ m/s^2

25. Un tractor recorre 21 km 600 m en una hora. Las ruedas mayores tienen un radio de 1 m y las pequeñas de 50 cm. Calcula: la velocidad angular, el periodo y la frecuencia de cada rueda.

Sol: $\omega_g = 6$ rad/s; $T_g = \pi/3$ s; $f_g = 3/\pi$ Hz; $\omega_p = 12$ rad/s; $T_p = \pi/6$ s; $f_p = 6/\pi$ Hz