

EJERCICIOS DE CINEMÁTICA

(1ºBACHILLERATO)

1. Dos móviles A y B se encuentran a una distancia de 110m. A se dirige hacia B con aceleración 4 m/s^2 y sin velocidad inicial. B sale dos segundos más tarde y se dirige hacia A con una velocidad constante de 20 m/s. Calcular en que punto se encuentran. (SOL: $t = 5 \text{ s}$; $s_A = 50 \text{ m}$; $s_B = 60 \text{ m}$).
2. Un automóvil sale de un punto con una velocidad constante de 108 Km/h. Veinte minutos más tarde sale del mismo sitio, en su persecución, otro automóvil con velocidad constante de 144 Km/h. ¿A qué distancia del punto de partida le alcanzará? . (SOL: $t = 1,33 \text{ h}$; $s = 144 \text{ Km}$).
3. Un coche de policía pretende alcanzar a otro coche que marcha con una velocidad de 72 Km/h. El coche de policía arranca desde el reposo con $a = 2 \text{ m/s}^2$ hasta alcanzar la velocidad de 108 Km/h, para proseguir con velocidad constante. ¿Cuándo y dónde alcanzará al otro coche si se pone en marcha dos segundos después de que pase junto al otro?

(SOL:

$$r_c = 40 + 20 \cdot t$$

$$r_p = 225 + 30 \cdot t$$

$$r_c = r_p ; t = 11,5 \text{ s} \quad t_T = 2 + 15 + 11,5 = 28,5 \text{ s} ; r = 570 \text{ m}$$

4. Lanzamos una pelota hacia arriba con $v_0 = 10 \text{ m/s}$ y en ese instante se deja caer otra, partiendo del reposo desde 10 m de altura. Calcula el punto de encuentro y el tiempo que tardan en encontrarse. Sol: $t = 1 \text{ s}$; $h = 5 \text{ m}$
5. Desde que dejamos caer una piedra en un pozo, hasta que nos llega el sonido del choque con el agua transcurren 2 s. Calcula la profundidad del pozo. Dato: $v(\text{sonido}) = 340 \text{ m/s}$. Sol: $t = 1,944 \text{ s}$; $h = 18,9 \text{ m}$
6. Una piedra se arroja hacia arriba con $v = 5 \text{ m/s}$ y 0,5 s más tarde se lanza otra siguiendo la misma trayectoria con velocidad de 4 m/s. Calcula dónde y cuándo se encontrarán. Sol: $t = 0,8 \text{ s}$; $h = 0,8 \text{ m}$
7. Un punto material describe una trayectoria circular de 2 m de radio con una velocidad angular de 60 rpm. Calcular:
 - a. El periodo.
 - b. La frecuencia.
 - c. La velocidad angular en radianes por segundo.
 - d. La velocidad lineal.
 - e. La aceleración normal.
 - f. Ángulo descrito por el vector posición en 4 segundos.
 - g. Arco recorrido por el móvil en 4s.

(SOL: a) $f = 1 \text{ rps}$; b) $T = 1 \text{ s}$; c) $\omega = 2 \pi \text{ rad/s}$; d) $v = 12,56 \text{ m/s}$;
e) $a_n = 78,87 \text{ m/s}^2$; f) $\theta = 0,5 \pi \text{ rad}$; g) $s = 3,14 \text{ m}$).

8. Un tocadiscos posee una velocidad angular de 33rpm, se interrumpe la corriente en un momento determinado y a causa del rozamiento posee una deceleración de $0,5 \text{ rad/s}^2$. Calcular el tiempo que tarda en pararse y el número de vueltas que da en ese tiempo. (SOL: $t = 6,91 \text{ s}$; 1,9 vueltas).
9. La velocidad angular de un motor que gira a 900rpm disminuye a 300rpm efectuando 50 revoluciones. Calcular la aceleración angular y el tiempo que tarda en realizar dichas revoluciones.

(SOL: $\alpha = -4 \pi \text{ rad/s}^2$; $t = 5 \text{ s}$).

10. Desde un acantilado de 40 m de altura se lanza horizontalmente un cuerpo con una velocidad de 20 m/s. Calcular:

- a. ¿Dónde se encuentra el cuerpo 2 s después?
- b. ¿Qué velocidad tiene en ese instante?
- c. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar a la superficie?
- d. ¿con qué velocidad llega al agua?
- e. ¿Qué distancia horizontal máxima recorre?

(SOL: a) $\vec{r} = 40\vec{i} + 20\vec{j}$; b) $\vec{v} = 20\vec{i} + 20\vec{j}$; $v = 28,28 \text{ m/s}$; c) $t = 2,82 \text{ s}$;

d) $\vec{v} = 20\vec{i} + 28,2\vec{j}$; $v = 34,57 \text{ m/s}$).

11. Desde la terraza de un edificio se lanza horizontalmente un proyectil y se observa que tarda en llegar al suelo 4s, en un punto que dista 60m de la base del edificio. Calcular:

- a. Altura del edificio. (Sol: $y_0 = 80 \text{ m}$).
- b. Velocidad con que se lanzó el proyectil. (Sol: $v_{\text{lan}} = 15 \text{ m/s}$)
- c. Velocidad con que llega al suelo. (Sol: $\vec{v} = 15\vec{i} + 40\vec{j}$; $v = 42,72 \text{ m/s}$).

12. Se lanza una piedra horizontalmente desde un acantilado de 25m de altura. Si se desea que caiga en un islote que se encuentra a 30m de la base del acantilado, ¿con que velocidad se debe lanzar la piedra?, ¿Cuánto tiempo tarda en chocar contra el islote?. (SOL: $t = 2,24 \text{ s}$; $v = 13,39 \text{ m/s}$).

13. Un cañón dispara un proyectil a 400m/s con una inclinación de 30° , calcular:

- a. Velocidad y posición del proyectil a los 3s.
- b. ¿En qué instante el proyectil se encuentra a 1000m de altura?, ¿ qué velocidad tiene en ese instante?
- c. Altura máxima alcanzada por el proyectil.
- d. Alcance máximo.
- e. Ecuación de la trayectoria.

(SOL: a) $\vec{v} = 346,4\vec{i} + 170\vec{j}$; $v = 385,86 \text{ m/s}$; $\vec{r} = 1039,2\vec{i} + 555\vec{j}$;

b) $t_s = 5,86 \text{ s}$; $t_b = 34,14 \text{ m/s}$; $v = 374,14 \text{ m/s}$; c) $y_{\max} = 2000 \text{ m}$; $t = 20 \text{ s}$;

d) $x_{\max} = 13856 \text{ m}$; $t = 40 \text{ s}$; e) $y = x \cdot \tan 30^\circ - \frac{g}{2 \cdot 400^2 \cdot \cos^2 30^\circ} \cdot x^2$

14. Un saltador de longitud salta 8m cuando lo hace con un ángulo de 30° con la horizontal. ¿Cuánto saltaría, en las mismas condiciones, si lo hiciera con un ángulo de 45° ? Sol: $v_0 = 0,6 \text{ m/s}$; $x = 9,23$
15. Un jugador de baloncesto desea conseguir una canasta de 3 puntos. La canasta está situada a 3,05m de altura y la línea de tres puntos a 6,25m de la canasta. Si se lanza la pelota desde una altura de 2,20 m sobre el suelo y con un ángulo de 60° , calcula la velocidad inicial del balón para conseguir canasta. Sol: $t = 1,4 \text{ s}$; $v_0 = 8,9 \text{ m/s}$.
16. En el tiro al plato, un plato es lanzado verticalmente con una $v_0 = 36 \text{ Km/h}$. Calcula el ángulo de inclinación de una escopeta situada a 15m del punto de lanzamiento para hacer impacto, si el proyectil sale a 20m/s en el mismo instante de ser arrojado el plato. Calcular la altura a la que se produce el impacto. (Sol: $\alpha = 30^\circ$; $t = 0,87$; $y = 4,9 \text{ m}$).
17. Un proyectil sale despedido desde el suelo a 200m/s, con una inclinación de 45° . A 565m del punto de lanzamiento hay una pared, calcular cuál debe ser la altura máxima de la pared para que el proyectil pase por encima. (Sol: $t = 4 \text{ s}$; $y > 485,68 \text{ m}$).
18. Se lanza una pelota a 28m/s con un ángulo de 40° con la horizontal. A 75m del punto de lanzamiento hay un muro de 2,5m de altura. Determinar:
 - a. ¿La pelota pasa por encima del muro, choca o cae al suelo antes de llegar al muro?
 - b. Si choca, ¿a qué altura?; en caso contrario ¿cuál es su alcance?
 SOL: $t = 3,5 \text{ s}$; $y = 1,74 \text{ m}$, choca)