

EJERCICIOS DE CINEMÁTICA 1

- Calcular la profundidad de un pozo sabiendo que al dejar caer una piedra desde la boca del mismo, escuchamos el impacto de la piedra con el fondo al cabo de 3 segundos. Dato: La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s.
Sol: 40'65 m
- Expresa la velocidad lineal de un punto de la superficie terrestre situado a 30° de latitud norte. (Considerar la Tierra como una esfera de radio R= 6.300 Km.).
Sol: 396'65 m/s
- El vector posición de un punto, en función del tiempo, viene dado por:
$$\mathbf{r}(t) = t \cdot \mathbf{i} + (t^2 + 2) \mathbf{j} \quad (\text{S.I.})$$
Calcular: a) La posición, velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.; b) El ángulo que forman el vector velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.; c) La aceleración media entre 0 y 2 segundos.
Sol: $\mathbf{r}(2) = 2\mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ m; $\mathbf{V}(2) = \mathbf{i} + 4\mathbf{j}$ m/s; $\mathbf{a}(2) = 2\mathbf{j}$ m/s²; 14°; $\mathbf{a} = 2\mathbf{j}$ m/s²
- Desde un punto situado a 100 m. sobre el suelo se dispara horizontalmente un proyectil a 400 m/s. Tomar $g = 10$ m/s². Calcular: a) Cuánto tiempo tardará en caer; b) Cuál será su alcance; c) Con qué velocidad llegará al suelo.
Sol: 4'47 s; 1788'8 m; $\mathbf{V} = 400\mathbf{i} - 44'7\mathbf{j}$ m/s
- El vector posición de un móvil viene dado por: $\mathbf{r} = 2 \cdot t^2 \cdot \mathbf{i} - 4 \cdot \mathbf{j}$ (S.I.). Calcular: a) la velocidad media entre 3 y 6 segundos; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 2 segundos y d) el módulo de la aceleración tangencial.
Sol: 18i m/s; 4ti m/s; 4i m/s²; 4 m/s²
- Un pájaro parado en un cable a 5 metros sobre el suelo deja caer un excremento libremente. Dos metros por delante de la vertical del pájaro, y en sentido hacia ella, va por la calle una persona a 5 Km/h. La persona mide 1,70 m. Calcula; a) si le cae en la cabeza y b) a qué velocidad debería ir para que le cayera encima.
Sol: No le cae; 2'47 m/s
- Un avión, que vuela horizontalmente a 1.000 m de altura con una velocidad constante de 100 m/s, deja caer una bomba para que dé sobre un vehículo que está en el suelo. Calcular a qué distancia del vehículo, medida horizontalmente, debe soltar la bomba si éste: a) está parado y b) se aleja del avión a 72 Km/h.
Sol: 1414 m; 1131'2 m
- Por la ventana de un edificio, a 15 metros de altura, se lanza horizontalmente una bola con una velocidad de 10 m/s. Hay un edificio enfrente, a 12 metros, más alto que el anterior. A) ¿choca la bola con el edificio de enfrente o cae directamente al suelo?. B) si tropieza contra el edificio ¿a qué altura del suelo lo hace?. Tomar $g = 10$ m/s².
Sol: Da en el edificio de enfrente; 7'8 m
- Calcular los módulos de la velocidad, aceleración tangencial y aceleración normal de un cuerpo situado: a) en el ecuador y b) a 30° de latitud norte. (Suponer la Tierra esférica con un radio de 6.300 Km)
Sol: 458'15 m/s; 0 ; 0'033 m/s²; 396'6 m/s; 0; 0'0288 m/s²

10. Desde una azotea a 20 m de altura del suelo se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con velocidad de 25 m/s. Al mismo tiempo desde el suelo, se lanza otra piedra, también verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 30 m/s. Calcula: a) la distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse; b) las velocidades de cada piedra en ese instante.
Sol: 41'6 m; 4 s; -14'2j m/s; -9'2j m/s
11. Una rueda de 15 cm de radio se pone en movimiento con una aceleración angular de 0,2 rad/s². Halla el tiempo que tarda la rueda en dar 20 vueltas.
Sol: 35'4 s
12. La velocidad de un móvil viene dada por las ecuaciones : $V_x = 3 + 2 \cdot t^2$ y $V_y = 3 \cdot t$ (S.I.). Calcula: a) La velocidad al cabo de 1 segundo; b) La aceleración instantánea y su módulo.
Sol: $5\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ m/s; $4t\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ m/s²; $(16t^2 + 9)^{1/2}$ m/s²
13. Se dispara un proyectil formando un ángulo θ con la horizontal y con una velocidad V. Encontrar la ecuación del alcance máximo. (No dar a g valor numérico).
Sol: $x = V^2 \sin 2\theta / g$
14. Desde lo alto de una torre de 30 m de altura se deja caer una piedra 0,2 segundos después de haber lanzado hacia arriba otra piedra desde la base a 15 m/s. Calcula el punto de encuentro entre ambas piedras. Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$.
15. Un niño da un puntapié a un balón que está a 20 cm del suelo, con un ángulo de 60° sobre la horizontal. A 3 metros, delante del niño, hay una alambrada de un recinto deportivo que tiene una altura de 3 metros. ¿Qué velocidad mínima debe comunicarle al balón para que sobrepase la alambrada?
Sol: 8'64 m/s
16. La posición de un móvil viene dada por: $\mathbf{x} = 2\mathbf{t}$; $\mathbf{y} = 2\mathbf{t}^2 - \mathbf{1}$, en el S.I.. Calcula: a) la ecuación de la trayectoria; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 10 segundos.
Sol: $y = \frac{1}{2} x^2 - 1$ m ; $2\mathbf{i} + 4t\mathbf{j}$ m/s; $4\mathbf{j}$ m/s²
17. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación: $\mathbf{V}(t) = (t^2 - 8t)\mathbf{j}$, en unidades del S.I.. Calcula: a) La aceleración media entre los instantes $t = 2$ s y $t = 4$ s. ; b) La aceleración instantánea en $t = 3$ s. y c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.
Sol: $-2\mathbf{j}$ m/s²; $-2\mathbf{j}$ m/s²; $a_n = 0$, $a_{tan} = 2t - 8$ m/s²
18. Se lanza un proyectil desde lo alto de un acantilado de 150 metros de altura a 400 m/s con una inclinación de 30°. Calcula : a) El tiempo que tarda en caer al suelo y b) La altura máxima que alcanza.
Sol: 40'73 s; 2150 m