

## PROBLEMAS 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

2. Desde un punto situado a 100 m. sobre el suelo se dispara horizontalmente un proyectil a 400 m/s. Tomar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . 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;  $V = 400 \mathbf{i} - 44'7 \mathbf{j} \text{ m/s}$

3. El vector posición de un móvil viene dado por:  $r = 2 \cdot t^2 \cdot \mathbf{i} - 4 \cdot \mathbf{j}$  (S.I.). Calcular:

a) La velocidad media entre 3 y 6 segundos.

b) La velocidad instantánea.

c) La aceleración a los 2 segundos.

d) El módulo de la aceleración tangencial.

Sol:  $18\mathbf{i} \text{ m/s}$ ;  $4t\mathbf{i} \text{ m/s}$ ;  $4\mathbf{i} \text{ m/s}^2$ ;  $4 \text{ m/s}^2$

4. 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

5. 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  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Sol: Da en el edificio de enfrente; 7'8 m

6. 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;  $-14'2\mathbf{j} \text{ m/s}$ ;  $-9'2\mathbf{j} \text{ m/s}$

7. Una rueda de 15 cm de radio se pone en movimiento con una aceleración angular de  $0,2 \text{ rad/s}^2$ . Halla el tiempo que tarda la rueda en dar 20 vueltas.

Sol: 35'4 s

8. 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.). Calcular:

a) La velocidad al cabo de 1 segundo.

b) La aceleración instantánea y su módulo.

Sol:  $5\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$  m/s;  $4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$  m/s<sup>2</sup>;  $(16t^2 + 9)^{1/2}$  m/s<sup>2</sup>

9. Se dispara un proyectil formando un ángulo  $\beta$  con la horizontal y con una velocidad  $V$ . Encontrar la ecuación del alcance máximo.

Sol:  $x = V^2 \sin 2\beta / g$

10. 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  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

11. 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:  $8\sqrt{64}$  m/s

12. La posición de un móvil viene dada por:  $x = 2t$  ;  $y = 2t^2 - 1$  , en el S.I.. Calcular:

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/s<sup>2</sup>

13. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación:  $V(t) = (t^2 - 8t)\mathbf{j}$  , en unidades del S.I.. Calcular:

a) La aceleración media entre los instantes  $t = 2$  s y  $t = 4$  s.

b) La aceleración instantánea en  $t = 3$  s.

c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.

Sol:  $-2\mathbf{j}$  m/s<sup>2</sup>;  $-2\mathbf{j}$  m/s<sup>2</sup>;  $a_n = 0$  ,  $a_t = 2t - 8$  m/s<sup>2</sup>

14. Se lanza un proyectil desde lo alto de un acantilado de 150 metros de altura a 400 m/s con una inclinación de 30°. Calcular:

a) El tiempo que tarda en caer al suelo.

b) La altura máxima que alcanza.

Sol:  $40\sqrt{73}$  s; 2150 m