

## Problemas de Física 1º Bachillerato

1.- El vector de posición de un dardo que ha sido lanzado horizontalmente hacia una diana viene dado por:  $\mathbf{r} = 10 t \mathbf{i} + (1,6 - 5t^2)\mathbf{j}$ . Calcula:

- El vector posición para  $t = 0,2$  s.
- La velocidad media entre  $t = 0$  y  $t = 0,2$  s.
- La velocidad del dardo en función del tiempo.

$$\text{R.- a) } [2\mathbf{i} + 1,4\mathbf{j}] \text{ m ; b) } (10 \mathbf{i} - \mathbf{j}) \text{ m/s; c) } 10\mathbf{i} - 10t\mathbf{j} \text{ m/s}$$

2.- Una bola de billar toca una banda con una velocidad  $\mathbf{v}_0 = -1,73 \mathbf{i} - \mathbf{j}$  m/s y sale con una velocidad  $\mathbf{v} = 1,39\mathbf{i} - 0,80\mathbf{j}$  m/s. Si la duración del choque ha sido de 0,1 s, halla:

- La variación de la velocidad en el choque.
- El módulo de la aceleración de la bola durante el choque.

$$\text{R.- a) } \Delta\mathbf{v} = 3,12\mathbf{i} + 0,2\mathbf{j} \text{ m/s; b) } a_m = 31,26 \text{ m/s}^2$$

3.- Imagina que estás situado sobre un puente de una autovía recta. En un instante dado, pasa por debajo de él un camión a 80 km/h. A los 15 s, pasa un coche en el mismo sentido y a 120 km/h.

- En qué instante adelantará el coche al camión.
- Representa el movimiento de ambos en una gráfica x-t.
- ¿En qué posición se produce el adelantamiento?

$$\text{R.- a) } t = 45 \text{ s; c) } x = 1000 \text{ m}$$

4.- En un cruce existe una limitación de velocidad a 40 km/h. Un automóvil pasa por él a una velocidad de 72 km/h, que mantiene constante. En ese momento, arranca una motocicleta de la policía (*saliendo desde detrás de un cartel publicitario*), en la misma dirección y sentido, alcanzando una velocidad de 108 km/h en 10 s y manteniendo constante dicha velocidad. ¿Cuánto tardará la motocicleta en alcanzar al automóvil y a qué distancia del punto de donde salió lo hará? A los 100 m del alcance se detienen ambos vehículos. ¿cuál ha sido la aceleración de cada uno?

$$\text{R.- } t = 15 \text{ s; } x = 500 \text{ m; } a_a = -2 \text{ m/s}^2 ; a_m = -4,5 \text{ m/s}^2$$

5.- Un chico lanza una bola verticalmente hacia arriba con una velocidad de 4 m/s, y, cuando alcanza la altura máxima, lanza una segunda bola con la misma velocidad que la primera. ¿Dónde y cuando se encuentran? (Considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

$$\text{R.- } t = 0,2 \text{ s; } y = 0,6 \text{ m}$$

6.- Desde su asiento (cosa que nunca debe hacerse), un alumno lanza un papel a la papelera con una velocidad de 7 m/s, formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal... ¡y encesta! Si el papel salió de la mano a 1,2 m de altura;

- Cuál es la ecuación de la trayectoria?
- ¿A qué distancia está la papelera?

Nota: La ecuación de la trayectoria se obtiene despejando el tiempo en la ecuación de x (posición horizontal) y sustituyéndolo en la ecuación que nos da la altura)

$$\text{R.- a) } y = 1,2 + 0,58 x - 0,13 x^2; \text{ b) } x = 6 \text{ m}$$

7.- Un antenista está trabajando en el tejado de un edificio que forma un ángulo de  $-30^\circ$  con la horizontal. Se le cae un martillo, que resbala y, al llegar al extremo del tejado, queda en libertad con una velocidad de 10 m/s. La altura del edificio es de 60 m. Calcula:

- a) La ecuación de la trayectoria.
- b) La distancia de la fachada a la que caerá el martillo.
- c) El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- d) Velocidad con que llega al suelo.

R.- a)  $y = 60 - 0,577x - 6,55 \cdot 10^{-2} x^2$ ; b)  $x = 26,2$  m; c)  $t = 3,03$  s; d)  $v = 35,8$  m/s

8.- Sobre la superficie de un lago helado se lanza un taco de acero con velocidad de 15 m/s. Si la fuerza de rozamiento es el 3 % de su peso, con qué aceleración se mueve el taco? ¿Qué espacio recorrerá hasta detenerse?

R.- a)  $-0,29$  m/s<sup>2</sup>; b) 388 m

9.- Se deja un cuerpo sobre un plano inclinado  $50^\circ$  respecto a la horizontal. Si entre el cuerpo y el plano existe un coeficiente de rozamiento de 0,25, ¿cuáles son la aceleración y la velocidad al cabo de 5 s.

R.-  $5,9$  m/s<sup>2</sup>;  $29,5$  m/s

10.- Sobre una mesa se encuentra un cuerpo de masa 720 g unido, mediante un hilo que pasa por una polea sin rozamiento colocada en el borde de la mesa, a otro cuerpo suspendido, de masa 500 g. Calcula el coeficiente de rozamiento para que el sistema quede en reposo.

R.-  $\mu = 0,7$

11.- Una persona de 55 kg de masa se encuentra sobre una báscula que está dentro de un ascensor que desciende con una aceleración constante de  $1$  m/s<sup>2</sup>. ¿Qué peso registrará la báscula?

R.- 485 N

12.- De los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea fija de eje horizontal penden dos masas de 500 g cada una. ¿Qué masa habrá que añadir a una de las dos para que la otra suba 2 m en 2 s?

R.- 114 g

13.- La resistencia del cable de una grúa es de 76680 N. ¿Cuál es la aceleración máxima con la que puede subir un contenedor de 600 kg para que no se rompa el cable?

R.-  $2,99$  m/s<sup>2</sup>

14.- Sobre un lago helado se lanza un trozo de hielo de 500 g a una velocidad de 10 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es  $\mu = 0,08$ , calcula:

- a) La variación de energía cinética hasta que se detiene.
- b) El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

R.- -25 J

15.- ¿Qué trabajo debería realizarse para comprimir desde  $x = 0$  hasta  $x = 20$  cm un muelle de constante  $k = 300$  N/m?

R.- 6 J

16.- Desde la superficie de la Luna se lanza verticalmente y hacia arriba un objeto de 400 g con una velocidad de 20 m/s. Si el radio de la Luna es de 1740 km y su masa  $7,34 \cdot 10^{22}$  kg, determina:

- a) Altura máxima alcanzada y energía potencial en ese punto.
- b) Energías cinética y potencial a 50 m del suelo.

R.-123 m, 80 J; 32,6 y 47,4 J

17.- Una bomba hidráulica para incendios de 10 kW de potencia es capaz de expulsar  $60$  m<sup>3</sup>/h. ¿Hasta qué altura puede mandar el agua?

R.- 61 m

18.- Un objeto de 15 kg de masa se desplaza 4 m en una superficie horizontal bajo la acción de una fuerza de 50 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con el desplazamiento. Calcula el trabajo realizado por las fuerzas de 50 N y la de rozamiento, siendo  $\mu = 0,25$ .

R.- 173,2 J; -122,2 J

19.- Cuando una bala de 150 g de masa choca contra un péndulo balístico de 10 kg de masa, se observa que el centro de gravedad del péndulo se eleva una altura de 15 cm, quedando la bala incrustada en aquel. Calcula la velocidad de la bala.

R.- 116 m/s

20.- Tres cargas positivas de  $100$   $\mu$ C cada una se encuentran en los puntos A(0,0), B(0,1) y C(0,2) respectivamente (coordenadas expresadas en metros).

- a) ¿Qué fuerza ejercen las cargas A y B sobre C?
- b) ¿Qué fuerza ejercen las cargas A y C sobre B?
- c) ¿Qué fuerza ejercen las cargas B y C sobre A?

R.- 12,5j N; 0 N, -112,5j N

21.- En dos vértices consecutivos de un cuadrado de 30 cm de lado se colocan dos cargas de 4 y -4  $\mu$ C, respectivamente. Calcula el módulo de la fuerza que ejercen ambas cargas sobre otra de 1  $\mu$ C situada:

- a) En el punto medio del lado donde se encuentran las dos cargas.
- b) En el punto donde se cortan las diagonales.

R.- 3,2 N; 1,13 N