

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 s. Dato: La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s.

Sol: 40'65 m

2. El vector posición de un punto, en función del tiempo, viene dado por:

$$\vec{r} = t\vec{i} + (t^2 + 2)\vec{j} \text{ (S.I.)}$$

Calcular:

- Vector posición, vector velocidad y vector aceleración.
- La posición, velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.;
- La aceleración media entre 0 y 2 segundos.

3. 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:

- Cuánto tiempo tardará en caer;
- Cuál será su alcance;
- Con qué velocidad llegará al suelo.

Sol: 4'47 s; 1788'8 m; m/s $\vec{v} = 400\vec{i} - 44,7\vec{j}$ m/s

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

- la velocidad media entre 3 y 6 segundos;
- la velocidad instantánea;
- la aceleración a los 2 segundos y
- el módulo de la aceleración tangencial.

Sol: 18i m/s; 4ti m/s; 4i m/s² ; 4 m/s²

5. 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:

- si le cae en la cabeza y
- a qué velocidad debería ir para que le cayera encima.

Sol: No le cae; 2'47 m/s

6. 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

7. 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

8. 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:

- la distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse;
- las velocidades de cada piedra en ese instante.

Sol: 41'6 m; 4 s; -14'2j m/s; -9'2j m/s

9. 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; $4t\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ m/s²; $(16t^2 + 9)^{1/2}$ m/s²

10.-Se dispara un proyectil formando un ángulo β con la horizontal y con una velocidad V .
Encontrar la ecuación del alcance máximo. (No dar a g valor numérico).

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

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:

- la ecuación de la trayectoria;
- la velocidad instantánea;
- 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

13. 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:

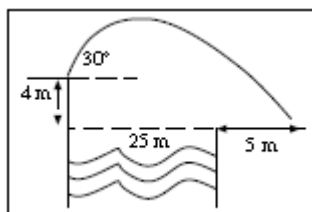
- El tiempo que tarda en caer al suelo y b) La altura máxima que alcanza.

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

14. Un avión vuela horizontalmente con velocidad $v_A = 900$ km/h a una altura de 2000 m, suelta una bomba que debe dar en un barco cuya velocidad es $v_B = 40$ km/h con igual dirección y sentido. Determinar:

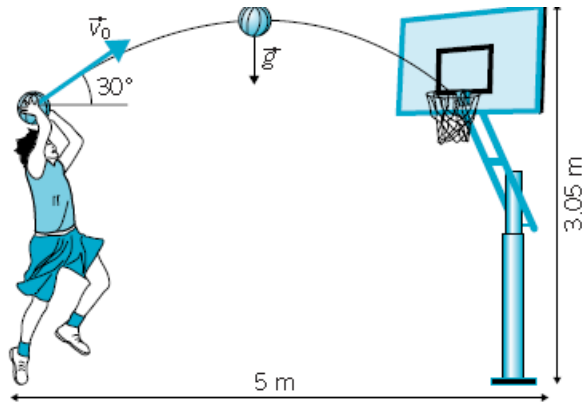
- ¿Qué tiempo tarda la bomba en darle al barco?.
- ¿Con qué velocidad llega la bomba al barco?.
- ¿Qué distancia recorre el barco desde el lanzamiento hasta el impacto?.
- ¿Cuál será la distancia horizontal entre el avión y el barco en el instante del lanzamiento?.
- ¿Cuál será la distancia horizontal entre el avión y el barco en el instante del impacto?.

*15. Un arquero quiere efectuar un tiro parabólico entre dos acantilados tal y como indica la figura. El acantilado de la izquierda se halla 4 m por arriba con respecto al de la derecha. Si el arquero sólo puede disparar con un ángulo de 30° y quiere lanzar las flechas a 5 m del acantilado de la derecha, calcula con qué velocidad mínima ha de lanzarlas. Calcula el tiempo de vuelo.



Sol.: 2,1 s; $v_0 = 16,61$ m/s

16 .-Si un jugador de baloncesto lanza un tiro libre con un ángulo de 30° respecto a la horizontal desde una altura de 2,20 m sobre el suelo, ¿con qué velocidad ha de lanzar la pelota sabiendo que la distancia horizontal del punto de tiro al aro es de 5 m y que este está a 3,05 m de altura?



17.- Una persona está arreglando el tejado de su casa (que posee una inclinación de 18° con la horizontal y está situado a 4,4 m de altura) cuando de pronto se le suelta el martillo con el que está trabajando. ¿Con qué velocidad llega el martillo al suelo si dejó el tejado con una velocidad de 3,4 m/s? A qué distancia de la pared de la casa impacta el martillo? ¿Qué rapidez poseerá el martillo cuando esté a 1 m del suelo?

18.- Un policía persigue a un consumado ladrón de joyas a través de los tejados de la ciudad. Ambos están corriendo a 5 ms^{-1} cuando llegan a un espacio vacío entre dos edificios que tiene 4 m de anchura y 3 m de desnivel. El ladrón (que tiene algunos conocimientos de física) salta a 5 ms^{-1} con 45° de inclinación. El policía en cambio, piensa que lo mejor es saltar horizontalmente a 5 ms^{-1} . ¿Consiguen salvar el obstáculo? En caso afirmativo, determinar a qué distancia del borde del edificio se produce la caída.

19.- El pitorro de una fuente de un parque expulsa el agua con una rapidez de 4 ms^{-1} y una inclinación de 70° . La fuente posee una altura de 85 cm respecto al suelo. ¿A qué distancia de la base de la fuente (de grosor despreciable) hay que poner un cubo para recoger el agua que sale de la fuente?

20.- Un jugador de fútbol se dispone a lanzar una falta a balón parado. La barrera formada por jugadores del equipo contrario tiene una altura de 1,78 m, y está situada a 9 m del punto de lanzamiento del balón. El jugador es capaz de hacer el lanzamiento con una rapidez de 25 ms^{-1} . Determinar qué ángulo mínimo ha de tener el lanzamiento para poder superar la barrera.

MOVIMIENTO CIRCULAR

21 .-Determina si las siguientes frases son verdaderas o falsas:

- La velocidad angular se mide en rad/s.
- La velocidad lineal de un punto de la circunferencia se puede medir con el ángulo recorrido por unidad de tiempo.
- Todos los radios de una rueda de bicicleta tienen la misma velocidad angular.

22 .-Un disco de 40 cm de radio gira a 33 rpm. Calcula:

- La velocidad angular en rad/s.
- La velocidad angular en rad/s en un punto situado a 20 cm del centro.
- El número de vueltas por minuto.

23. 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: $35'4 \text{ s}$

24.-Dos niños van montados en dos caballitos que giran solidarios con la plataforma de un tiovivo con $\omega = 4 \text{ rpm}$. Si la distancia de los caballos al eje de giro es de 2 y 3 m, calcula:

- La velocidad angular en rad/s.
- El número de vueltas que dan los niños en cinco minutos.
- El espacio recorrido por cada uno de ellos en ese tiempo.
- ¿Qué niño se mueve con mayor aceleración total?

25.- Una rueda que gira a 300 rpm es frenada y se detiene completamente a los 10 s. Calcula:

- La aceleración angular.
- La velocidad a los 3 s después de comenzar el frenado.
- El número de vueltas que da hasta que frena.

26.- Se deja caer una rueda de 30 cm de radio por un plano inclinado, de forma que su velocidad angular aumenta a un ritmo constante. Si la rueda parte del reposo y llega al final del plano al cabo de 5 s con una velocidad angular de $\pi \text{ rad/s}$, calcula:

- La aceleración angular.
- La velocidad angular a los 3 s.
- La aceleración tangencial y normal al final del plano.