

## BOLETÍN I - TEMA 4. MOVIMIENTO

### MRU

1. Calcular la velocidad que mantiene un atleta si pasa por la indicación de 40 m en el instante  $t = 0$  s y por la indicación de 80 m en el instante  $t = 15$  s.

2. Imagina que Alexia Putellas corre a una velocidad constante de 90 m/min. En el momento en el que la entrenadora pone en marcha el cronómetro, Alexia se encuentra a 35m del balón. ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a él?

3. En la Vuelta a España, el ciclista Juan Ayuso sufre un problema mecánico y se detiene. Mientras reparan su bicicleta, el pelotón, liderado por Enric Mas, sigue avanzando a una velocidad constante de 40 km/h.

Después de 1 hora, Ayuso logra solucionar el problema y comienza a pedalear nuevamente con una velocidad constante de 60 km/h, intentando alcanzar al grupo.

- ¿A qué distancia desde su punto de parada alcanzará Juan Ayuso al pelotón?
- ¿Cuánto tiempo necesitará para alcanzarlos?
- Representa la gráfica s-t del movimiento de Juan Ayuso y del pelotón.

4. Matilde Gómez y Rosa Talavera quedan para entrenar juntas en una carretera que conecta dos pueblos separados por 5 km. Matilde Gómez comienza su entrenamiento desde el primer pueblo a las 11:00 h, corriendo a una velocidad constante de 3,5 m/s. Rosa Talavera, que está terminando su sesión de gimnasio, no puede salir hasta las 11:10 h, pero una vez en marcha, corre a una velocidad constante de 3,9 m/s desde el otro pueblo en dirección a Matilde.

- ¿A qué distancia del punto de partida de Matilde se encontrarán?
- ¿A qué hora ocurrirá el encuentro?
- Representa las gráficas s-t y v-t de ambas corredoras de fondo.

### MRUA

5. Durante una competición de descenso, Lindsey Vonn inicia su recorrido desde el reposo en la cima de una pendiente recta y uniforme. La pendiente tiene una longitud de 800 metros y Vonn alcanza una velocidad de 144 km/h al final de la

misma. Suponiendo que mantiene una aceleración constante durante todo el descenso:

- a) ¿Cuál es la aceleración constante que experimenta durante el descenso?
- b) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al final de la pendiente?

6. Javier Fernandez, patinador español, parte del reposo y acelera a lo largo de una pista de 50 m hasta alcanzar una velocidad de 18 km/h. Calcula la aceleración que lleva y el tiempo que ha empleado en recorrer esa distancia.

7. En las olimpiadas de Pekín 2008 Samuel Sánchez esprintó para ganar el Oro si el grupo de 6 corredores (incluido Samuel) iba a 36 Km/h y Samuel cruzó la meta a 72 Km/h durando el sprint 5 segundos. Calcular:

- a) la aceleración.
- b) espacio recorrido en el sprint.

8. Fernando Alonso se desplaza tras cruzar la línea de meta, en línea recta, a 72 km/h, y pisa el freno. su velocidad se reduce a 5 m/s después de recorrer 100 m.

- a) ¿Cuál es la aceleración del automóvil?
- b) ¿Qué tiempo tardará en pararse por completo desde que empezó a frenar?
- c) ¿Qué distancia total recorrió?

9. Una locomotora, inicialmente en reposo, necesita 10 s para alcanzar su velocidad normal que es 60 Km/h. Suponiendo que su movimiento es rectilíneo uniformemente acelerado ¿Qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?

10. Un tren que marcha a 72 km/h, frena con aceleración cte. de  $4 \text{ m/s}^2$ , en el instante en el que el conductor observa un obstáculo sobre la vía a 80 m de distancia.

- a) Describe el movimiento de frenado por medio de sus ecuaciones generales.
- b) ¿Choca el tren contra el obstáculo? ¿Cuántos segundos después de frenar? ¿Con qué velocidad?
- c) En el supuesto de que el choque.

## MRU + MRUA

11. En una final de 200m lisos, Jaël Bestué inicia la carrera con una velocidad constante de 8m/s. Mientras, María Vicente, reacciona tarde a la salida y sale 0,5s tarde pero con una aceleración de  $2,5\text{m/s}^2$  intentando alcanzar a Jaël.

- ¿Cuánto tiempo tarda María en alcanzar a Jaël?
- ¿A qué distancia desde la línea de salida se produce el encuentro?

12. Un coche arranca del reposo alcanzando en 8 s la velocidad de 108 km/h. A partir de los 8s mantiene cte. su velocidad durante 2 segundos y después comienza a frenar deteniéndose por completo en 6 segundos. Después de describir el movimiento por medio de sus ecuaciones generales, investiga:

- el valor de la aceleración de arranque, supuesta constante.
- la velocidad del coche al cabo de los 4 s.
- el espacio total recorrido por el coche.
- gráfica espacio-tiempo y velocidad-tiempo

13. Dos amigos, Carmen y Fernando, quedan para ir a entrenar a baloncesto. Cada uno sale desde su respectiva casa al encuentro del otro, para después ir juntos hasta la cancha. Carmen sale desde su casa hacia Fernando y decide ir corriendo, moviéndose desde el reposo con una aceleración constante de  $1\text{m/s}^2$ . Fernando, sale desde la suya, situada a 300m de la de Carmen, con bicicleta moviéndose a una velocidad constante de 6m/s. Calcula:

- Cuanto tardan en encontrarse.
- A qué altura se encuentran.

## MOVIMIENTO VERTICAL

14. Un objeto se lanza verticalmente hacia abajo con una velocidad de 5 m/s desde una altura de 100 m. ¿Con qué velocidad llegará al suelo?

15. Desde lo alto de un rascacielos de 175 m de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcule cuánto tiempo tardará en caer y con qué velocidad llegará al suelo.

16. Se lanza desde el suelo una bola hacia arriba con una velocidad de 30 m/s.

- ¿Cuánto tarda en llegar al punto más alto?
- ¿Qué altura máxima alcanzará?
- ¿Cuánto tiempo tardará en llegar de nuevo al suelo?
- ¿Cuál será la velocidad con que llegará al suelo?

17. Desde el borde de un acantilado de una determinada altura sobre el nivel del mar se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $50 \text{ m/s}$  y se observa que tarda  $12 \text{ s}$  en caer al agua.

- ¿Qué altura tiene el acantilado?
- ¿Qué altura máxima alcanza la piedra respecto del nivel del mar?
- ¿Con qué velocidad llega a la superficie del agua?

### MOVIMIENTO PARABÓLICO (ampliación)

18. Un futbolista chuta un balón hacia la portería con una velocidad de  $30 \text{ m/s}$  y un ángulo de  $30^\circ$ . Calcular:

- Altura máxima
- Alcance

19. Messi centra un balón con una velocidad de salida de  $20 \text{ m/s}$  y un ángulo con el suelo de  $60^\circ$ . El balón golpeará en la cabeza de Iniesta (sin saltar ni agacharse) situado a  $34.3 \text{ m}$  de distancia. Halla:

- La altura Iniesta.
- Indica la velocidad del balón en el momento de golpear la cabeza.

20. Un jugador de baloncesto lanza el balón desde una altura de  $2,50 \text{ m}$  con una elevación de  $37^\circ$  y encesta en la canasta situada a  $6,25 \text{ m}$  de distancia y  $3,05 \text{ m}$  de altura. Calcula la velocidad con que lanzó el balón.

21. Un jugador de tenis que se encuentra a  $8 \text{ metros}$  de una red de  $1 \text{ m}$  de altura golpea la pelota a una altura de  $2,45 \text{ m}$  de forma que sale despedida horizontalmente con una velocidad de  $20 \text{ m/s}$ . Calcula el tiempo que tarda la pelota en llegar al suelo y la altura a la que pasa la pelota sobre la red.

### MCU

22. Las aspas de un ventilador giran uniformemente a razón de  $90$  vueltas por minuto. Determina:

- Su velocidad angular en  $\text{rad/s}$ .
- Velocidad lineal y aceleración normal de un punto situado a  $30 \text{ cm}$  del centro.
- El número de vueltas que darán las aspas en  $5$  minutos.

23. Un ciclista que mantiene una velocidad constante de  $35 \text{ km/h}$  recorre una pista circular de  $30 \text{ m}$  de radio. Halla la velocidad angular y el tiempo que tarda en dar una vuelta.

24. Un coche toma una curva de  $50 \text{ m}$  de radio con una velocidad de  $45 \text{ km/h}$ . ¿Qué aceleración normal actúa sobre el vehículo y sobre los pasajeros?

25. La Estación Espacial Internacional gira con velocidad angular constante alrededor de la Tierra cada 90 minutos en una órbita a 300 km de altura sobre la superficie terrestre (por tanto, el radio de la órbita es de 6670 km).

- a) Calcular la velocidad angular  $\omega$  Resultado:  $\omega = \pi/2700 \text{ rad/s}$
- b) Calcular la velocidad lineal  $v$

26. En una bicicleta, que tiene unas ruedas de 30 cm de radio, la cadena está en el plato de 10 cm y en el piñón de 4 cm de radio. El ciclista pedalea dando 0,8 vueltas de pedal cada segundo. Calcula:

- a) La velocidad angular del plato en unidades internacionales.
- b) La velocidad lineal de los dientes del plato.
- c) La velocidad angular de los dientes del piñón.
- d) La velocidad de la bicicleta.

27. Un aerogenerador cuyas aspas tienen 10 m de radio gira dando una vuelta cada 3 segundos. Calcula:

- a) Su velocidad angular.
- b) La velocidad lineal del borde del aspa.
- c) La aceleración centrípeta en el borde del aspa.