

EJERCICIOS DE REFUERZO DE FÍSICA DE 1º BACHILLERATO

VECTORES Y CINEMÁTICA

- 1º.-** a) Define y comenta los siguientes conceptos: vector de posición, vector desplazamiento, trayectoria y espacio recorrido.
b) Dibuja todas las gráficas posibles de **posición-tiempo** para un **MRU** explicando claramente y con detalle el significado de cada una de ellas.

2º.- El vector de posición de un móvil viene dado, en unidades SI, por la siguiente expresión: $\vec{r}(t) = (1 + 2t) \vec{i} + (t^2 - 2t) \vec{j}$

Calcula:

- El vector velocidad media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=3$ s.
- El vector aceleración media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=3$ s
- El vector aceleración instantánea.
- La ecuación de la trayectoria.

SOLUC: **A)** $\vec{v}_m = 2 \vec{i} + 2 \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ **B)** $\vec{a}_m = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2$ $|\vec{a}_m| = 2 \text{ m/s}^2$
C) $\vec{a}(t) = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2$ **D)** $y = 1/4 x^2 - 3/2x + 5/4$ (parábola)

3º.- La manecilla del segundero de un reloj de pared mide 20 cm. Calcula para el extremo del segundero (suponiendo que inicialmente estaba en las 12):

- El vector velocidad media y su módulo entre 0 y 30 s
- El vector velocidad media y su módulo entre 0 y 15 s

SOLUC: **A)** $\vec{v}_m = -0,013 \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = 0,013 \text{ m/s}$ **B)** $\vec{v}_m = 0,013 \vec{i} - 0,013 \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = 0,019 \text{ m/s}$

4º.- Copia cada afirmación y **contesta razonadamente** si las afirmaciones son o no ciertas

- En un movimiento circular siempre hay aceleración.
- Observamos que un ciclista da vueltas a un velódromo con una velocidad constante en módulo igual a 30 Km/h. y por tanto podemos afirmar que el ciclista no tiene aceleración.
- En un movimiento rectilíneo nunca puede haber aceleración normal o centrípeta.
- En un movimiento rectilíneo siempre hay aceleración tangencial.

SOLUC: **A) V B) F C) V D) F**

5º.- Desde dos pueblos A y B, separados por una distancia de 10 Km, salen al encuentro dos automóviles con velocidades respectivas de 72 Km/h y 108 Km/h. Calcula:

- Dónde y cuándo se encuentran
- Dibuja en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos vehículos.

SOLUC: **A) a los 200 s y a 4 Km del pueblo A**

6º.- Las ecuaciones paramétricas de un móvil, en unidades SI, son las siguientes: $x=2-t$ $y=t^2+1$ Calcula:

- El vector velocidad media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=3$ s.
- El vector aceleración media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=3$ s
- El vector aceleración instantánea.
- La ecuación de la trayectoria.

SOLUC: **A)** $\vec{v}_m = -\vec{i} + 4 \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = \sqrt{17} \text{ m/s}$ **B)** $\vec{a}_m = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2$ $|\vec{a}_m| = 2 \text{ m/s}^2$
C) $\vec{a}(t) = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2$ **D)** $y = x^2 + 4x + 5$

7º.- Un móvil, que inicialmente estaba a 600 m del origen de coordenadas y a su derecha, se desplaza 200 m hacia el sur, luego 100 m hacia el oeste; y finalmente 400 m hacia el norte. El tiempo empleado en cada tramo es de 20, 10 y 40 s respectivamente.

- El vector velocidad media y su módulo en todo el recorrido.
- El vector velocidad media y su módulo a lo largo del segundo tramo de su recorrido.

SOLUC: **A)** $\vec{v}_m = -1,4 \vec{i} + 2,8 \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = 3,1 \text{ m/s}$ **B)** $\vec{v}_m = -10 \vec{i} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = 10 \text{ m/s}$

8º.- Copia cada afirmación y **contesta razonadamente** si las afirmaciones son o no ciertas:

- En un movimiento circular el vector velocidad nunca es constante.
- Observamos que un coche está tomando una curva y su velocímetro siempre marca 70 Km/h. Por tanto podemos afirmar que el coche no tiene aceleración.
- En un movimiento circular siempre hay aceleración normal o centrípeta.
- En un movimiento rectilíneo siempre hay aceleración tangencial.

SOLUC: **A) V B) F C) V D) F**

9º.- Un coche pasa por un semáforo a 36 Km/h. Una motocicleta pasa 5 s después por el mismo lugar a 54 Km/h. Si circulan por una calle recta y a velocidad constante, calcula

- Dónde y cuándo alcanza la motocicleta al coche
- Dibuja en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos vehículos.

SOLUC: **A)** a 150 m del semáforo y a los 15 s de pasar el coche por el semáforo.

10º.- Un Boeing 727 necesita alcanzar como mínimo una velocidad de 360 Km/h para iniciar el despegue. Si estando parado comienza a rodar y tarda 25 s en despegar. Calcular:

- La aceleración que proporcionan los motores del avión.
- La longitud mínima que debe tener la pista de despegue.
- Si a los 10 s de iniciar la maniobra de despegue el piloto detecta una avería y tiene que frenar ¿cuál será la aceleración de frenado para no salirse de la pista?
- Dibuja en una misma gráfica la velocidad-tiempo el intento fallido de despegue.

SOLUC: **A) a = 4 m/s² B) 1250 m C) a = - 0,76 m/s²**

11º.- Un futbolista chuta contra la portería con una velocidad de 15 m/s y con un ángulo de inclinación de 30° en el momento en que se encuentra a 15,6 m de la portería. Calcular:

- La altura máxima alcanzada por el balón.
- ¿A qué distancia del punto de lanzamiento se encontrará el balón cuando alcanza la altura máxima?
- ¿Llegará el balón a la portería?.. ¿Por qué?
- ¿Qué velocidad tendrá el balón al llegar al suelo?

SOLUC: **A) 2,9 m B) 10 m C) Sí D) $\vec{v} = 13,1 \vec{i} - 7,6 \vec{j} \text{ m/s}$**

12º.- Un coche sale del punto A con velocidad constante de 80 Km/h. Un motorista que estaba parado sale de A 5 s después con una aceleración de 6 m/s² en la misma dirección y sentido que el coche. Calcular:

- La distancia de A a la que el motociclista alcanza al coche y el tiempo que tarda en alcanzarlo medido desde la salida de la motocicleta.
- Dibuja en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos vehículos.
- La velocidad del motorista cuando alcanza al coche.
- Dibuja en una misma gráfica la velocidad-tiempo de ambos vehículos.

SOLUC: **A) a 350 m de A y a los 10,8 s de haber salido la moto (tomando 80 Km/h = 22,22 m/s) C) v = 64,8 m/s**

13º.- Un globo aerostático ha perdido aire caliente y cae con una velocidad de 5 m/s, para tratar de recuperar altura el tripulante deja caer lastre cuando el globo está a una altura de 200 m. Calcula

- La ecuación del movimiento del lastre desde el momento que es soltado y el tiempo que tarda el lastre en llegar al suelo.
- La velocidad del lastre cuando se encuentre a 50 m de altura.
- La gráfica posición-tiempo del movimiento de caída del lastre.
- La gráfica velocidad-tiempo del movimiento de caída del lastre.

SOLUC: **A) $y = 200 - 5t - 4,9t^2 \text{ m}$ $t = 5,9 \text{ s}$ B) $v = - 54 \text{ m/s}$**

14°.- Dibuja los vectores velocidad y aceleración para los siguientes movimientos en dos puntos cualquiera de su trayectoria (los que tú quieras):

- A) Movimiento de la tierra alrededor del sol.
- B) Moneda que lanzamos verticalmente hacia arriba.
- C) Cuerpo que se mueve por el eje x en sentido positivo y frenando.
- D) Pelota de tenis que ha sido golpeada con la raqueta.

15°.- Las ecuaciones paramétricas de un móvil, en unidades SI, son las siguientes: $x = 2 - t$; $y = 1 + 2t^2$ Calcula

- A) El vector velocidad media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=2$ s.
- B) El vector aceleración media y su módulo entre los instantes $t=1$ s y $t=2$ s
- C) La ecuación de la trayectoria.
- D) ¿Qué distancia hay entre las posiciones ocupadas por el móvil en los instantes $t=1$ s y $t=2$ s.

SOLUC: A) $\vec{v}_m = -\vec{i} + 6\vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = \sqrt{37} \text{ m/s}$ B) $\vec{a}_m = 4\vec{j} \text{ m/s}^2$ $|\vec{a}_m| = 4 \text{ m/s}^2$
 C) $y = 2x^2 - 8x + 9$ (ecuación de una parábola) D) $\sqrt{37} \text{ m}$

16°.- Un ciclista recorre una trayectoria circular de 10 m de radio con una velocidad de 54 Km/h. Calcular:

- A) La aceleración del ciclista.
- B) La velocidad angular y el tiempo que tarda en completar cada vuelta.
- C) La longitud que habrá recorrido el ciclista en un cuarto de hora.
- D) El ángulo girado por el ciclista en 10 s. Exprésalo en radianes y en grados.

SOLUC: A) $a = 22,5 \text{ m/s}^2$ B) $w = 1,5 \text{ rad/s}$ $T = 1,3\pi \text{ s}$ C) $e = 13500 \text{ m}$ D) $15 \text{ rad} = (2700/\pi)^\circ$

17°.- Una pelota desliza sobre el tablero de una mesa horizontal con una velocidad de 4 m/s y cae por su borde. Si impacta contra el suelo a una distancia de 2 m, medidos horizontalmente desde el borde de la mesa,

- A) ¿Qué tiempo tarda la pelota en llegar al suelo?
- B) ¿Qué altura tiene la mesa?
- C) ¿Qué velocidad tiene la pelota en el momento de llegar al suelo?
- D) ¿Qué distancia hay entre el borde de la mesa y el punto del suelo al que llega?

SOLUC: A) 0,5 s B) 1,225 m C) $\vec{v} = 4\vec{i} - 4,9\vec{j} \text{ m/s}$ D) 2,3 m

18°.- Desde una torre de 20 m se deja caer un lápiz. Al mismo tiempo, desde el suelo se lanza verticalmente hacia arriba una tiza con una velocidad de 10 m/s. Calcular:

- A) El tiempo que tardan en encontrarse.
- B) Velocidad de cada objeto en ese momento.
- C) El espacio recorrido por cada cuerpo hasta ese momento.
- D) ¿La tiza está subiendo o bajando en el momento del encuentro? ¿Por qué?

SOLUC: A) 2 s B) $v_1 = -19,6 \text{ m/s}$ $v_2 = -9,6 \text{ m/s}$ C) $e_1 = 19,6 \text{ m}$ $e_2 = 9,8 \text{ m}$ D) Bajando

19°.- Un tren de mercancías, partiendo del reposo, entra en un túnel recto de doble vía de 1 Km. de longitud, con una aceleración de $1,5 \text{ m/s}^2$. En ese mismo instante por el otro extremo del túnel entra en sentido contrario un tren de viajeros con velocidad constante de 45 Km/h. Calcula:

- A) Posición de los trenes cuando se cruzan.
- B) Construye en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos trenes
- C) Velocidad del tren de mercancías en el instante en que se cruzan.
- D) Construye en una misma gráfica la velocidad tiempo de ambos trenes.

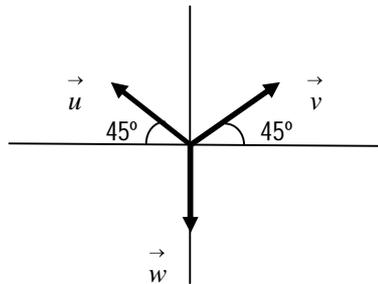
SOLUC: A) a unos 635 m de donde partió el de mercancías C) $v = 43,7 \text{ m/s}$

20°.- Un disco de 20 cm. de diámetro gira a 90 rpm. Calcular:

- A) El tiempo que tarda en dar una vuelta completa.
- B) La velocidad angular y la velocidad lineal de un punto de la periferia del disco.
- C) El nº de vueltas que da el disco en 30 minutos y el ángulo girado en ese tiempo.
- D) La aceleración de los puntos extremos del disco.

SOLUC: A) $2/3$ s B) $\omega = 3\pi$ rad/s $v = 0,3\pi$ m/s C) 2700 vueltas = 5400π rad = 972000°
D) $a_n = 0,9\pi^2$ m/s²

21°.- Considera los tres vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} siguientes, cuyos módulos son: $|\vec{u}| = 4$, $|\vec{v}| = 4$ y $|\vec{w}| = 3$



- A) Calcula la expresión analítica de cada uno de los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} .
- B) Halla la suma geométrica de los tres vectores.
- C) Halla la suma analítica de los tres vectores.
- D) Calcula geoméricamente el producto escalar $\vec{v} \cdot \vec{w}$.
- E) Halla el producto escalar $\vec{v} \cdot \vec{w}$ de forma analítica.

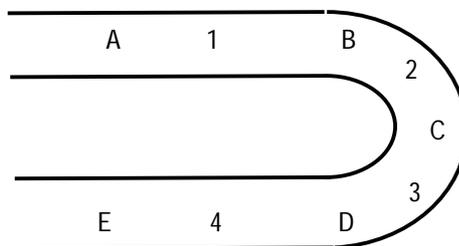
SOLUC: A) $\vec{u} = -2,84\vec{i} + 2,84\vec{j}$, $\vec{v} = 2,84\vec{i} + 2,84\vec{j}$, $\vec{w} = -3\vec{j}$ C) $\vec{u} + \vec{v} + \vec{w} = 2,68\vec{j}$ D) y E) $\vec{u} \cdot \vec{w} = -8,52$

22°.- Un tren se encuentra a 20 Km de la estación y se aleja de ella por una vía recta a 80 Km/h. Hallar:

- a) La ecuación del movimiento del tren tomando como punto de referencia la estación.
- b) La distancia que lo separará de la estación al cabo de 2 h.
- c) El espacio que habrá recorrido el tren en esas dos horas.
- d) El tiempo que tardará el tren en situarse a 260 Km de la estación.
- e) Representa la gráfica posición-tiempo

SOLUC: a) $x = 20 + 80.t$ Km b) $x(t = 2 h) = 180$ Km c) 160 Km d) 3 h

23°.- Copia en el folio el siguiente dibujo correspondiente a una parte del circuito por el que circula un ciclista. Desde A hasta C el módulo de la velocidad del ciclista va aumentando, pero desde C hasta E, el módulo de la velocidad permanece constante.



- a) Dibuja al vector velocidad del ciclista en los puntos 1, 2, 3 y 4.
- b) Razona si el ciclista tiene aceleración en los puntos 2 y 4.
- c) ¿En qué puntos de los cuatro hay aceleración tangencial? ¿Por qué?
- d) ¿En qué puntos de los cuatro hay aceleración normal o centrípeta? ¿Por qué?
- e) Dibuja al vector aceleración en los puntos 2 y 3.

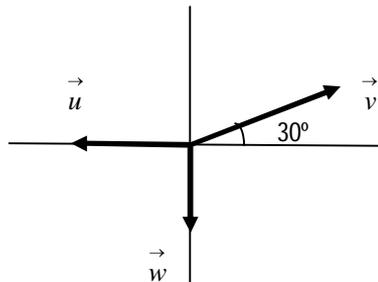
SOLUC: b) En 2 SI hay (\vec{a}_t); En 4 NO hay c) En 1 y 2 d) En 2 y 3.

24°.- Desde dos pueblos A y B, separados por una distancia de 10 Km, salen al encuentro dos automóviles con velocidades respectivas de 72 Km/h y 108 Km/h. Calcula:

- Las ecuaciones del movimiento de ambos vehículos.
- Dónde y cuándo se encuentran.
- El espacio recorrido por cada vehículo hasta el momento del encuentro.
- El tiempo que tarda el que partió de B en llegar a A.
- Dibuja en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos vehículos.

SOLUC: a) $x_1 = 20t \text{ m}$ $x_2 = 10000 - 30t \text{ m}$ b) A los 200 s y a 4 Km del pueblo A c) 4 Km y 6 Km respectivamente d) 333,3 s

25°.- Considera los tres vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} siguientes, cuyos módulos son $|\vec{u}| = 4$, $|\vec{v}| = 6$ y $|\vec{w}| = 3$:



- Calcula la expresión analítica de cada uno de los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} .
- Halla la suma geométrica de los tres vectores.
- Halla la suma analítica de los tres vectores.
- Calcula geoméricamente el producto escalar $\vec{u} \cdot \vec{v}$.
- Halla el producto escalar $\vec{u} \cdot \vec{v}$ de forma analítica.

SOLUC: a) $\vec{u} = -4\vec{i}$, $\vec{v} = 5,22\vec{i} + 3\vec{j}$ $\vec{w} = -3\vec{j}$ c) $\vec{u} + \vec{v} + \vec{w} = 1,22\vec{i}$ d) y e) $\vec{u} \cdot \vec{v} = -20,88$

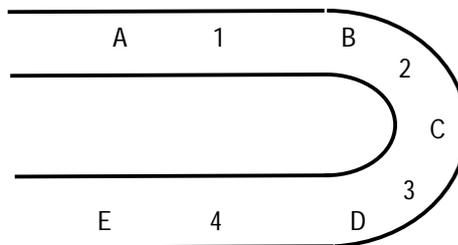
26°.- El vector de posición de un móvil, en unidades SI, viene dado por: $\vec{r}(t) = (1+2t)\vec{i} + (t^2 - 2t)\vec{j}$ Calcula:

- El vector velocidad media y su módulo durante los tres primeros segundos.
- El vector aceleración media y su módulo durante los tres primeros segundos.
- El vector aceleración instantánea.
- La ecuación de la trayectoria.

SOLUC: A) $\vec{v}_m = 2\vec{i} + \vec{j} \text{ m/s}$ $|\vec{v}_m| = \sqrt{5} \text{ m/s}$ B) $\vec{a}_m = 2\vec{j} \text{ m/s}^2$ $|\vec{a}_m| = 2 \text{ m/s}^2$

C) $\vec{a}_i = 2\vec{j} \text{ m/s}^2$ D) $y = \frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{5}{4}$

27°.- Copia en el folio el siguiente dibujo correspondiente a una parte del circuito por el que circula un ciclista. Desde A hasta C el módulo de la velocidad del ciclista es constante, pero desde C hasta E, va disminuyendo.



- Dibuja al vector velocidad del ciclista en los puntos 1, 2, 3 y 4.
- Razona si el ciclista tiene aceleración en los puntos 1 y 2.
- ¿En qué puntos de los cuatro hay aceleración tangencial? ¿Por qué?
- ¿En qué puntos de los cuatro hay aceleración normal o centrípeta? ¿Por qué?
- Dibuja al vector aceleración en los puntos 2 y 3.

SOLUC: b) En 1 NO hay; En 2 SI hay (\vec{a}_n) c) En 3 y 4 d) En 2 y 3.

28°.- Un esquiador salta desde una altura de 30 m con una velocidad horizontal de 20 m/s. Calcula:

- A) Las ecuaciones del movimiento, y de la velocidad del esquiador.
B) El tiempo que está en el aire y el alcance que consigue

SOLUC: A) $x = 20 \text{ tm}$ $v_x = 20 \text{ m / s}$ **B)** $t = 2,5 \text{ s}$ $x_{\text{máx.}} = 50 \text{ m}$
 $y = 30 - 4,9 t^2 \text{ m}$ $v_y = -9,8 t \text{ m / s}$

29°.- Un proyectil es lanzado desde lo alto de un acantilado de 150 m de altura con una velocidad inicial de 400 m/s y con un ángulo de elevación de 60°. Calcula:

- A) El tiempo que el proyectil tarda en llegar al mar.
B) El **vector** velocidad que tendrá el proyectil cuando llegue al suelo.

SOLUC: A) $t = 71,4 \text{ s}$ **B)** $\vec{v} = 200 \vec{i} - 352,2 \vec{j} \text{ m/s}$

30°.- Desde la terraza de un edificio de 40 m de altura se lanza hacia arriba un cuerpo de 4 Kg con una velocidad de 10 m/s. Calcula:

- A) La altura máxima alcanzada y la velocidad al llegar al suelo.
B) El espacio que habrá recorrido el cuerpo transcurridos 4 s desde que se lanzó.

SOLUC: A) $y_{\text{máx}} = 45,1 \text{ m}$ $v = -29,34 \text{ m/s}$ **B)** $e = 5,1 \text{ m (subiendo)} + 43,5 \text{ m (bajando)} = 48,6 \text{ m}$

31°.- Un coche que inicialmente está en reposo comienza a moverse hacia la derecha con MRUA y aceleración de 4 m/s². 200 m por delante de él se desplaza en el mismo sentido una moto con velocidad constante de 54 Km/h. Hallar:

- A) Las ecuaciones del movimiento de cada vehículo y el punto de encuentro.
B) Espacio recorrido por cada vehículo hasta ese momento.

SOLUC: A) $x_{\text{coche}} = 2t^2 \text{ m}$ $x_{\text{moto}} = 200 + 15t \text{ m}$ **A unos 415 m de donde salió el coche**
B) $e_{\text{coche}} = 415 \text{ m}$ $e_{\text{moto}} = 215 \text{ m}$

32°.- En unos juegos olímpicos un lanzador de jabalina lanza con una velocidad de 30 m/s y con un ángulo de inclinación de 45°. Si el lanzamiento lo realiza desde 1,5 m del suelo, hallar:

- A) La altura máxima alcanzada por la jabalina.
B) El tiempo de vuelo de la jabalina y su alcance.

SOLUC: A) $y_{\text{máx.}} = 24,3 \text{ m}$ **B)** $t = 4,3 \text{ s}$ $x_{\text{máx.}} = 92,4 \text{ m}$