# 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:

a) El vector velocidad media y su módulo entre los instantes t=1 s y t=3 s.

b) El vector aceleración media y su módulo entre los instantes t=1 s y t=3 s

c) El vector aceleración instantánea.

d) La ecuación de la trayectoria.

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

***C)*** $a(\vec{t}) = 2\vec{j}\ m/s^2$ ***D) y =1/4 x² - 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):

a) El vector velocidad media y su módulo entre 0 y 30 s

b) El vector velocidad media y su módulo entre 0 y 15 s

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

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

a) En un movimiento circular siempre hay aceleración.

b) 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.

c) En un movimiento rectilíneo nunca puede haber aceleración normal o centrípeta.

d) 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:

a) Dónde y cuándo se encuentran

b) 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: $x = 2 - t \qquad y = t^2 + 1$ Calcula:

a) El vector velocidad media y su módulo entre los instantes t=1 s y t=3 s.

b) El vector aceleración media y su módulo entre los instantes t=1 s y t=3 s

c) El vector aceleración instantánea.

d) La ecuación de la trayectoria.

***SOLUC:*** ***A)*** $\vec{v}_m = -\vec{i} + 4\vec{j}\ m/s \quad \left|\vec{v}_m\right| = \sqrt{17}\ m/s$ ***B)*** $\vec{a}_m = 2\vec{j}\ m/s^2 \quad \left|\vec{a}_m\right| = 2\ m/s^2$

***C)*** $a(\vec{t}) = 2\vec{j}\ m/s^2$ ***D) y = x² + 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.

a) El vector velocidad media y su módulo en todo el recorrido.

b) El vector velocidad media y su módulo a lo largo del segundo tramo de su recorrido.

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

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

a) En un movimiento circular el vector velocidad nunca es constante.

b) 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.

c) En un movimiento circular siempre hay aceleración normal o centrípeta.

d) 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

a) Dónde y cuándo alcanza la motocicleta al coche

b) 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:

A) La aceleración que proporcionan los motores del avión.

B) La longitud mínima que debe tener la pista de despegue.

C) 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?

D) 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 30º en el momento en que se encuentra a 15,6 m de la portería. Calcular:

A) La altura máxima alcanzada por el balón.

B) ¿A qué distancia del punto de lanzamiento se encontrará el balón cuando alcanza la altura máxima?

C) ¿Llegará el balón a la portería?,. ¿Por qué?

D) ¿Qué velocidad tendrá el balón al llegar al suelo?

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

**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:

A) 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.

B) Dibuja en una misma gráfica la posición-tiempo de ambos vehículos.

C) La velocidad del motorista cuando alcanza al coche.

D) 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

A) La ecuación del movimiento del lastre desde el momento que es soltado y el tiempo que tarda el lastre en llegar al suelo.

B) La velocidad del lastre cuando se encuentre a 50 m de altura.

C) La gráfica posición-tiempo del movimiento de caída del lastre.

D) La gráfica velocidad-tiempo del movimiento de ciada del lastre.

***SOLUC:*** ***A) y = 200 -5t – 4,9t² m t = 5,9 s*** ***B) v = - 54 m/s***

**14º.-** 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.

**15º.-** 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)** $\vec{v}_m = -\vec{i} + 6\vec{j}\ m/s \quad \left|\vec{v}_m\right| = \sqrt{37}\ m/s$ **B)** $\vec{a}_m = 4\vec{j}\ m/s^2 \quad \left|\vec{a}_m\right| = 4\ m/s^2$

**C)** $y = 2x^2 - 8x + 9$ **(ecuación de una parábola)** **D)** $\sqrt{37}\ m$

**16º.-** 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 m/s² B) w = 1,5 rad/s T = 1,3π s C) e = 13500 m D) 15 rad = (2700/π)º***

**17º.-** 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)*** $\vec{v} = 4\vec{i} - 4{,}9\vec{j}\ m/s$ ***D) 2,3 m***

**18º.-** 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 m/s $v_2$ = - 9,6 m/s C) $e_1$ = 19,6 m $e_2$ = 9,8 m D) Bajando***

**19º.-** 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 $m/s^2$. 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.

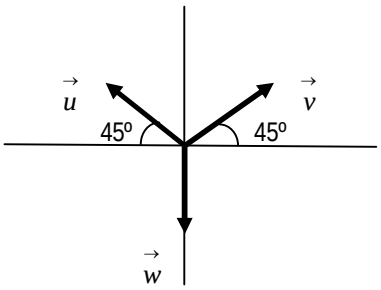
***SOLUC: A) a unos 635 m de donde partió el de mercancías C)*** **v = 43,7 m/s**

**20º.-** 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) w = 3π rad/s v =0,3π m/s C) 2700 vueltas = 5400π rad = 972000º***
***D) $a_n = 0,9\pi^2$ m/s²***

**21º.-** 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 geométricamente el producto escalar $\vec{v} \cdot \vec{w}$
E) Halla el producto escalar $\vec{v} \cdot \vec{w}$ de forma analítica.

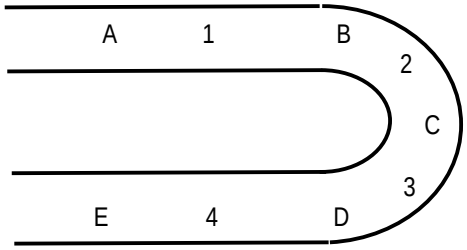
***SOLUC:*** *A)* $\vec{u} = -2,84\vec{i} + 2,84\vec{j}$, $\vec{v} = 2,84\vec{i} + 2,84\vec{j}$ $\vec{w} = -3\vec{j}$ *C)* $\vec{u} + \vec{v} + \vec{w} = 2,68\vec{j}$ *D ) y E)* $\vec{u} \cdot \vec{w} = -8,52$

**22º.-** 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*

**23º.-** 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 a la 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.

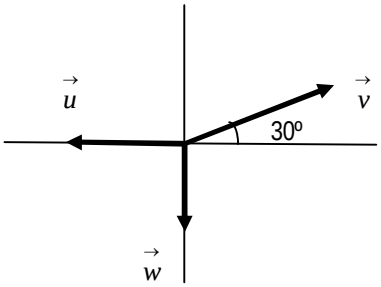
***SOLUC:*** *b) En 2 SI hay ($\vec{a}_t$); En 4 NO hay c) En 1 y 2 d) En 2 y 3.*

**24º.-** 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:

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

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

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




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 geométricamente el producto escalar $\vec{u} \cdot \vec{v}$
e) 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)* $\vec{u} \cdot \vec{v} = -20{,}88$

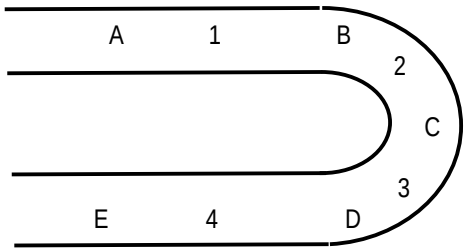
**26º.-** El vector de posición de un móvil, en unidades SI, viene dado por: $\vec{r}(t) = (1+2t)\,\vec{i} + (t^2 - 2t)\,\vec{j}$ Calcula:

A) El vector velocidad media y su módulo durante los tres primeros segundos.
B) El vector aceleración media y su módulo durante los tres primeros segundos.
C) El vector aceleración instantánea.
D) La ecuación de la trayectoria.

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

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

**27º.-** 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.




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

**28º.-** 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)** $x = 20\ tm$ $\quad v_x = 20\ m/s$ $\quad$ **B)** t = 2,5 s $\quad x_{máx.}$ = 50 m

$y = 30 - 4,9\,t^2\ m$ $\quad v_y = -9,8\,t\ m/s$

**29º.-** 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 60º .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 s **B)** $\vec{v} = 200\,\vec{i} - 352,2\,\vec{j}\ m/s$

**30º.-** 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) $y_{máx}$ = 45,1 m v = - 29,34 m/s B) e = 5,1 m (subiendo) + 43,5 m (bajando) = 48,6 m**

**31º.-** Un coche que inicialmente está en reposo comienza a moverse hacia la derecha con MRUA y aceleración de 4 m/s$^2$. 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) $x_{oche}$ = 2t$^2$ m $x_{moto}$ = 200 + 15t m A unos 415 m de donde salió el coche**

**B) e $_{coche}$ = 415 m e $_{moto}$ = 215 m**

**32º.-** En unos juegos olímpicos un lanzador de jabalina lanza con una velocidad de 30 m/s y con un ángulo de inclinación de 45º. 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) $y_{máx.}$ = 24,3 m B) t = 4,3 s $x_{máx.}$ = 92,4 m**