

equivalencias

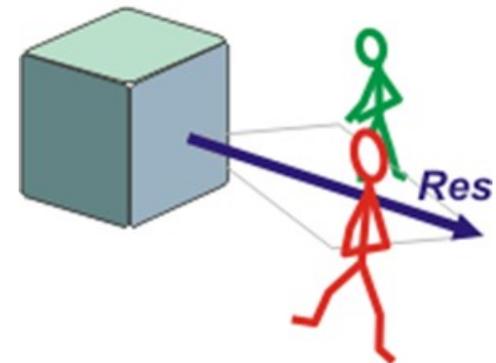
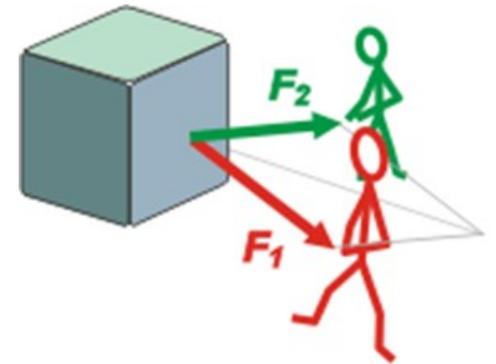
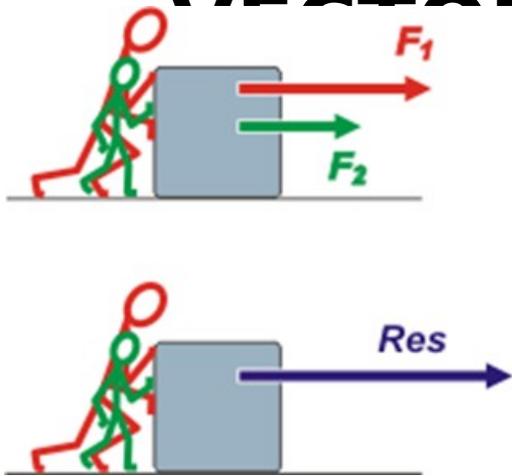
Conve

Galón= 3,785 litros (EE
UU)

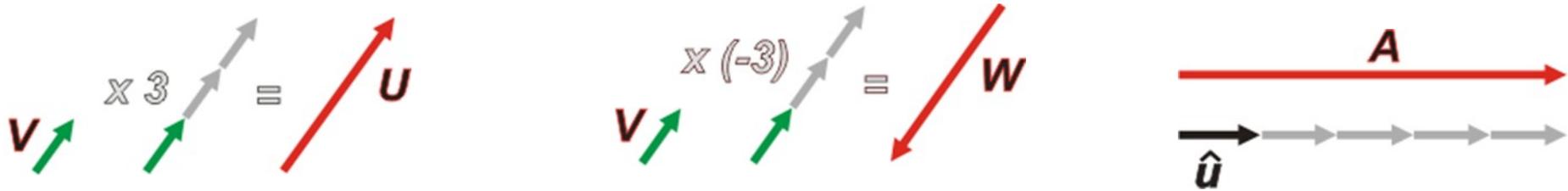
Galón = 4,5461 litros
(Inglaterra)

VECTORES

- SUMA DE VECTORES, RESULTANTE**



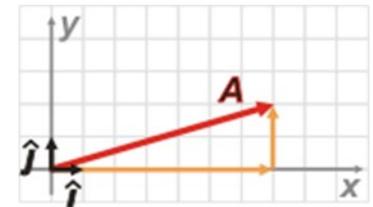
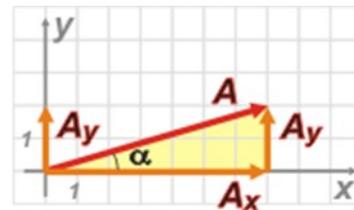
VECTORES Y VERSORES - MULTIPLICACIÓN POR UN NÚMERO



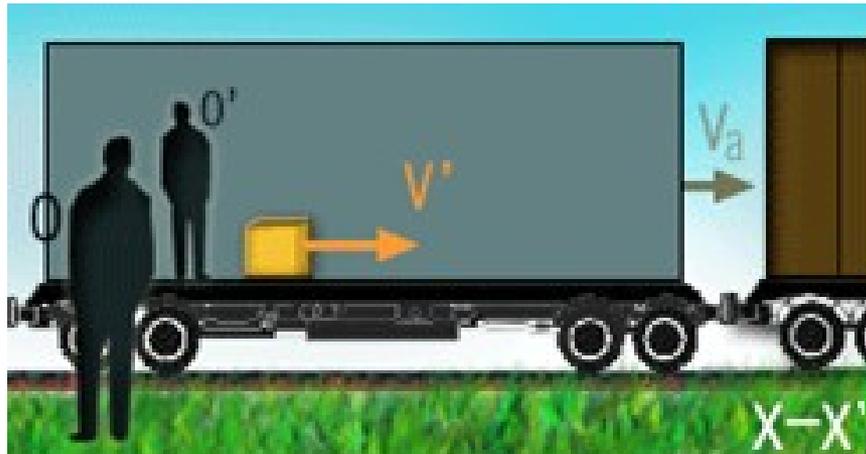
SUMA y RESTA DE VECTORES, MÉTODO GRÁFICO



DESCOMPOSICIÓN DE VECTORES

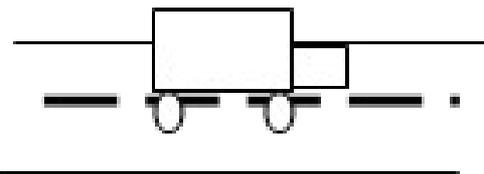


Sistemas de referencia



Relatividad de los movimientos

RECTA



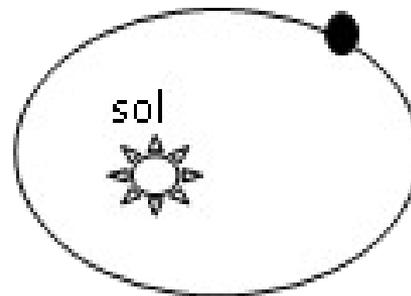
PARÁBOLA



Distintos

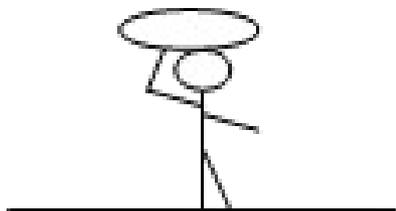
tipos de

trayectorias.



ELIPSE

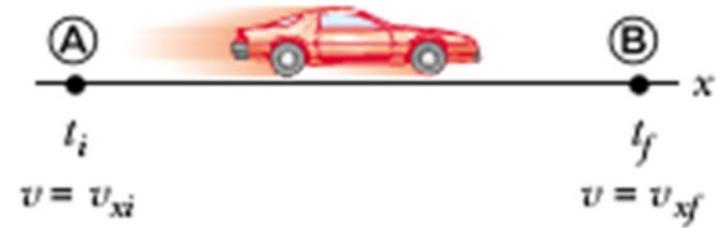
CIRCUNFERENCIA



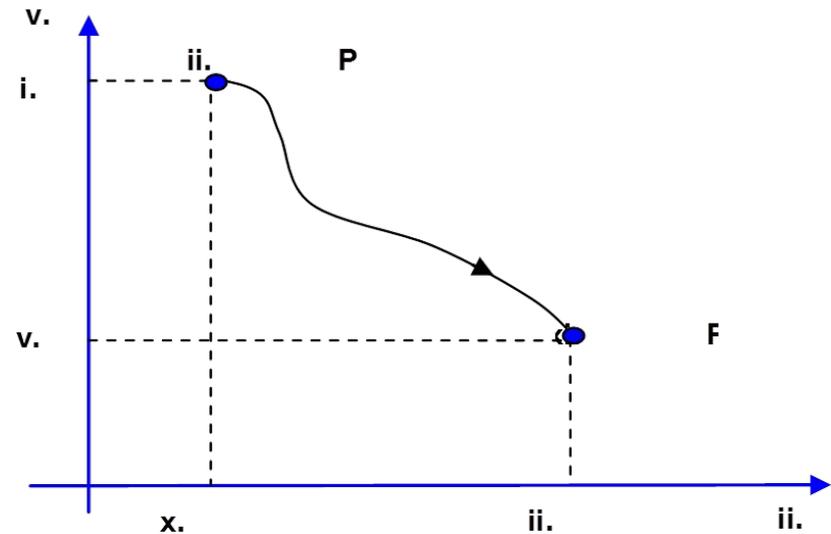
Sistemas de referencias para



- Unidimensionales



- Bidimensionales



Tridimensionales

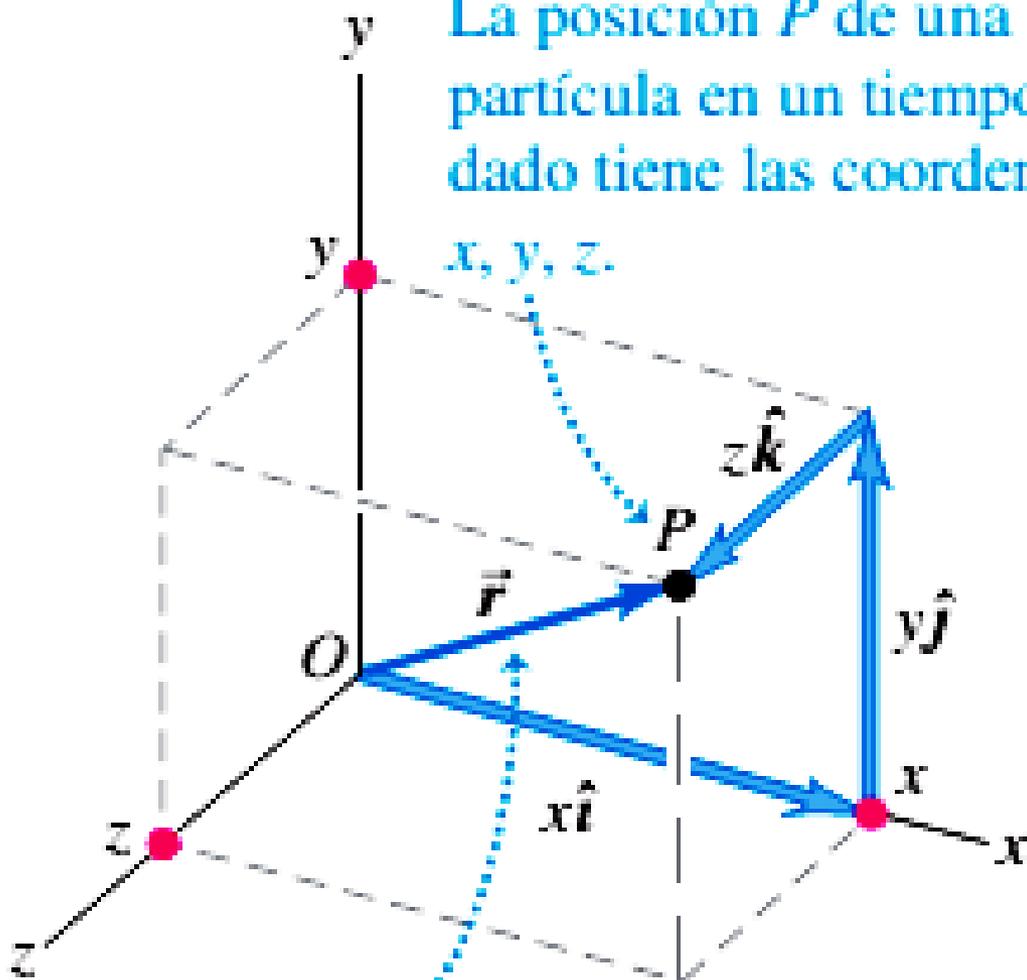


Movimientos en dos y tres dimensiones

La posición P de una partícula en un tiempo dado tiene las coordenadas

(vector de posición)

$x, y, z.$



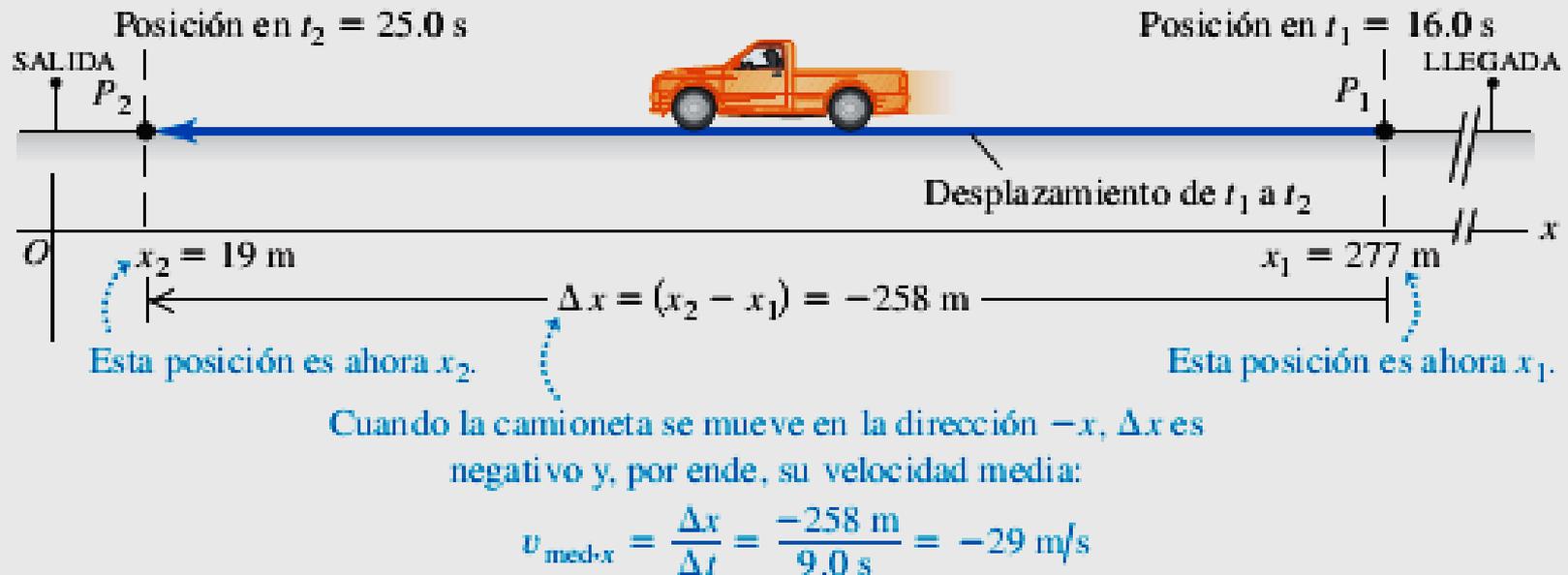
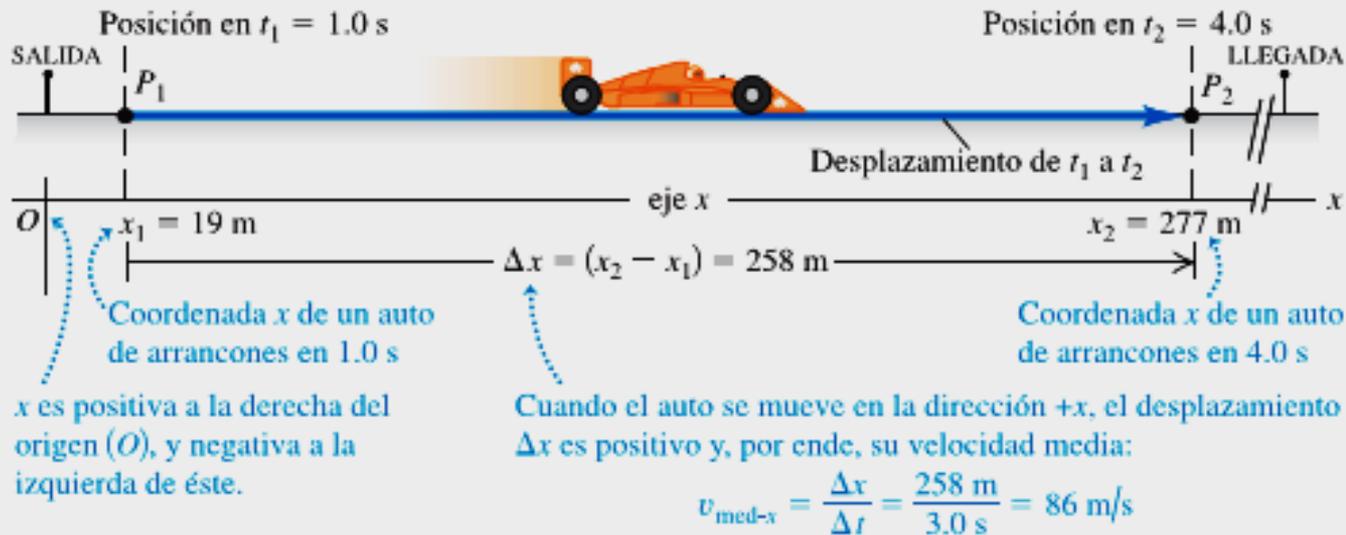
$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$$

El vector de posición del punto P tiene las componentes x, y, z :

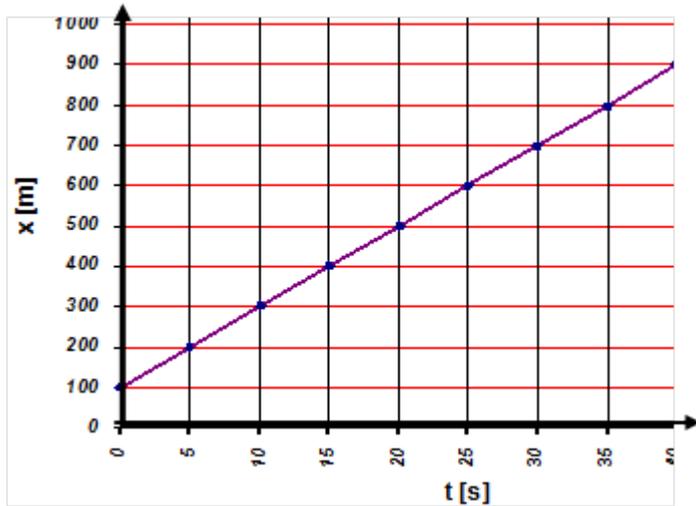
$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}.$$

Cinematica unidimensional de la partícula

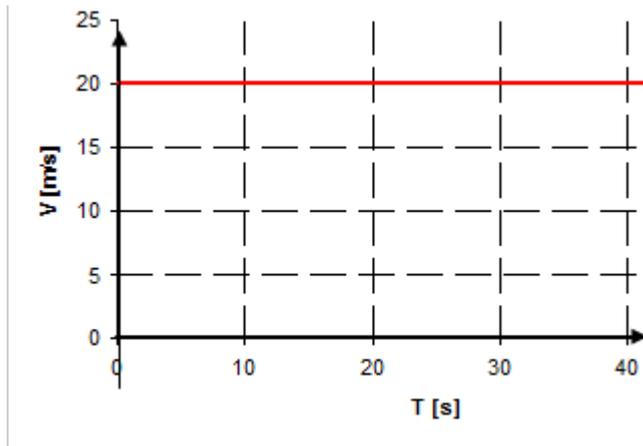
2.1 Posiciones de un auto de arrancones en dos instantes durante su recorrido.



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME



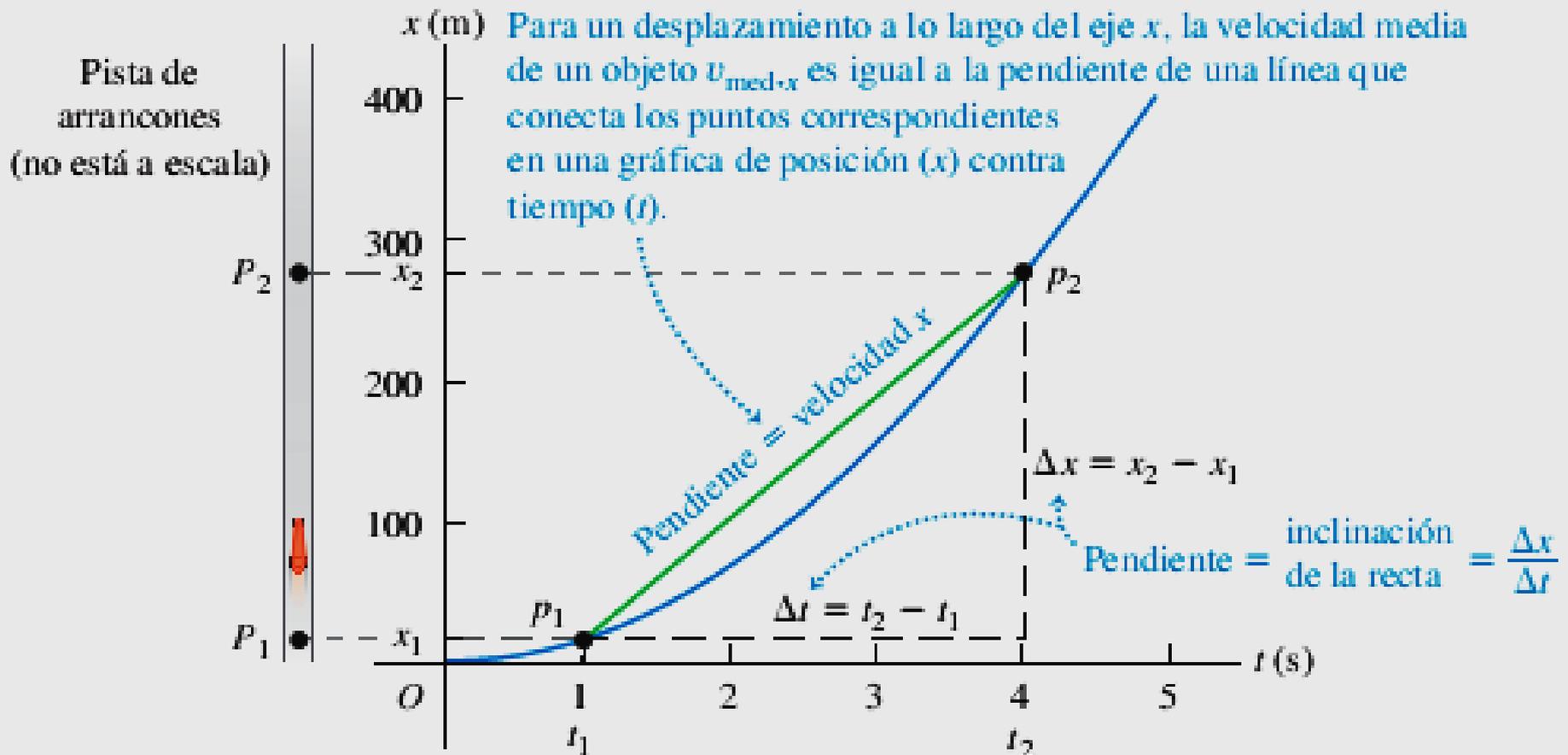
$$x = x_0 + v \cdot \Delta t$$



$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

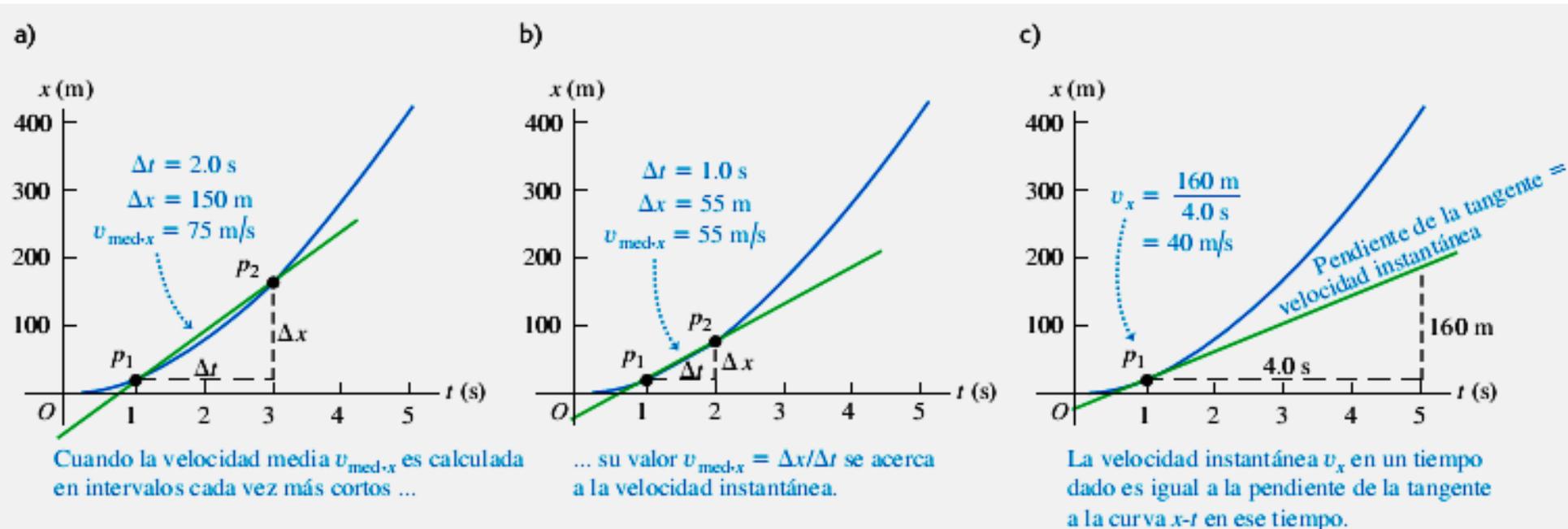
Velocidad media

$$v_{\text{med},x} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (\text{velocidad media, movimiento rectilíneo})$$

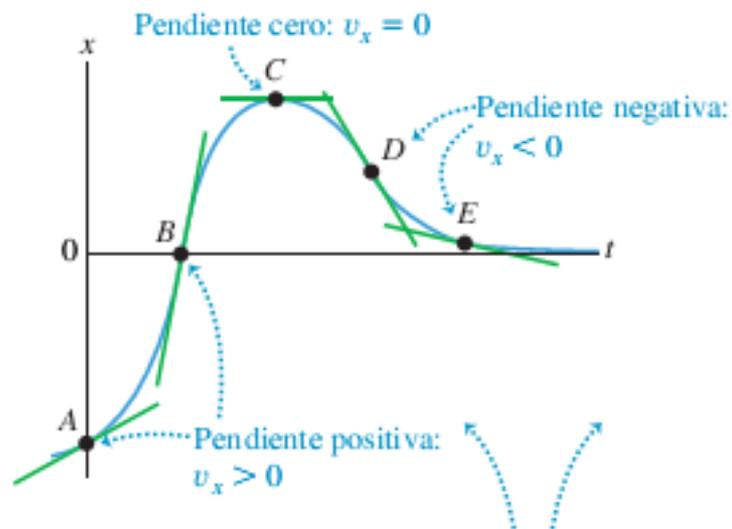


Velocidad Instantánea

$$v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (\text{velocidad instantánea, movimiento rectilíneo})$$

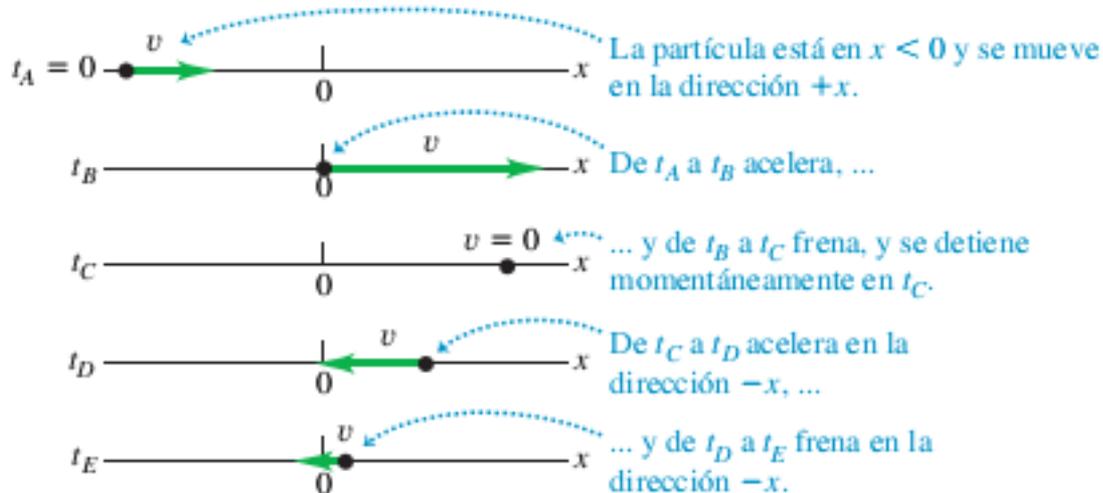


a) Gráfica $x-t$



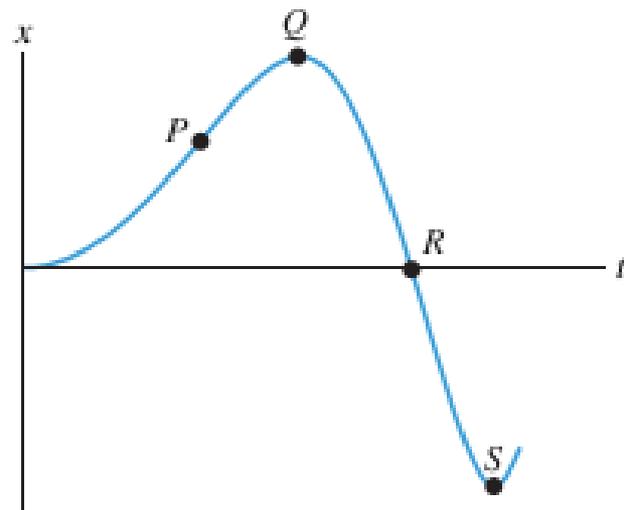
Cuanto más empinada está la pendiente (positiva o negativa) de la gráfica $x-t$ de un objeto, mayor será la rapidez del objeto en la dirección positiva o negativa.

b) Movimiento de partículas



Evalúe su comprensión de la sección 2.2 La figura 2.9 es una gráfica $x-t$

del movimiento de una partícula. a) Ordene los valores de la velocidad v_x de la partícula en los puntos P , Q , R y S del más positivo al más negativo. b) ¿En qué puntos v_x es positiva? c) ¿En cuáles puntos v_x es negativa? d) ¿En cuáles es cero? e) Ordene los valores de la *rapidez* de la partícula en los puntos P , Q , R y S del más rápido al más lento.

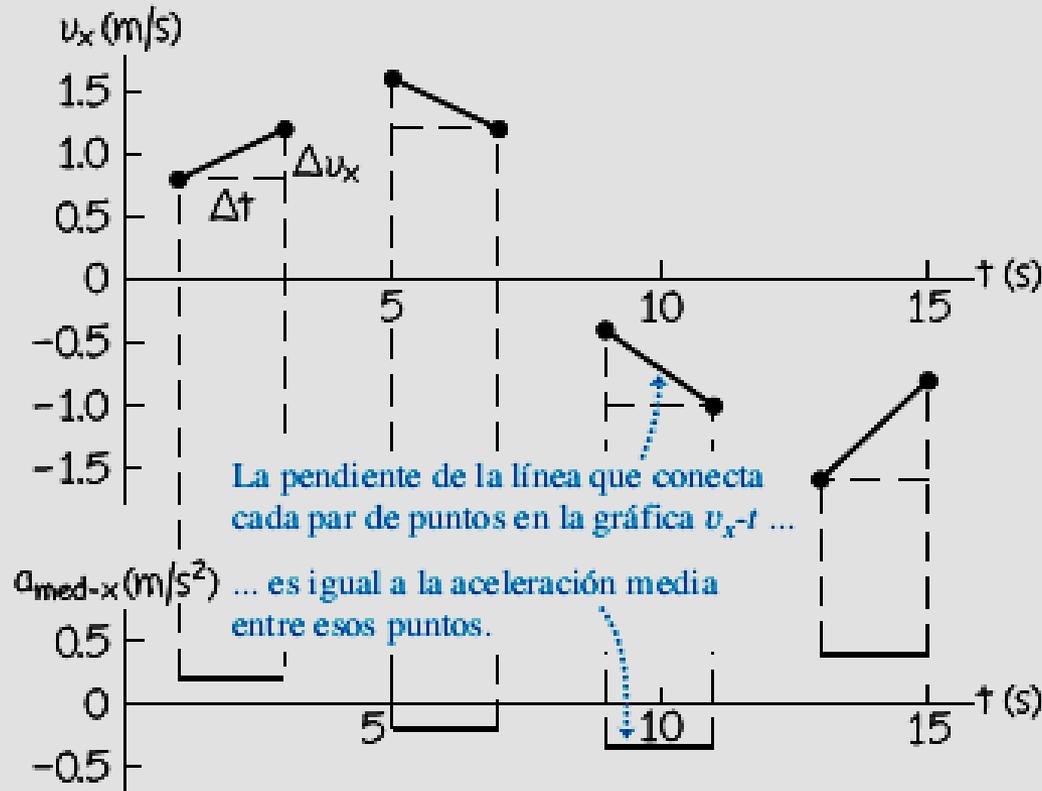


Aceleración media

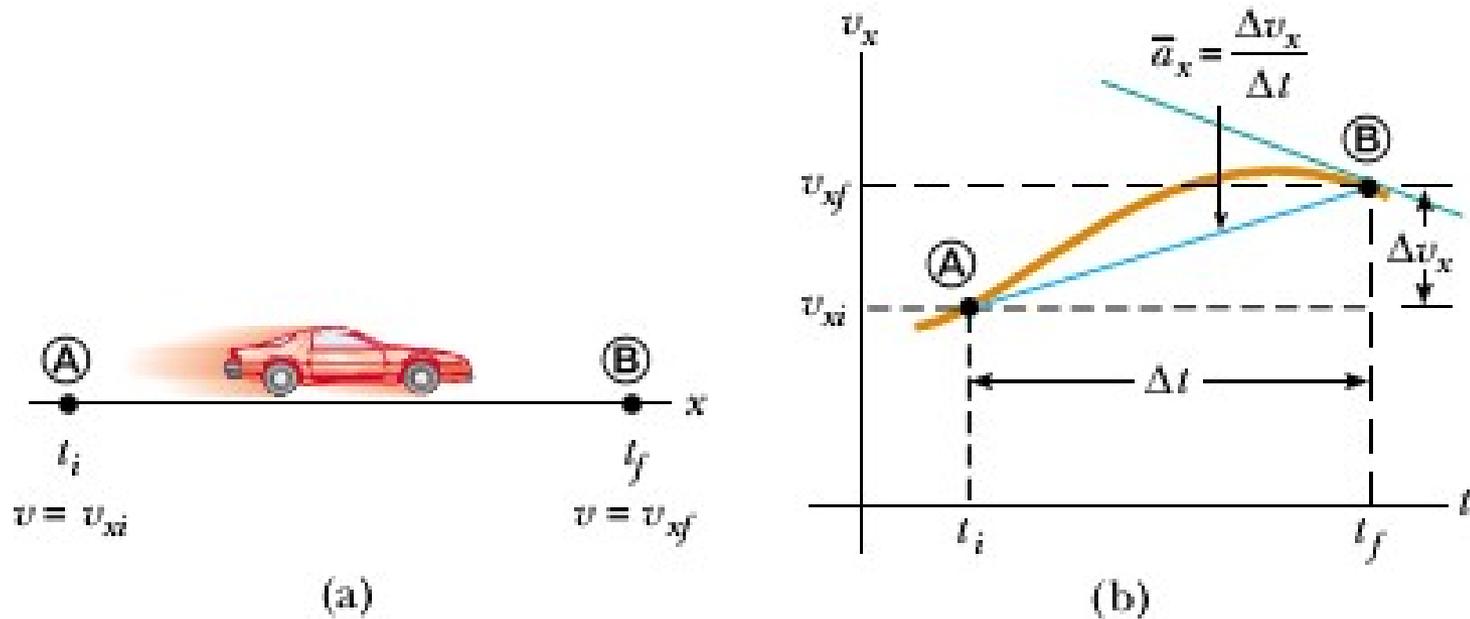


$$a_{\text{med-}x} = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \quad (\text{aceleración media, movimiento rectilíneo})$$

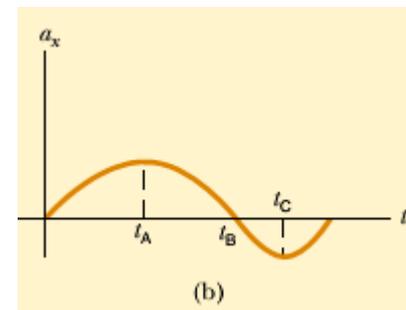
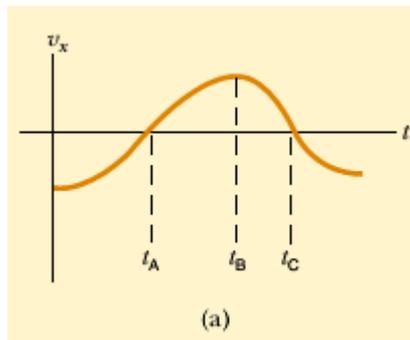
2.10 Nuestra gráfica de velocidad contra tiempo (arriba) y aceleración media contra tiempo (abajo) para la astronauta.



Aceleración media

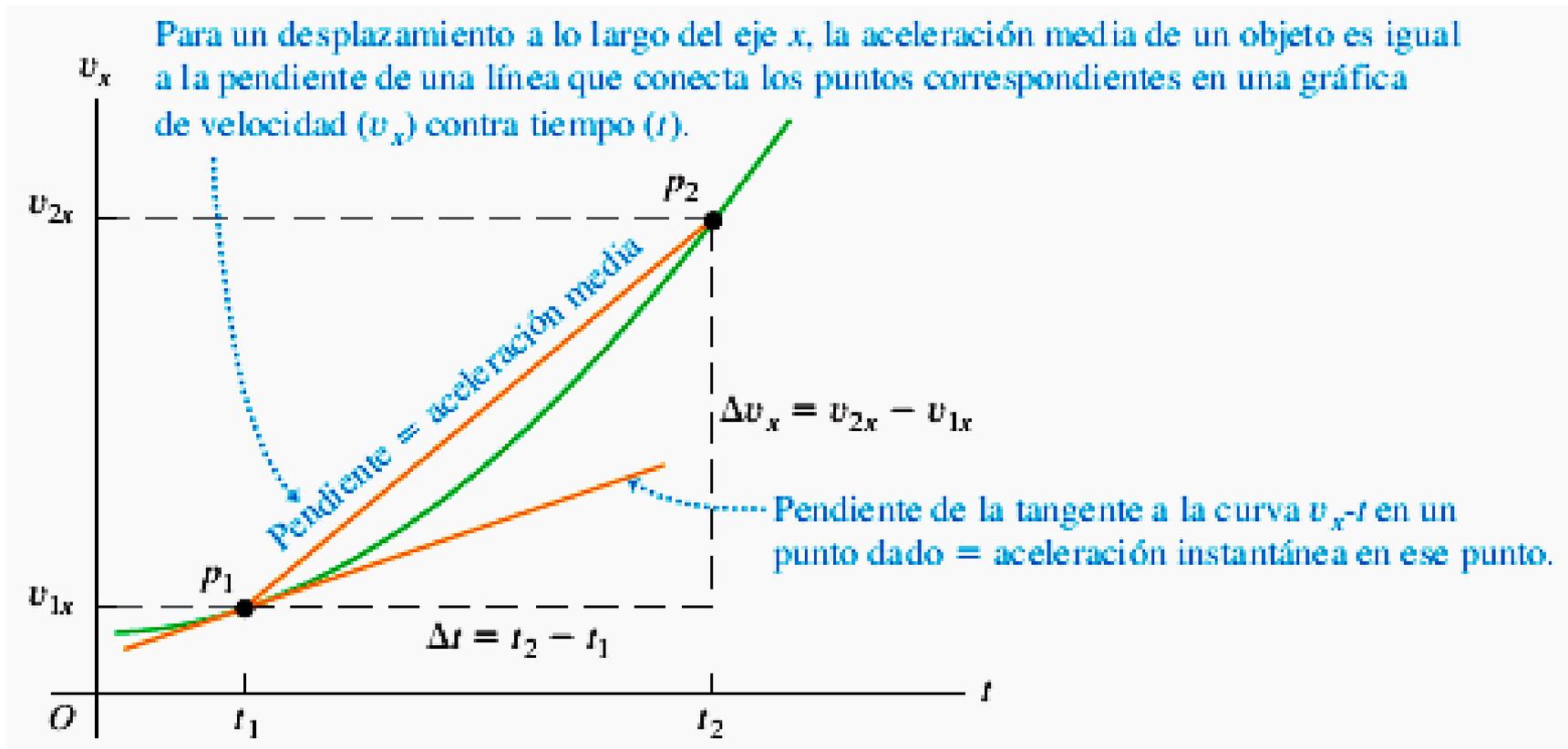


Quick Quiz 2.2 If a car is traveling eastward and slowing down, what is the direction of the force on the car that causes it to slow down? (a) eastward (b) westward (c) neither of these.



Aceleración instantánea

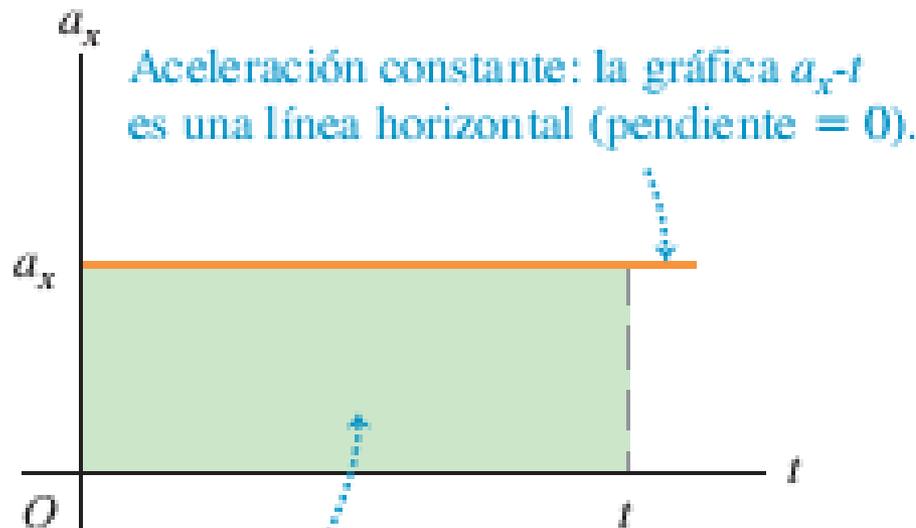
$$a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt} \text{ (aceleración instantánea, movimiento rectilíneo)}$$



Movimientos en una dirección con aceleración constante



2.16 Gráfica aceleración-tiempo (a_x-t) para movimiento rectilíneo con aceleración positiva constante a_x .



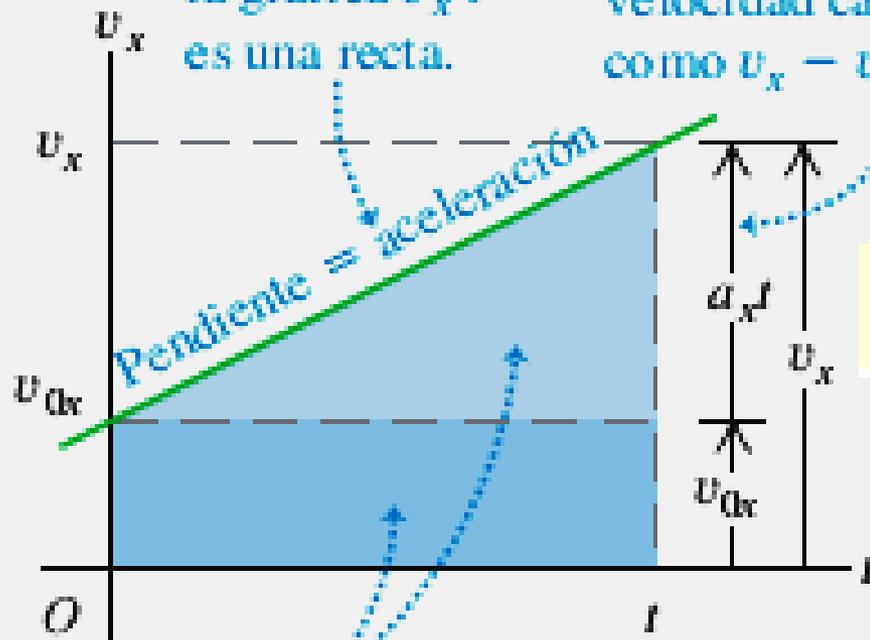
El área bajo la gráfica a_x-t es $v_x - v_{0x}$ = cambio de velocidad del tiempo 0 al tiempo t .

$$a_x = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1}$$

Gráfica $v(t)$ para un MRUV

Aceleración constante:
la gráfica v_x-t
es una recta.

Durante el intervalo t , la
velocidad cambia
como $v_x - v_{0x} = a_x t$.



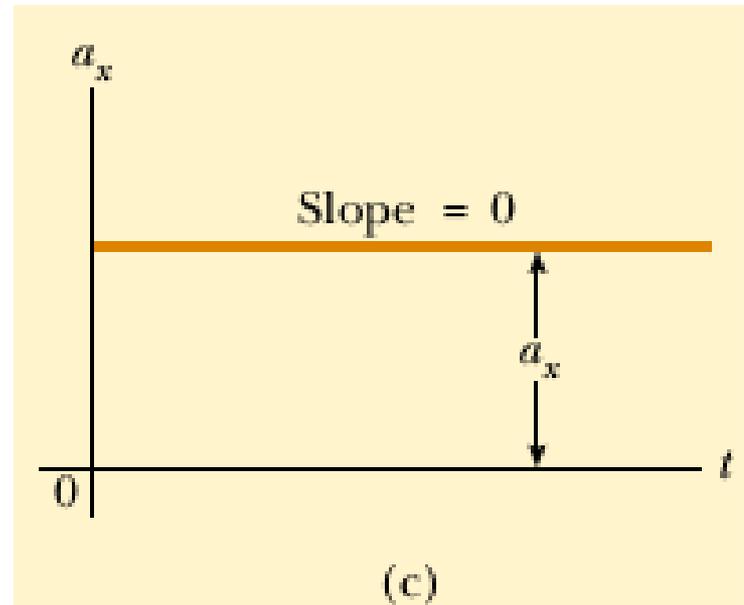
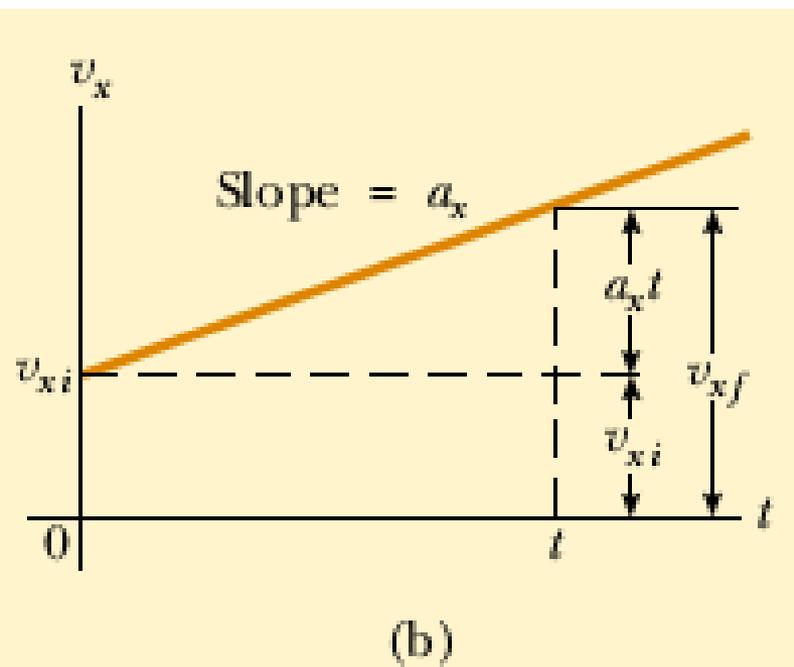
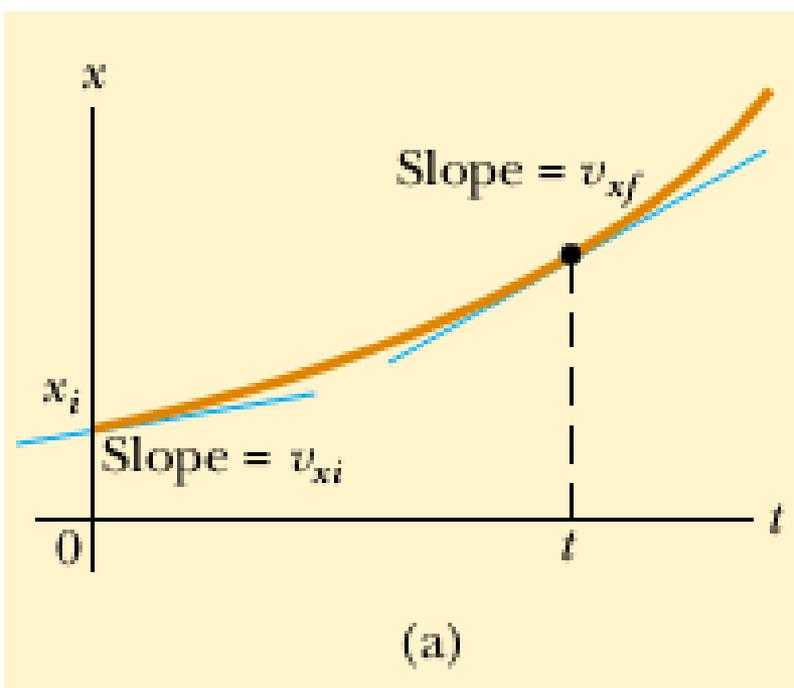
El área total bajo la gráfica v_x-t es $x - x_0$
= cambio en la coordenada x del tiempo 0
al tiempo t .

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

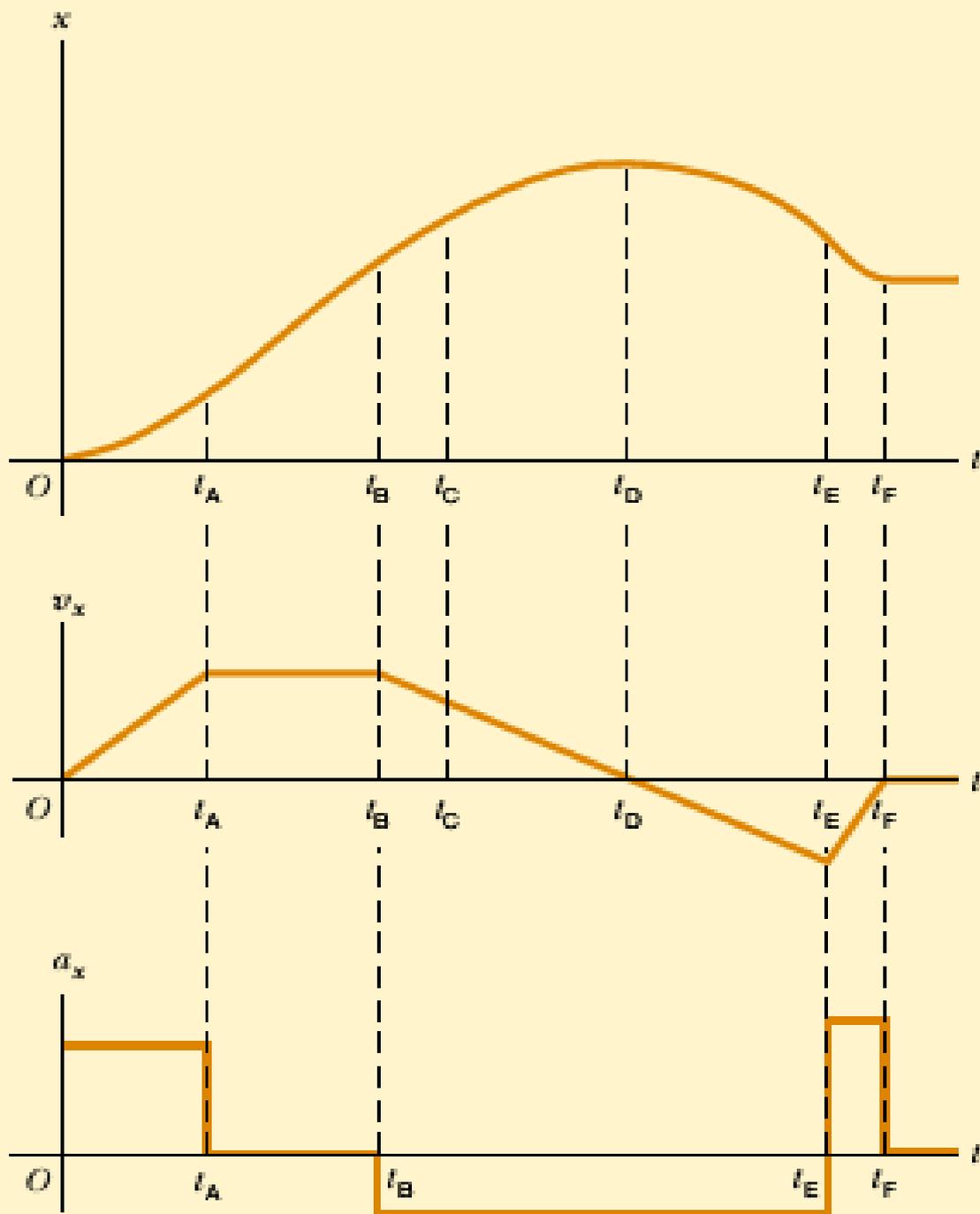
(sólo con aceleración constante)

Gráfica $x(t)$ de un MRUV

$$x_f = x_i + v_{xi}t + \frac{1}{2} a_x t^2$$



Relaciones gráficas entre $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$



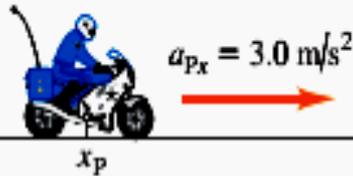
Un problema de encuentro

2.21 a) Movimiento con aceleración constante que alcanza a movimiento con velocidad constante. b) Gráfica de x contra t para cada vehículo.

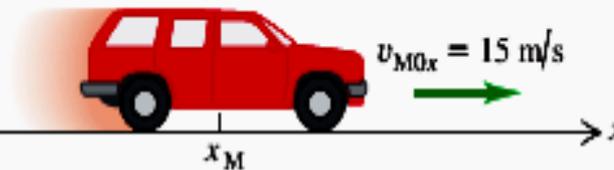
a)



Oficial de policía: inicialmente en reposo, aceleración constante.

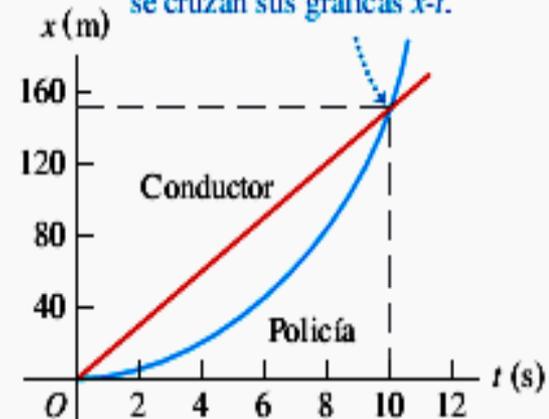


Conductor: velocidad constante.



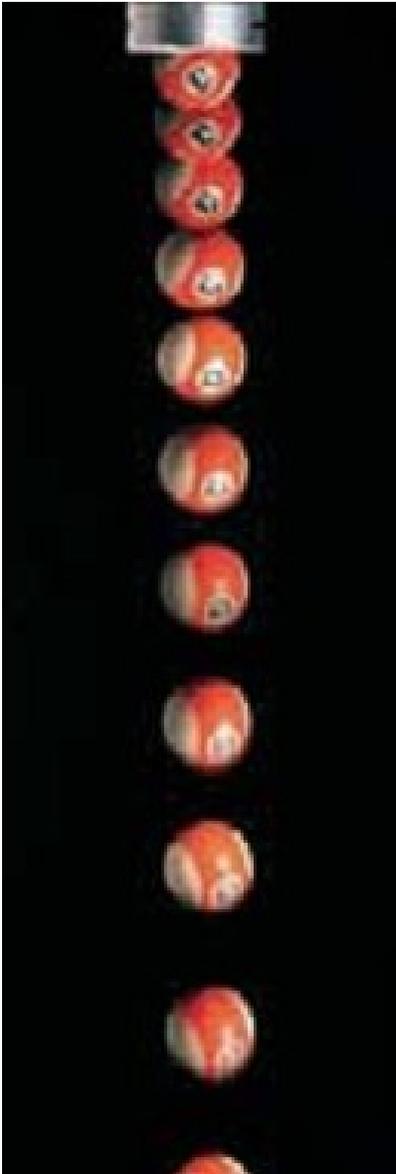
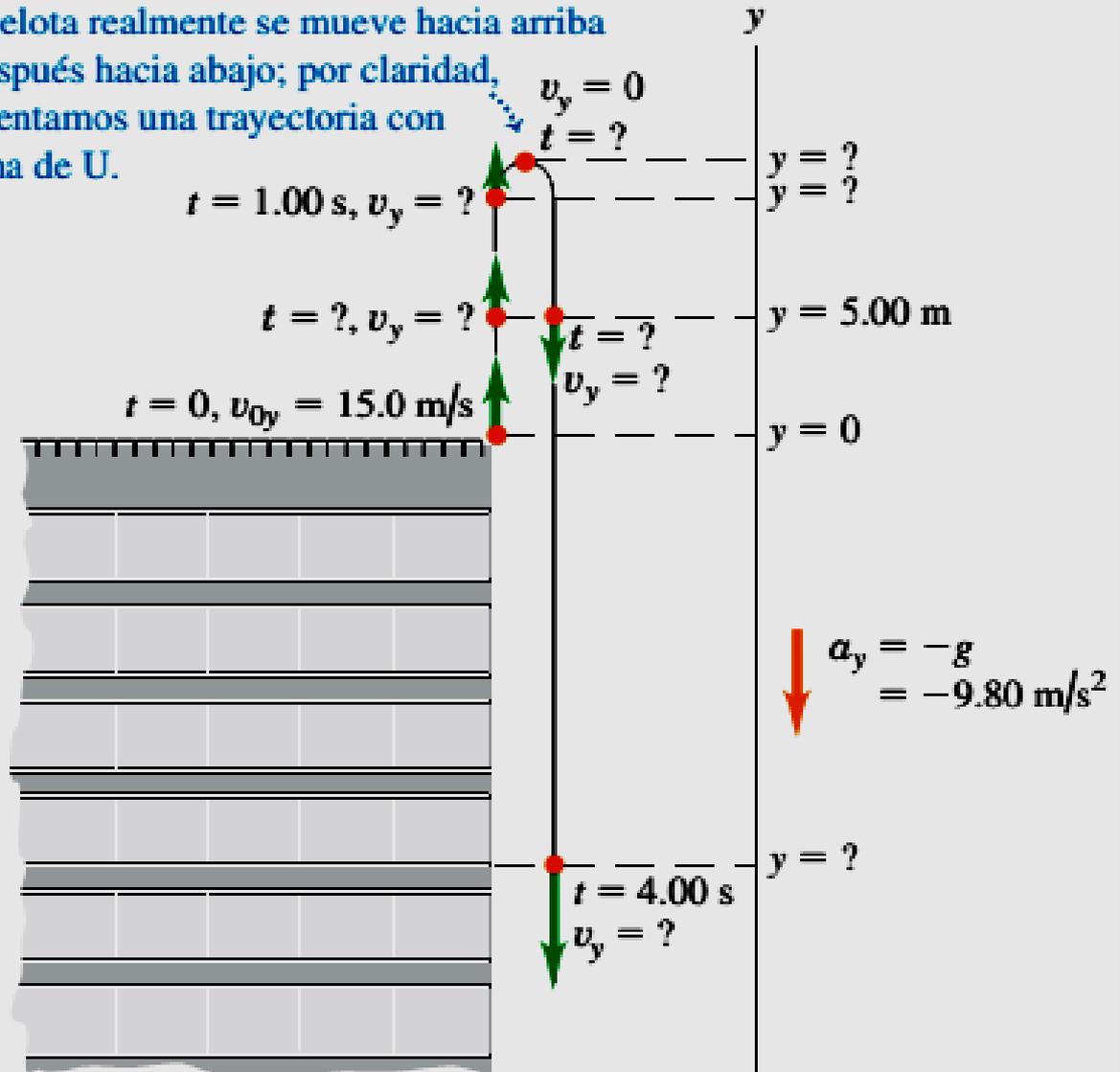
b)

El policía y el conductor se encuentran en el instante t donde se cruzan sus gráficas $x-t$.

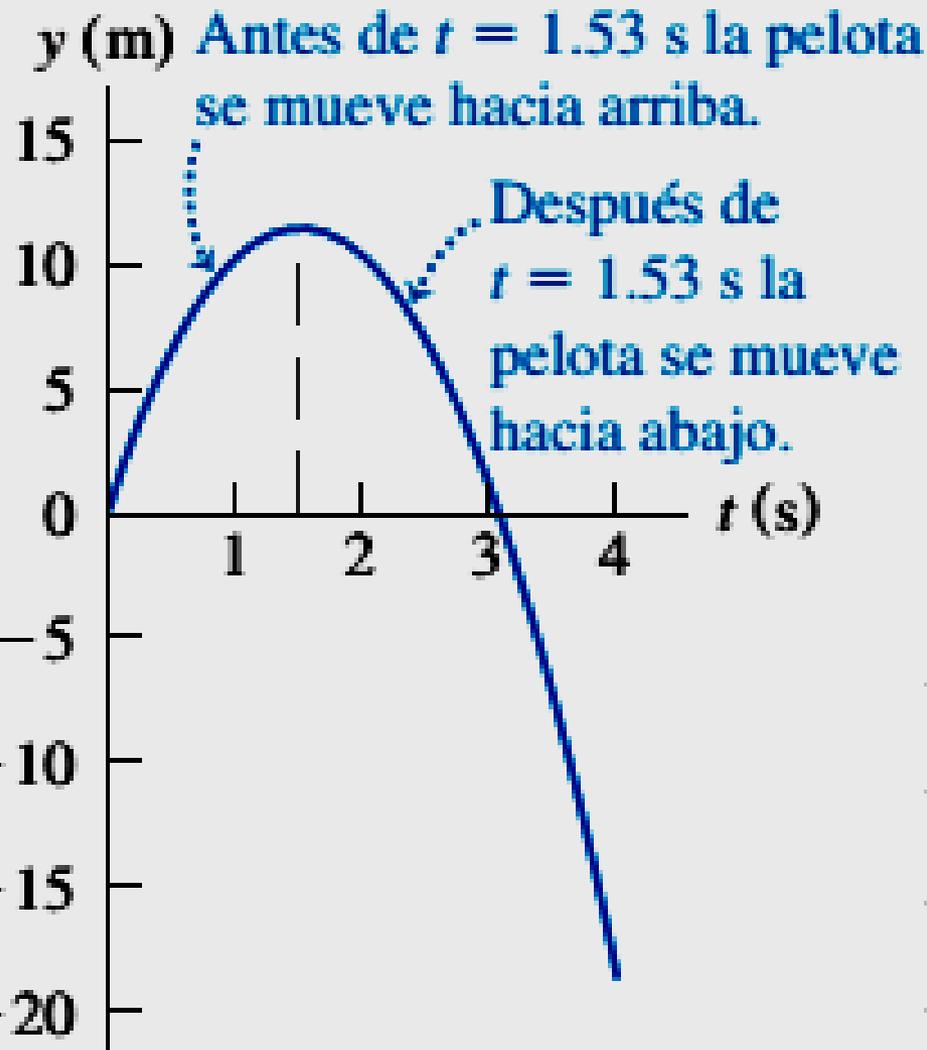


Movimientos verticales

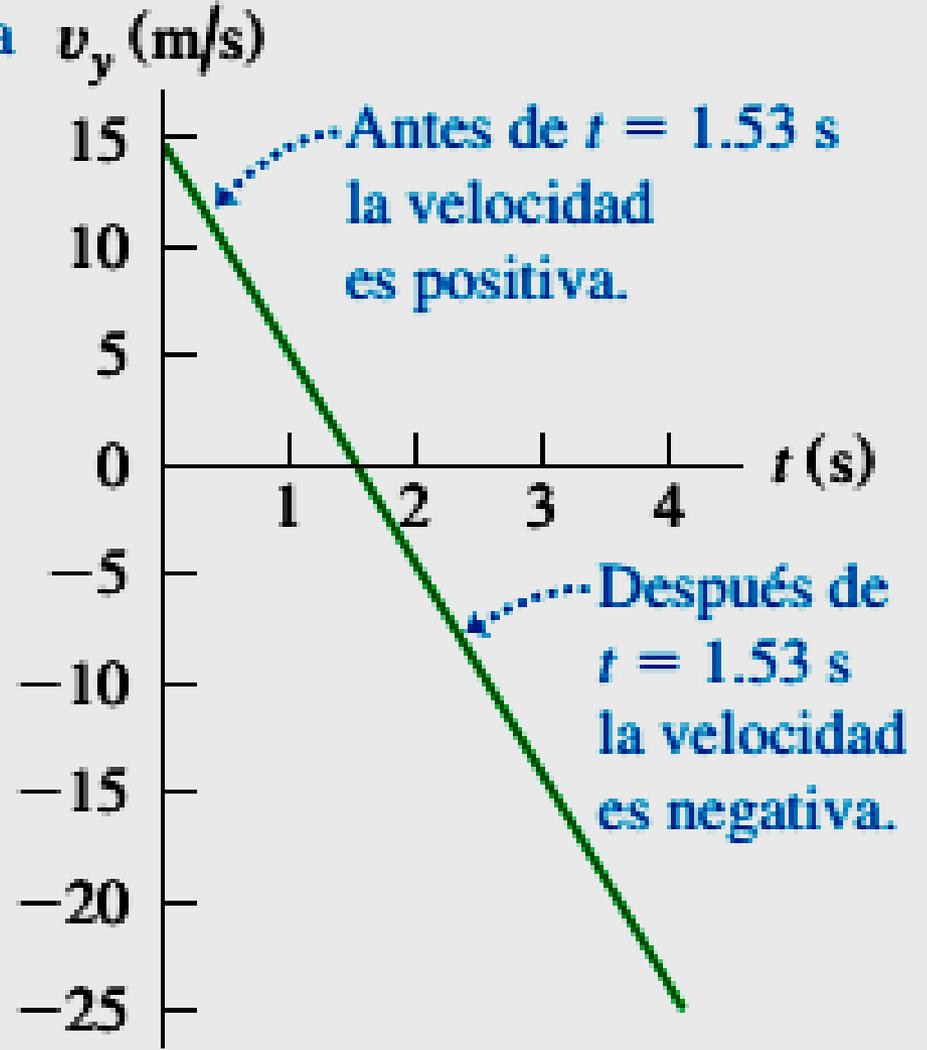
La pelota realmente se mueve hacia arriba y después hacia abajo; por claridad, presentamos una trayectoria con forma de U.



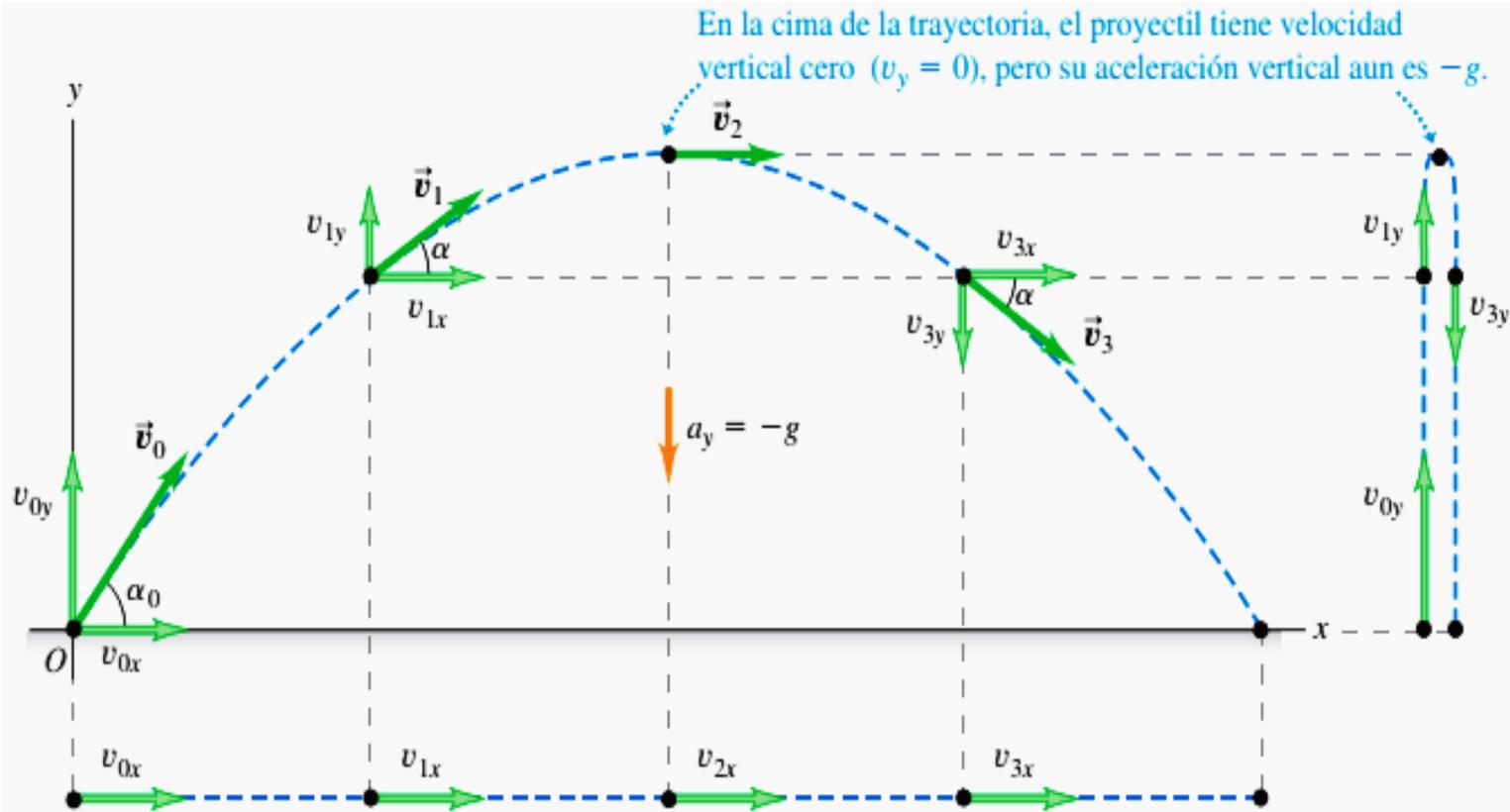
a) Gráfica $y-t$ (la curvatura es hacia abajo porque $a_y = -g$ es negativa)



b) Gráfica v_y-t (recta con pendiente negativa porque $a_y = -g$ es constante y negativa)



Movimiento de proyectiles



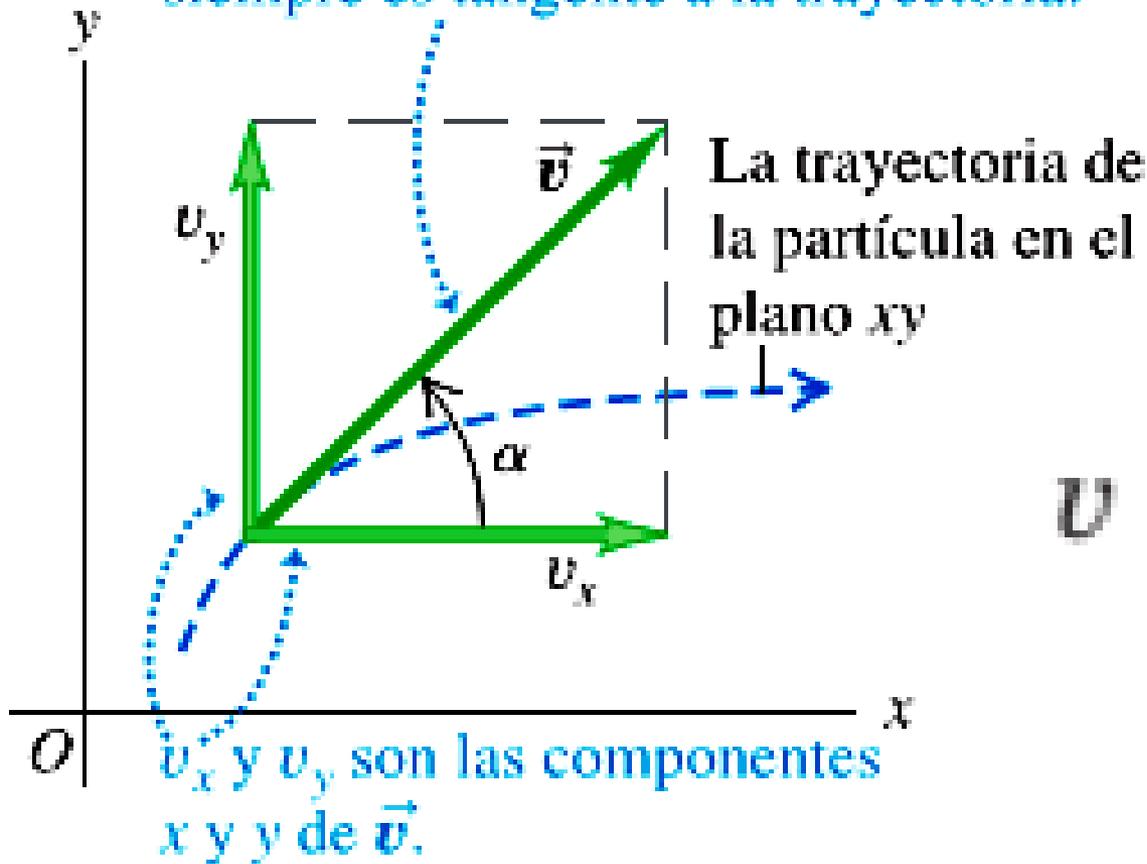
En la cima de la trayectoria, el proyectil tiene velocidad vertical cero ($v_y = 0$), pero su aceleración vertical aun es $-g$.

Verticalmente, el proyectil muestra movimiento de aceleración constante en respuesta al tirón gravitacional de la Tierra. Así, su velocidad vertical *cambia* en cantidades iguales durante intervalos de tiempo iguales.

Horizontalmente, el proyectil muestra movimiento de velocidad constante: su aceleración horizontal es cero, por lo que se mueve a distancias x iguales en intervalos de tiempo iguales.

Velocidad para un movimiento en el plano

El vector de velocidad instantánea \vec{v} siempre es tangente a la trayectoria.



$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

Ecuaciones

$$x = (v_0 \cos \alpha_0) t$$

$$y = (v_0 \sin \alpha_0) t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha_0$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha_0 - g t$$

Alcance Horizontal

$$R = v_{ix} t_{\text{at}} = (v_i \cos \theta_i) 2 t_{\text{at}}$$

$$= (v_i \cos \theta_i) \frac{2 v_i \sin \theta_i}{g} = \frac{2 v_i^2 \sin \theta_i \cos \theta_i}{g}$$

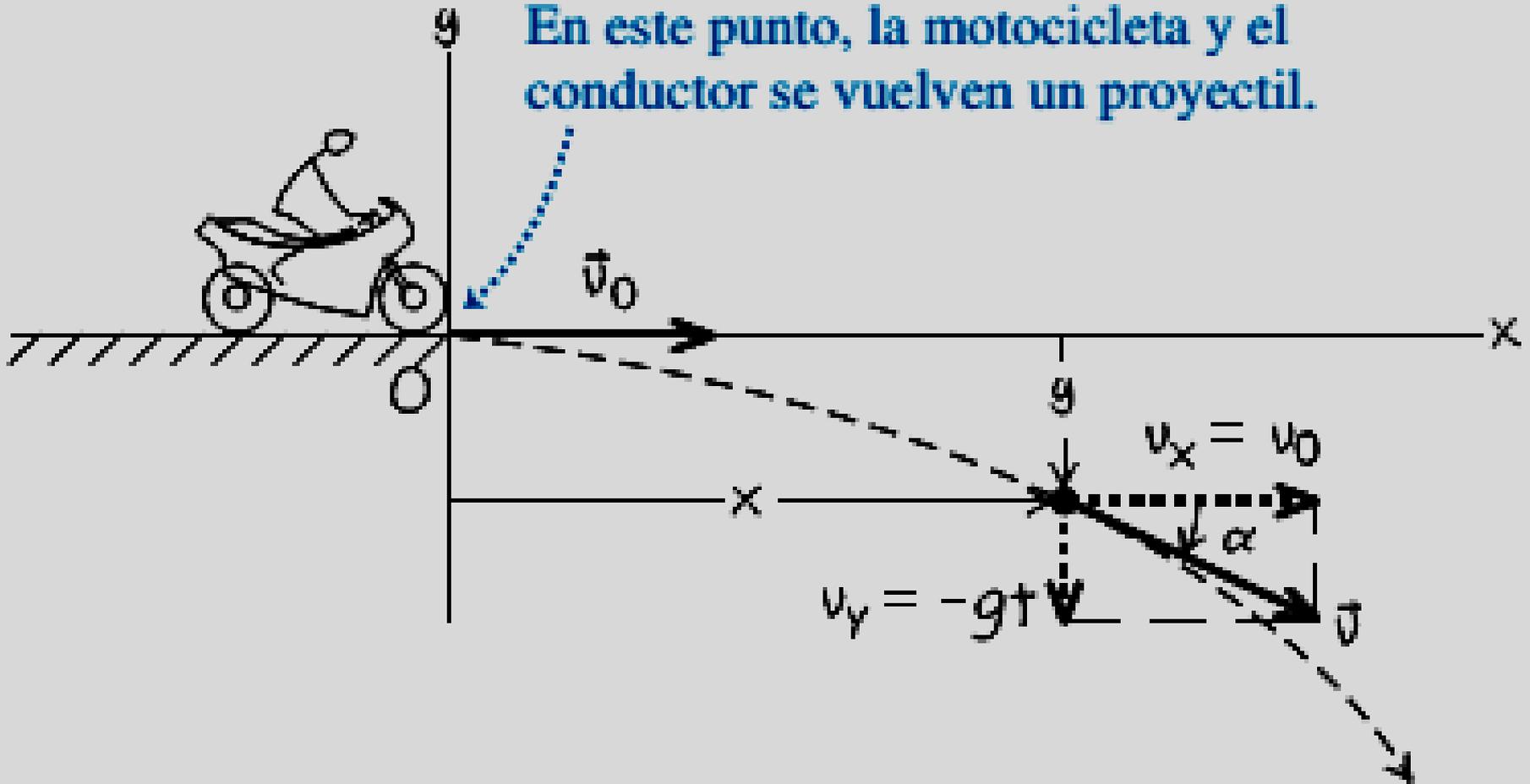
$$R = \frac{v_i^2 \sin 2\theta_i}{g}$$

Ecuación de la trayectoria

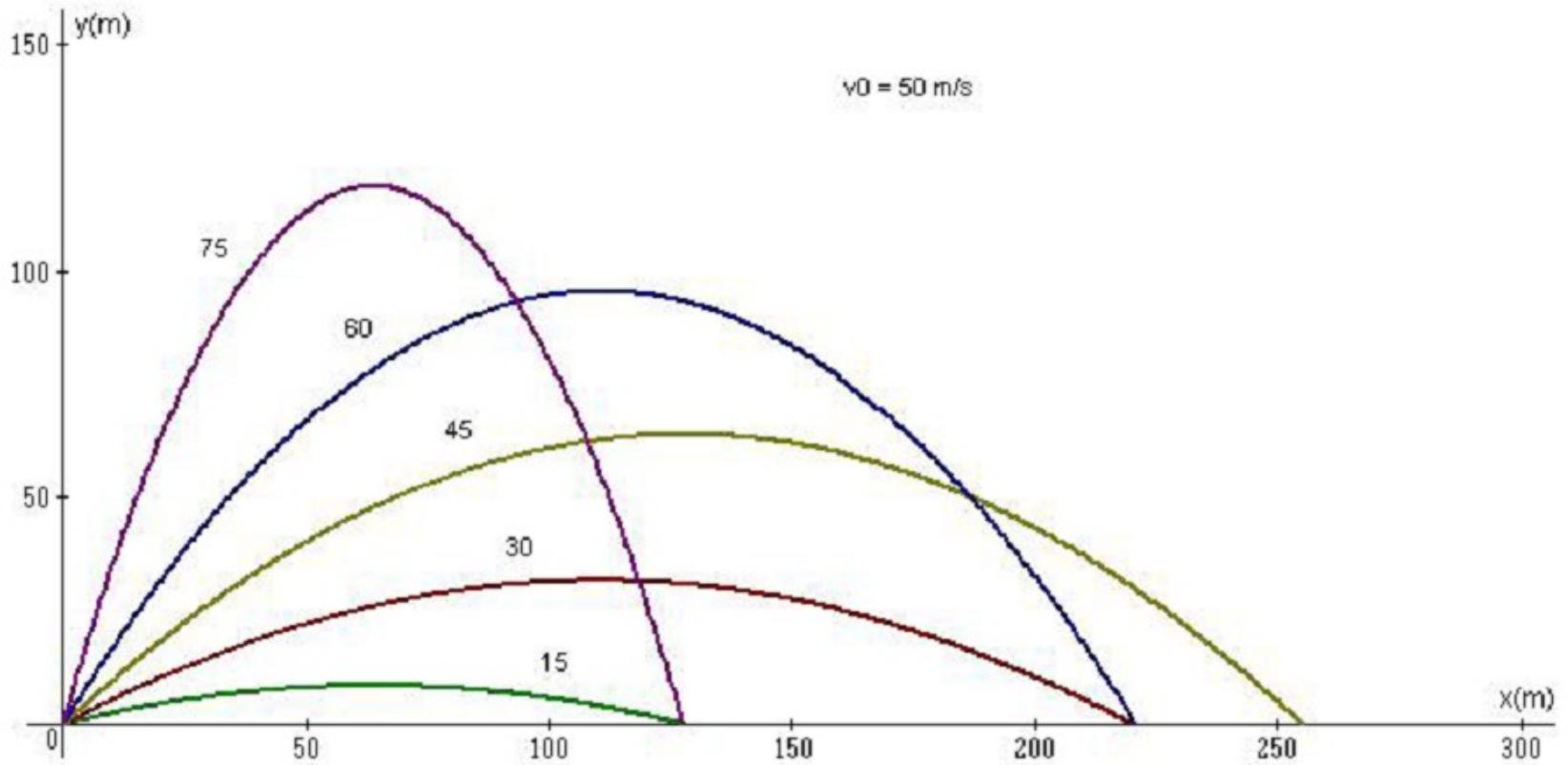
$$y = (\tan \alpha_0) x - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha_0} x^2$$

Cuerpo que se proyecta horizontalmente

En este punto, la motocicleta y el conductor se vuelven un proyectil.

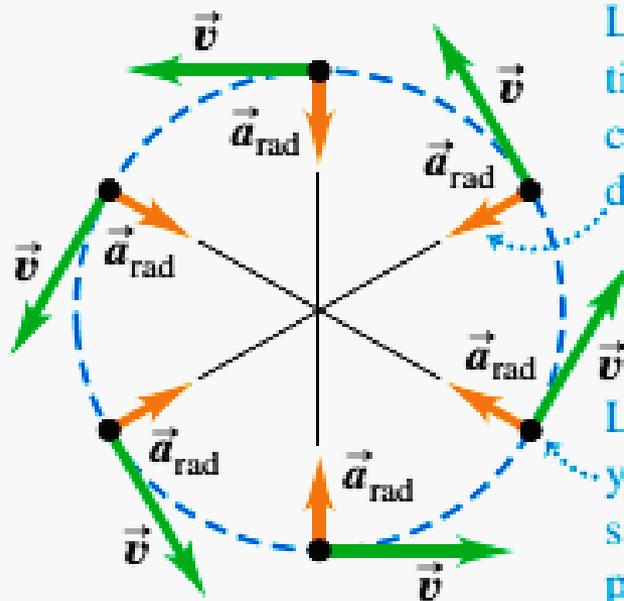


La figura muestra las trayectorias de un proyectil que se lanza desde el origen con la misma velocidad inicial pero con diferente ángulo de disparo.



Comparación de un MCU y M de un proyectil

a) Movimiento circular uniforme

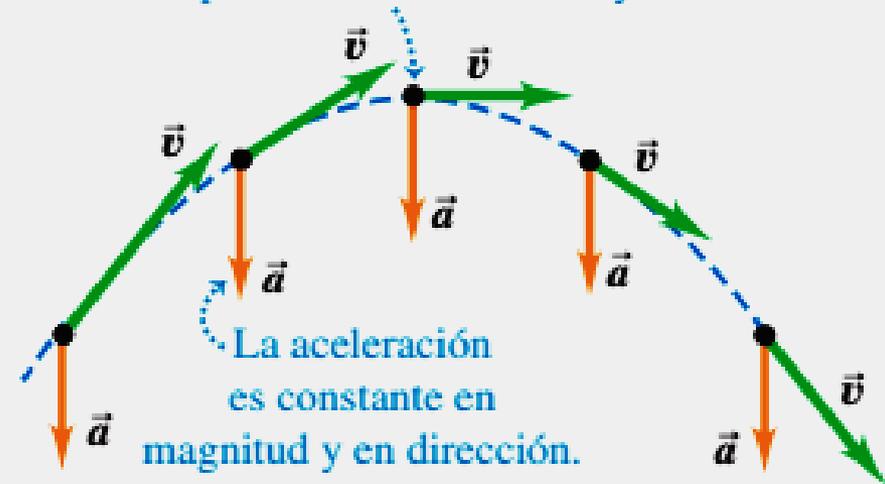


La aceleración tiene magnitud constante, pero dirección variable.

La velocidad y la aceleración siempre son perpendiculares.

b) Movimiento del proyectil

La velocidad y la aceleración son perpendiculares sólo en el punto más alto de la trayectoria.

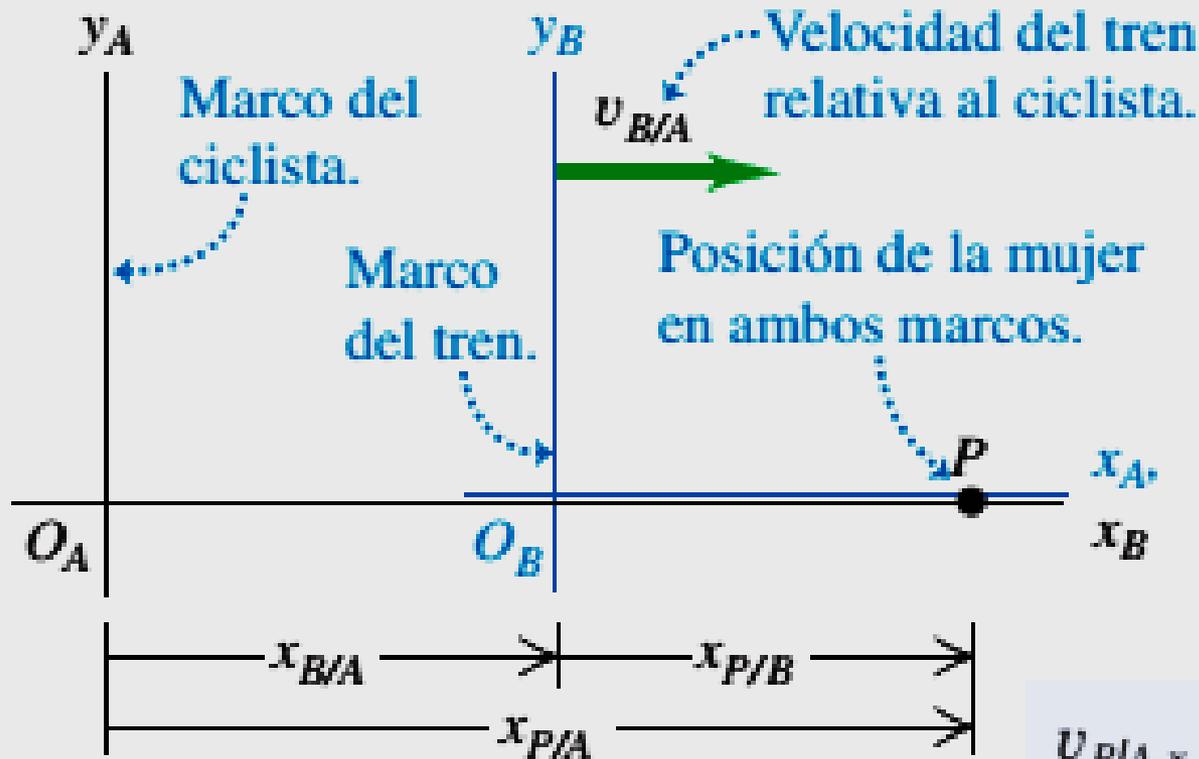


La aceleración es constante en magnitud y en dirección.

Velocidad relativa

$$U_{P|A-x} = U_{P|B-x} + U_{B|A-x} \quad (\text{velocidad relativa en una línea})$$

b)

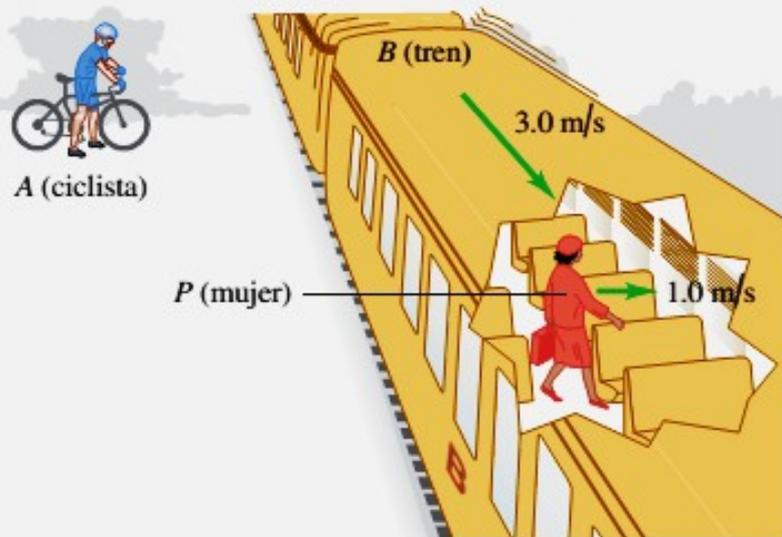


Si tenés tres marcos de referencia

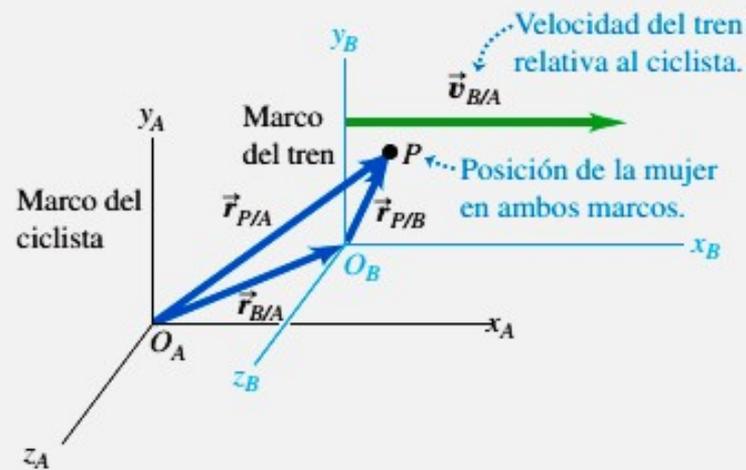
$$U_{P|A-x} = U_{P|C-x} + U_{C|B-x} + U_{B|A-x}$$

3.34 a) Mujer que camina a lo ancho de un vagón de ferrocarril. b) Posición de la mujer relativa al marco de referencia del ciclista y al marco del tren. c) Diagrama vectorial para la velocidad de la mujer relativa al suelo (el marco del ciclista), $\vec{v}_{P/A}$.

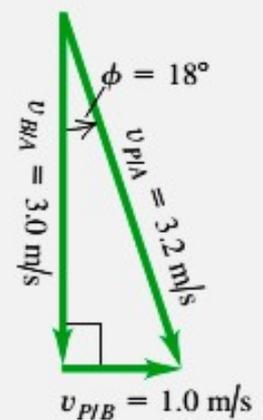
a)



b)



c) Velocidades relativas (vistas desde arriba)



Velocidad media

La posición de la partícula

en el tiempo t_2 .

$$\vec{u}_{\text{med}} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

\vec{r}_2

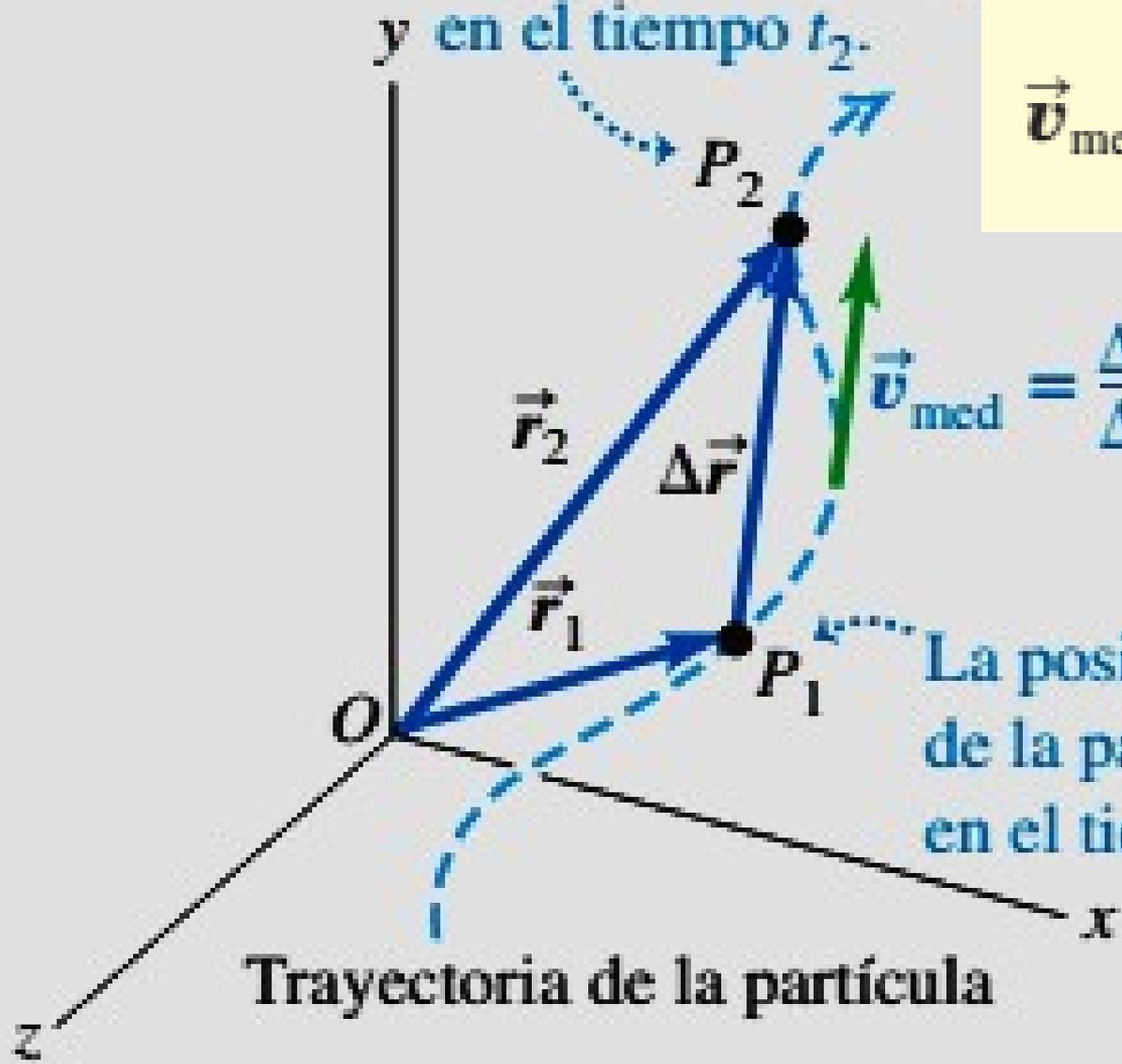
$\Delta \vec{r}$

$$\vec{u}_{\text{med}} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

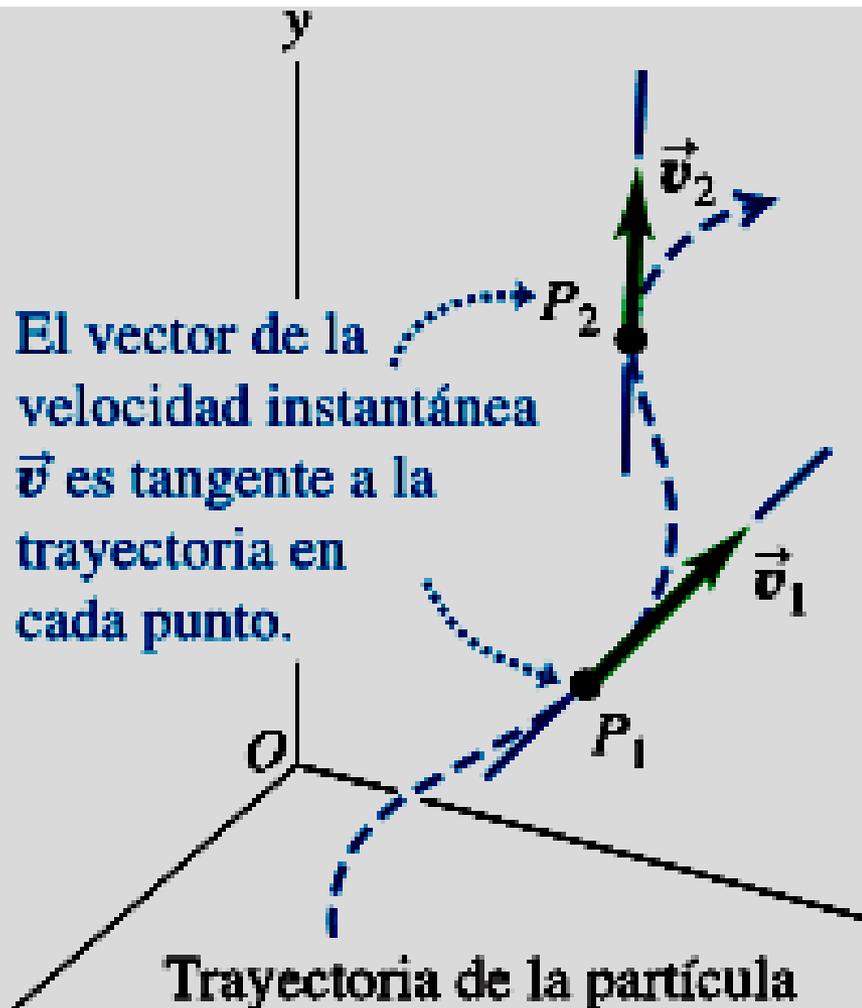
\vec{r}_1

La posición de la partícula en el tiempo t_1 .

Trayectoria de la partícula



Velocidad instantánea



$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

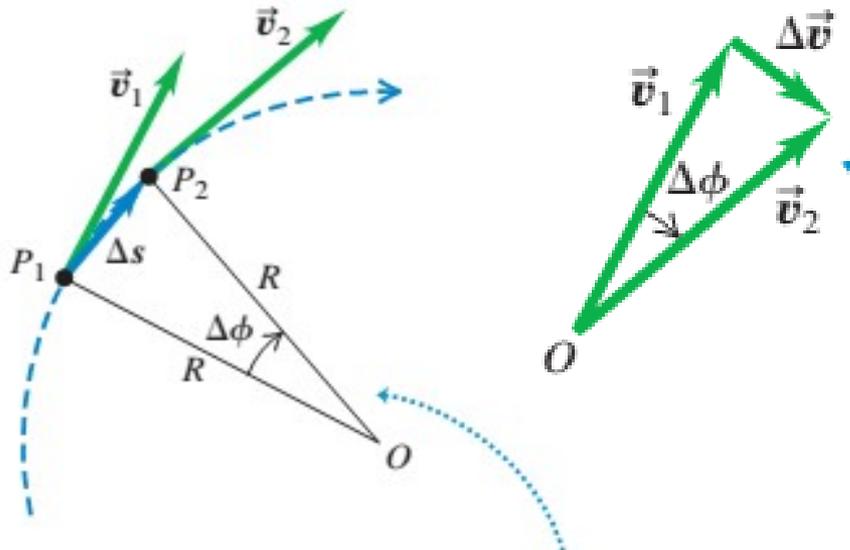
$$v_x = \frac{dx}{dt} \quad v_y = \frac{dy}{dt} \quad v_z = \frac{dz}{dt}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \hat{i} + \frac{dy}{dt} \hat{j} + \frac{dz}{dt} \hat{k}$$

$$|\vec{v}| = v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

Movimiento circular Uniforme

a) Un punto se mueve una distancia Δs a rapidez constante en una trayectoria circular

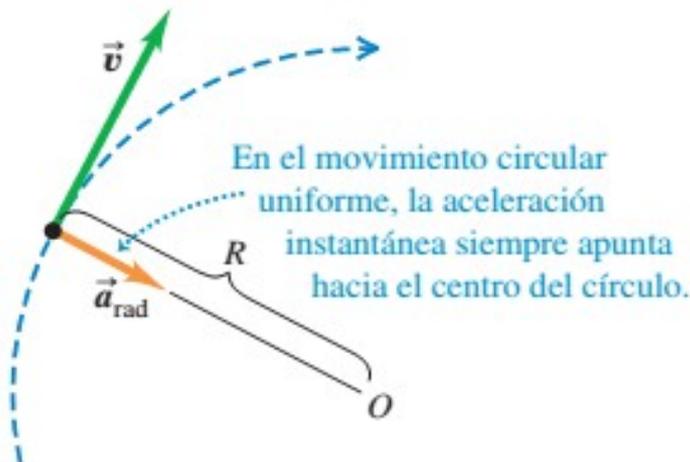


$$\frac{|\Delta\vec{v}|}{v_1} = \frac{\Delta s}{R} \quad \text{o} \quad |\Delta\vec{v}| = \frac{v_1}{R} \Delta s$$

$$a_{\text{med}} = \frac{|\Delta\vec{v}|}{\Delta t} = \frac{v_1}{R} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

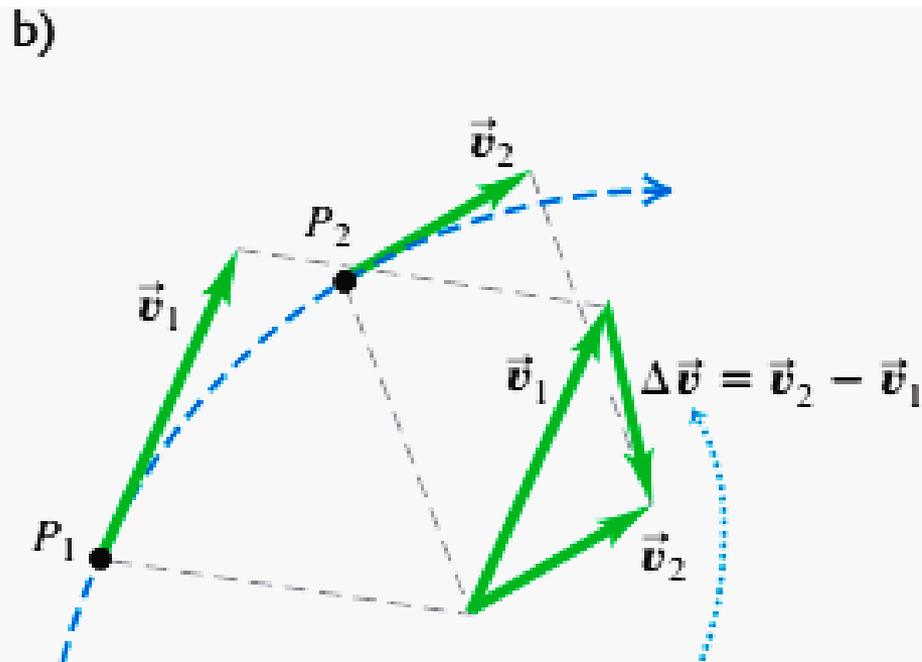
$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v_1}{R} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1}{R} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

c) La aceleración instantánea

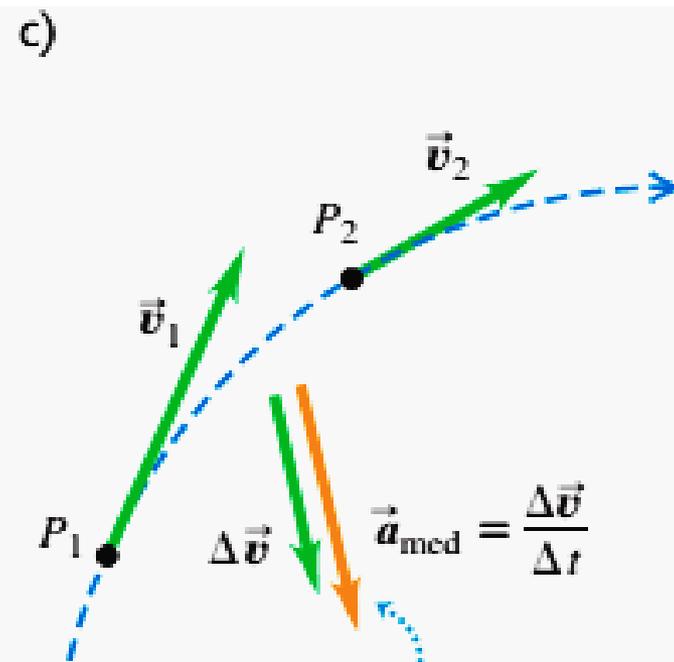


$$a_{\text{rad}} = \frac{v^2}{R}$$

Aceleración



Para determinar la aceleración media del auto entre P_1 y P_2 , primero obtenemos el cambio en la velocidad $\Delta \vec{v}$ restando \vec{v}_1 de \vec{v}_2 . (Observe que $\vec{v}_1 + \Delta \vec{v} = \vec{v}_2$.)

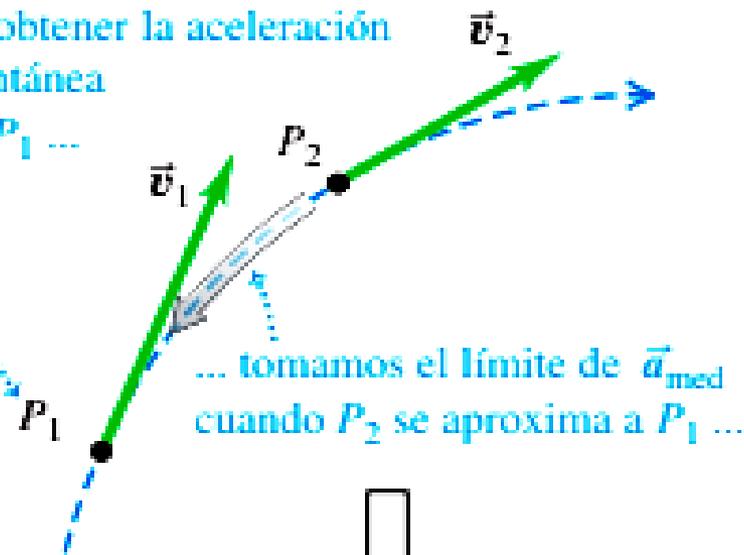


La aceleración media tiene la misma dirección que el cambio de velocidad, $\Delta \vec{v}$.

$$\vec{a}_{\text{med}} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Aceleración instantánea

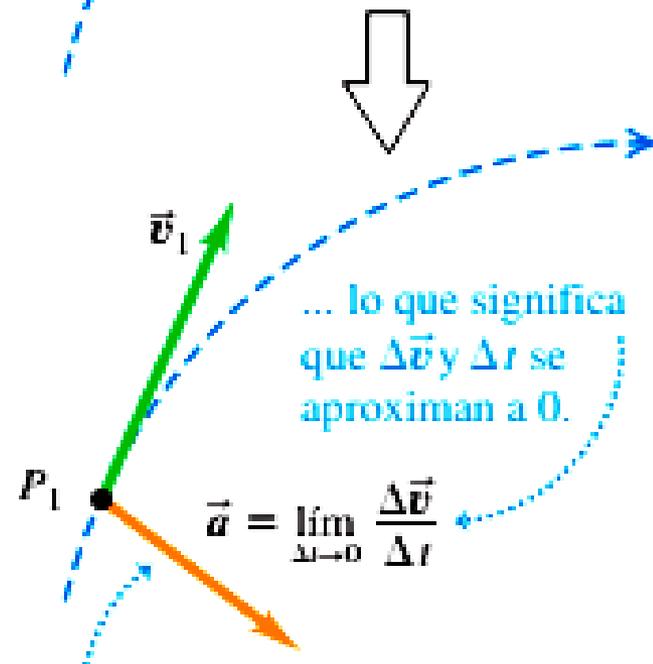
Para obtener la aceleración instantánea \vec{a} en P_1 ...



... tomamos el límite de \vec{a}_{med} cuando P_2 se aproxima a P_1 ...

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \quad a_y = \frac{dv_y}{dt} \quad a_z = \frac{dv_z}{dt}$$



... lo que significa que $\Delta \vec{v}$ y Δt se aproximan a 0.

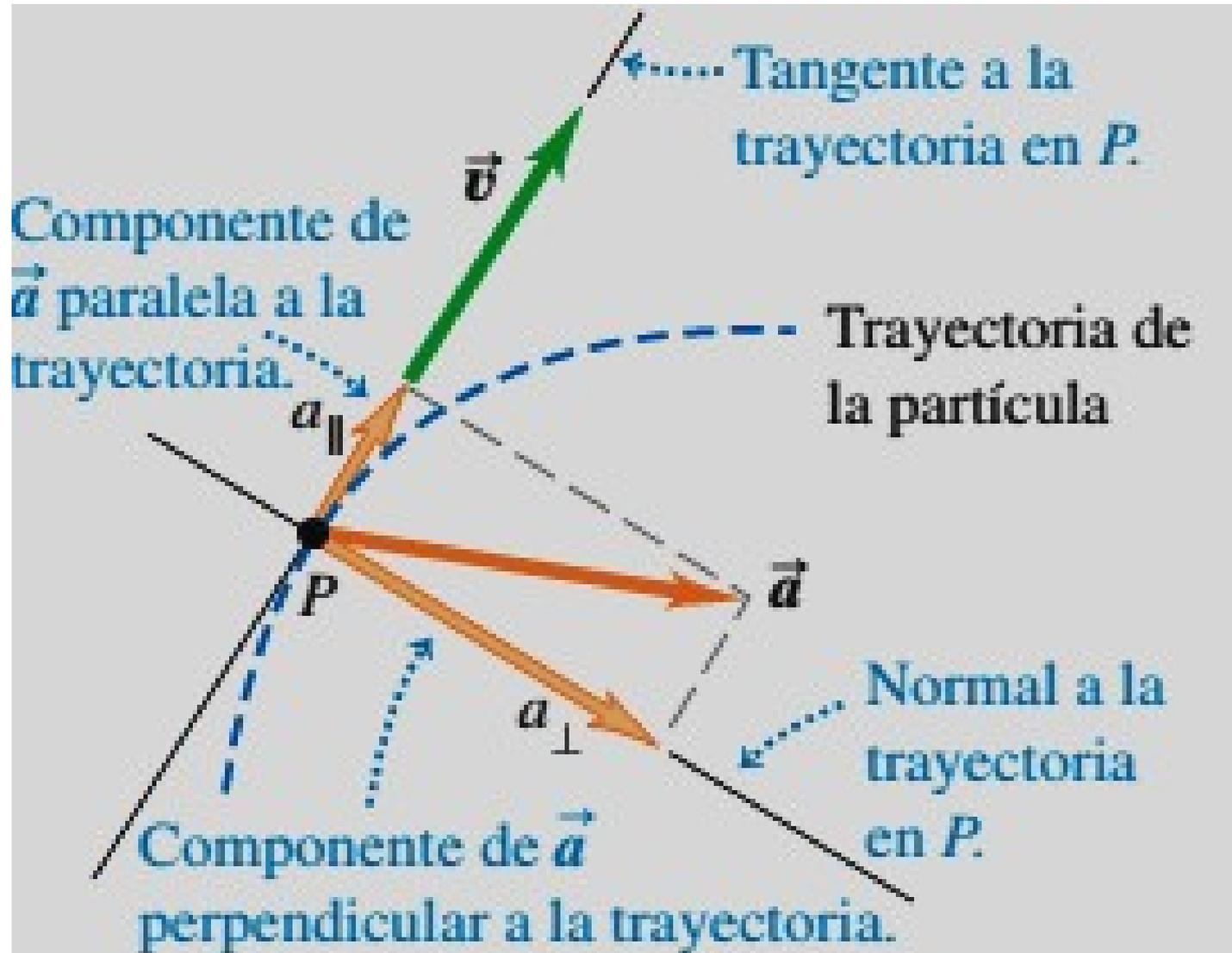
$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{a} = \frac{dv_x}{dt} \hat{i} + \frac{dv_y}{dt} \hat{j} + \frac{dv_z}{dt} \hat{k}$$

$$\vec{a} = \frac{d^2x}{dt^2} \hat{i} + \frac{d^2y}{dt^2} \hat{j} + \frac{d^2z}{dt^2} \hat{k}$$

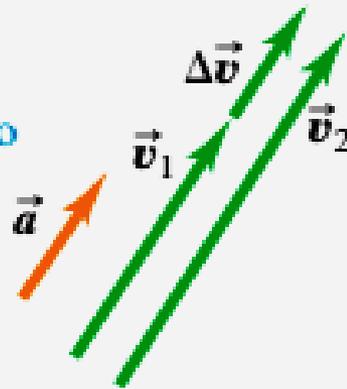
La aceleración instantánea apunta hacia el lado cóncavo de la trayectoria.

Componentes normal y tangencial de la aceleración



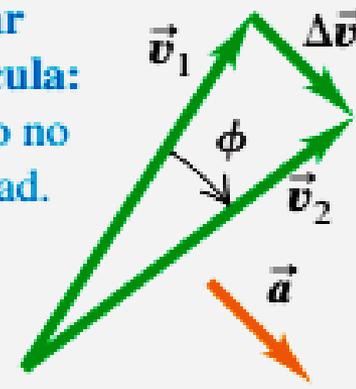
Aceleración paralela a la velocidad de la partícula:

- La *magnitud* cambia, pero no la *dirección* de la velocidad.
- La partícula se mueve en línea recta con rapidez cambiante.

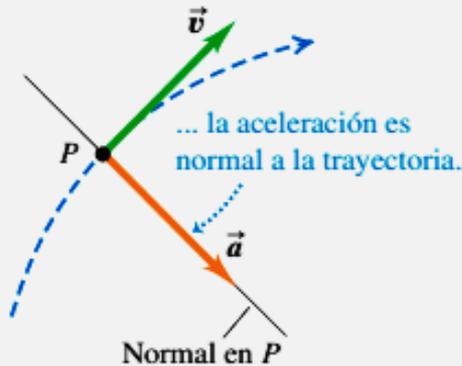


Aceleración perpendicular a la velocidad de la partícula:

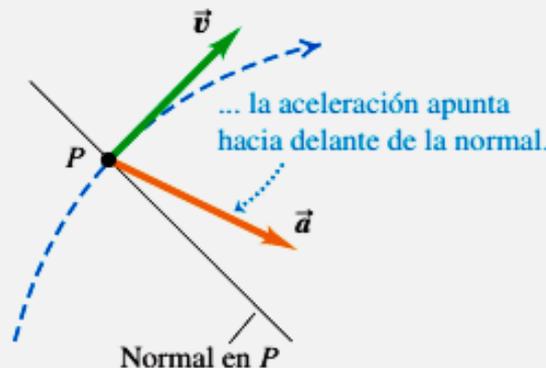
- La *dirección* cambia, pero no la *magnitud* de la velocidad.
- La partícula se mueve en una curva con rapidez constante.



a) Cuando la rapidez es constante en una trayectoria curva ...



b) Cuando la rapidez se incrementa en una trayectoria curva ...



c) Cuando la rapidez disminuye en una trayectoria curva ...

