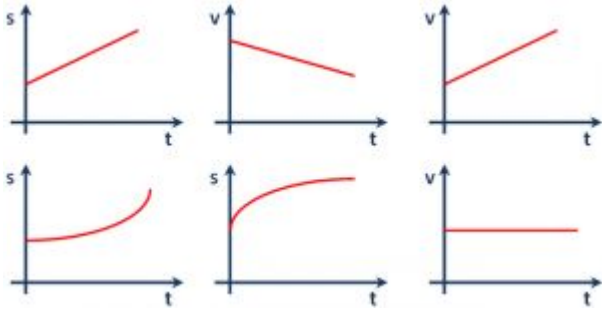
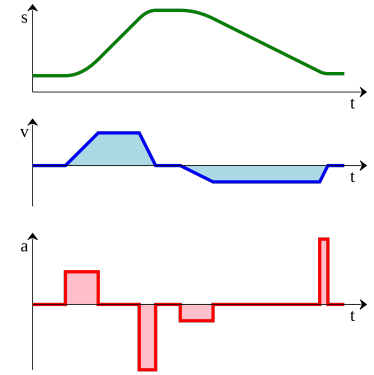




FÍSICA

1R BATXILLERAT



UNITAT 1. CINEMÀTICA EN UNA DIMENSIÓ

ÍNDEX

1. Moviment i sistema de referència

2. Trajectòria i tipus de moviment

3. Magnituds cinemàtiques

- Temps
- Posició
- Desplaçament
- Velocitat (mitjana i instantània)
- Acceleració

4. Moviments rectilinis

5. Moviment rectilini uniforme (MRU)

6. Moviments rectilinis uniformement accelerats (MRUA)

7. Moviment sota l'acció de la gravetat

1. MOVIMENT I SISTEMA DE REFERÈNCIA

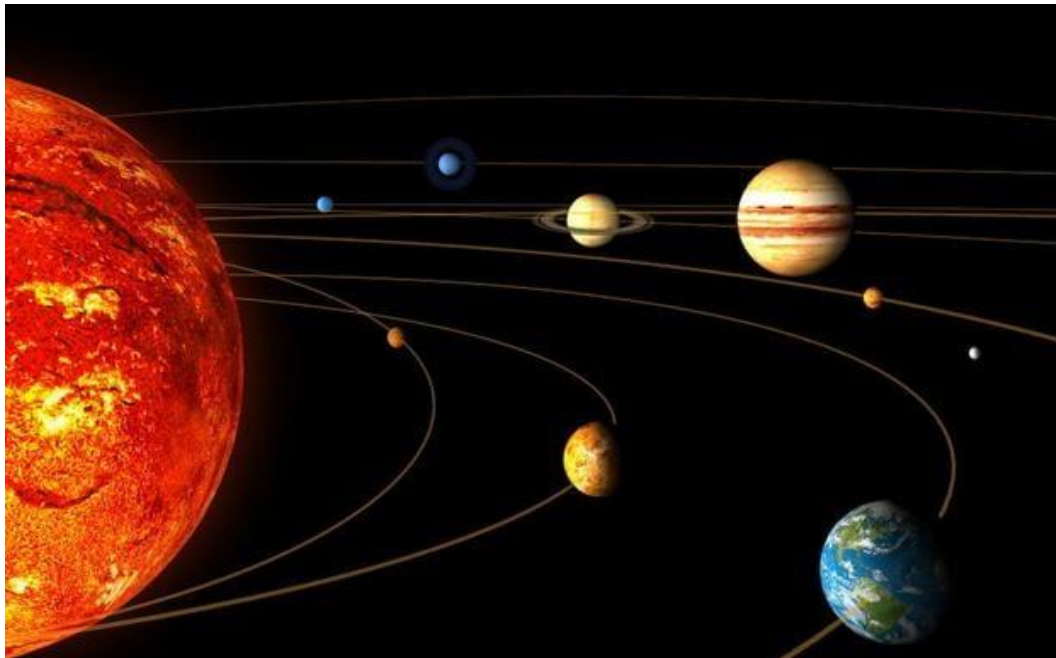
CINEMÀTICA

És la part de la física encarregada d'estudiar el **moviment** dels cossos, sense estudiar-ne les causes.

Tractarem els cossos com a un **punt material** amb certa **massa**.



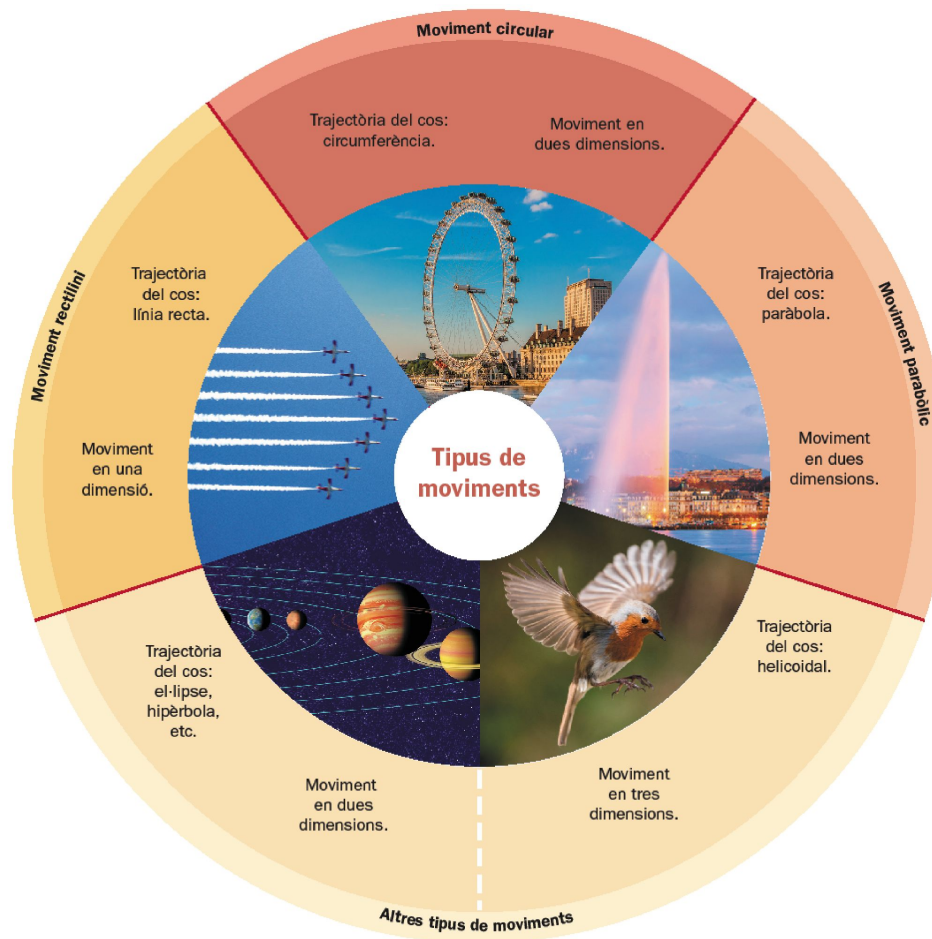
Per estudiar el moviment cal prendre una **referència** i un **observador** perquè és **relatiu**.



2. TRAJECTÒRIA I TIPUS DE MOVIMENT

TRAJECTÒRIA

Conjunt de punts pels quals passa un **mòbil** (cos en moviment).



3. MAGNITUDS CINEMÀTIQUES

TEMPS

És una magnitud **escalar** i la seva unitat en el SI és el **segon (s)**

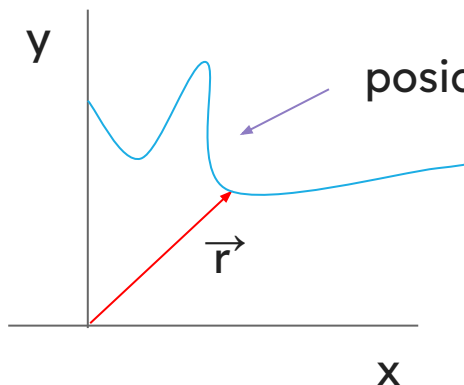
Com a referència per poder saber l'origen del temps, és l'instant de temps **zero**.

El temps transcorregut o increment de temps d'un esdeveniment de certa durada és:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

POSICIÓ

La **posició** respecte a un sistema de referència: és un **vector** $\vec{r}$



posició d'un mòbil a cada instant de t

$$\text{Ex. } \vec{r}(t) = (2+t)\vec{i} + 2t\vec{j} \text{ (m)}$$

$$\vec{r}(t=1) = 3\vec{i} + 2\vec{j} \text{ (m)}$$

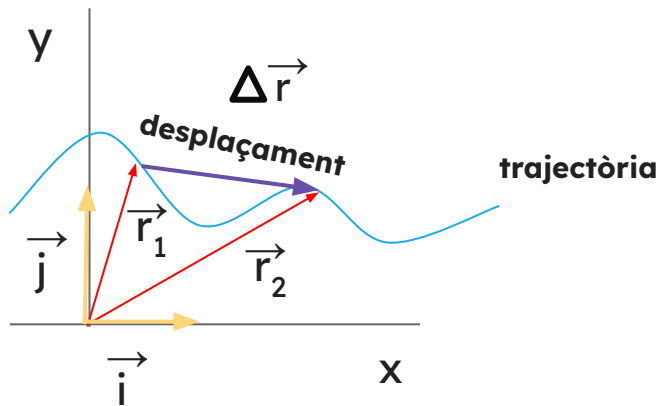
— sistema de referència (SR)

3. MAGNITUDS CINEMÀTIQUES

DESPLAÇAMENT

El **vector desplaçament** és el canvi de posició d'un cos entre dos instants de temps determinats $\Delta \vec{r}$

$$\Delta \vec{r} (t) = \vec{r}_2 (t) - \vec{r}_1 (t)$$



Per punts propers $|\Delta \vec{r}| \sim \Delta s$ (trajectòria)

Si vaig i torno $\Delta s \sim 0$

3. MAGNITUDS CINEMÀTIQUES

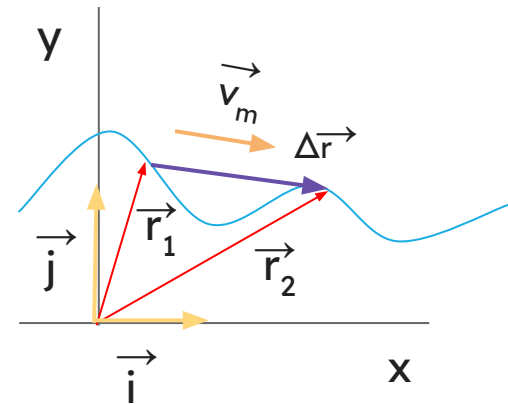
VELOCITAT

La velocitat mesura com varia la posició amb el temps

Velocitat mitjana entre t_1 i t_2

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

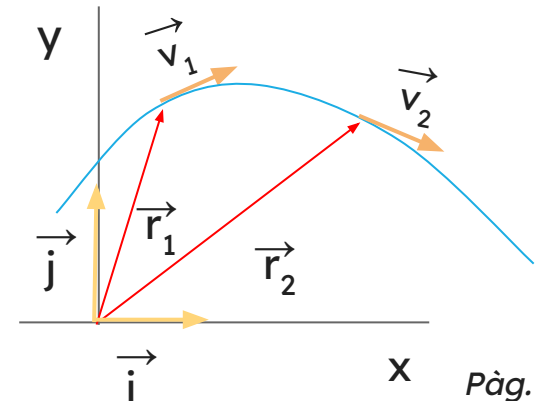
$$[v] = \text{m/s}$$



Velocitat instantània durant $\Delta t \sim 0$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \text{---} \text{ derivada}$$

$\vec{v}$ és tg a la trajectòria



3. MAGNITUDS CINEMÀTIQUES

ACCELERACIÓ

L'acceleració mesura com varia la velocitat amb el temps

Acceleració mitjana entre t_1 i t_2

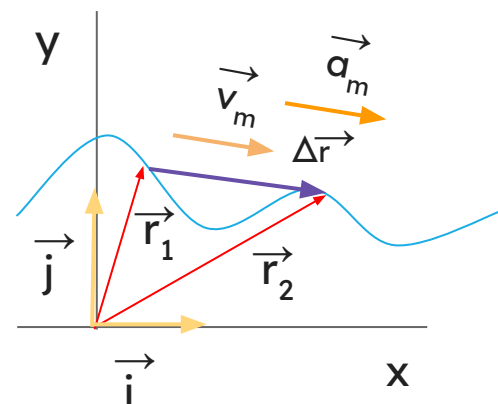
$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad [a] = m/s^2$$

$\vec{a}_m$ és un vector de la mateixa direcció i sentit que $\Delta \vec{v}$

Acceleració instantània durant $\Delta t \sim 0$

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

$\vec{a}$ és tg a la trajectòria



Si $\Delta \vec{v} > 0 \rightarrow \vec{a} +$
 Si $\Delta \vec{v} < 0 \rightarrow \vec{a} -$
 Si $\Delta \vec{v} = 0 \rightarrow \vec{a} = 0, v = \text{constant}$

SR
inercial

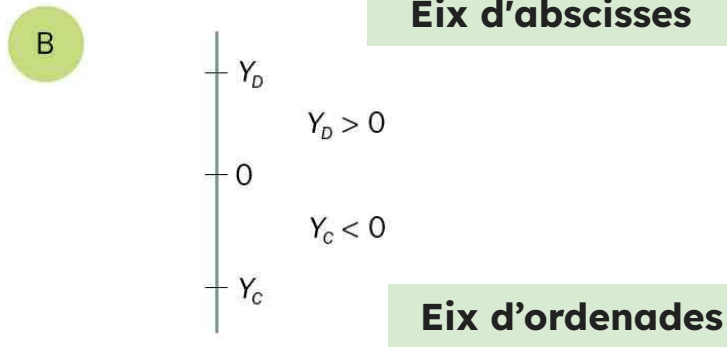
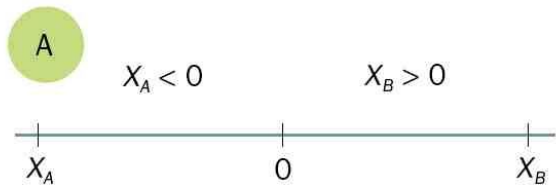
$$\vec{a}_{SR} = 0 \quad (v_{SR} = \text{constant})$$

Lleis de Newton

4. MOVIMENTS RECTILINIS

UNA DIMENSIÓ

Conveni de signes



Moviments amb sistema de referència

Classificació dels moviments

$\vec{a} = 0$

- $\vec{v} = 0 \rightarrow \text{repòs}$
- $\vec{v} \neq 0$
 - $\vec{v} = \text{const.} \rightarrow \text{MRU}$

$\vec{a} \neq 0$

- $\vec{a} = \text{const.} \rightarrow \text{MRUA}$
- $\vec{a} \neq \text{const.} \rightarrow \text{MRUV}$

5. MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

MRU

$$\vec{v} = \text{constant}$$

$$\vec{a} = 0$$

$$(\vec{v}_m = \vec{v})$$

Trajectòria: línia recta

$$\Delta \vec{r} = \vec{v} \cdot \Delta t$$

$$\text{si } t_1 = 0$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{r}_2 - \vec{r}_1 = \vec{v} (t_2 - t_1)$$

$$\vec{r}_2 - \vec{r}_1 = \vec{v} \cdot t$$

$$\vec{r}_2(t) = \vec{r}_1(t) + \vec{v} \cdot t$$

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v} \cdot t$$

$\vec{r}_0$ = posició inicial

En un moviment d'una dimensió (1D):

$$x(t) = x_0 + v \cdot t$$

5. MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

MRU

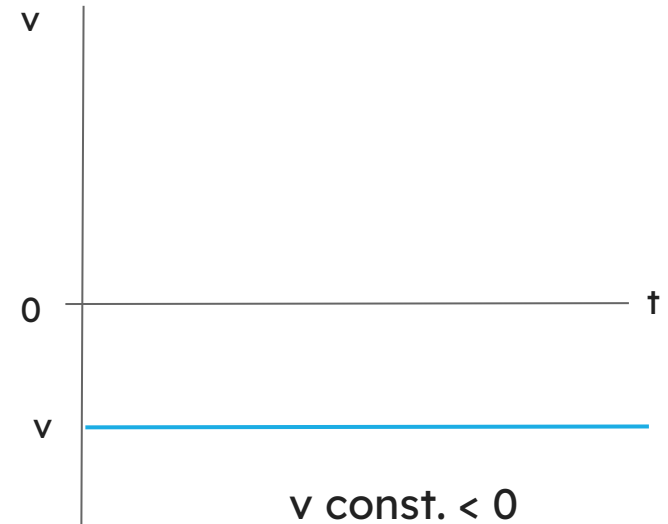
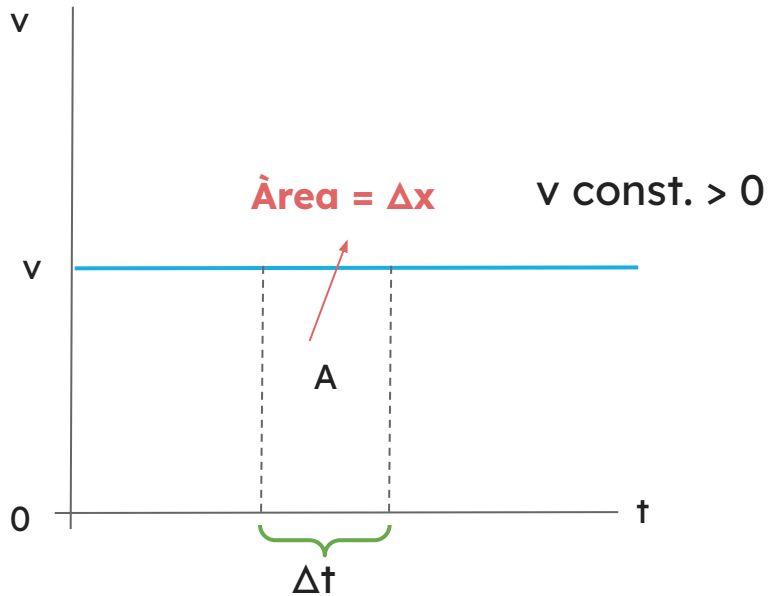
$$\vec{v} = \text{constant}$$

$$\vec{a} = 0$$

$$(\vec{v}_m = \vec{v})$$

Representació gràfica

v (t)



$$A = v \cdot \Delta t = v (t_2 - t_1)$$

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow \text{Equació del moviment}$$

Pàg. 40 ex. 5 resol't

Pàg. 43 a 45

5. MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

MRU

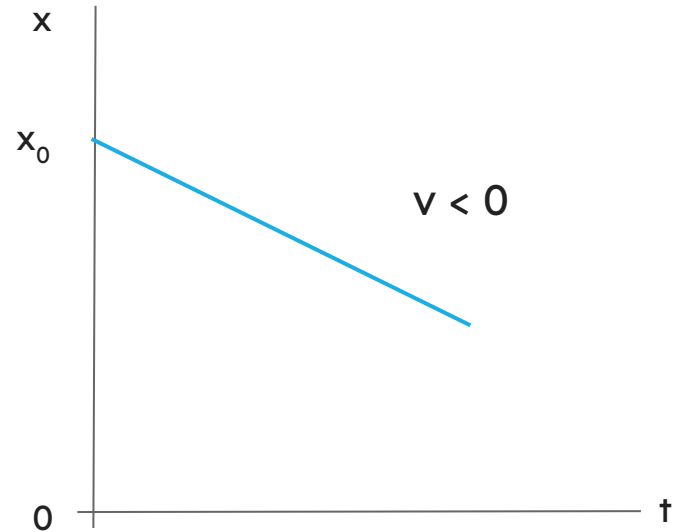
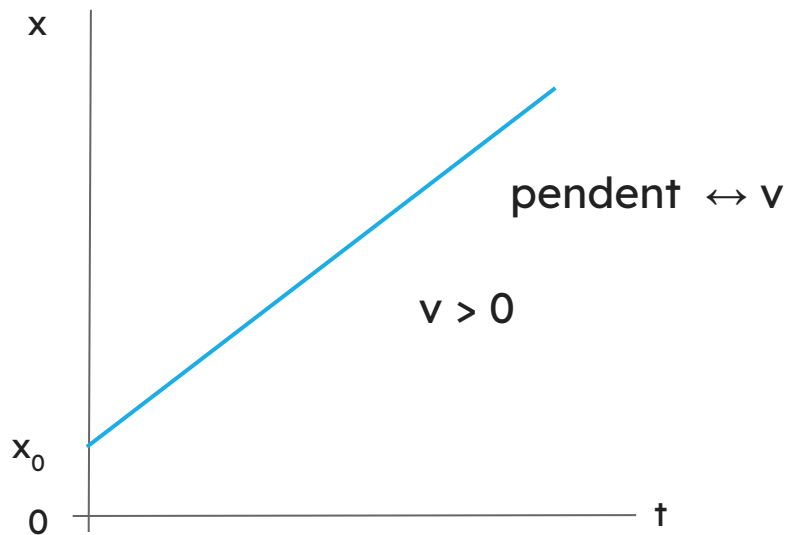
$$\vec{v} = \text{constant}$$

$$\vec{a} = 0$$

$$(\vec{v}_m = \vec{v})$$

Representació gràfica

x (t)



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

→ Equació d'una recta

5. MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

MRU

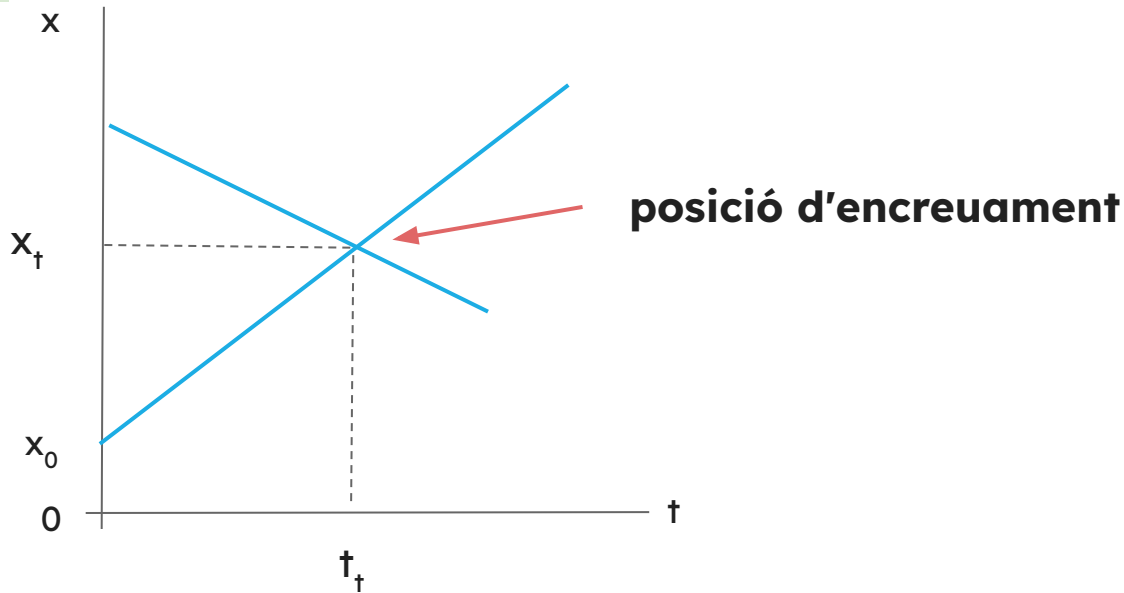
$$\vec{v} = \text{constant}$$

$$\vec{a} = 0$$

$$(\vec{v}_m = \vec{v})$$

Representació gràfica de dos moviments

x (t)



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

→ Equació d'una recta

6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

MRUA

$$\vec{v} \neq \text{constant}$$

$$\vec{a} = \text{constant} \neq 0$$

Trajectòria: línia recta

$$\vec{v} \neq \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \rightarrow \text{només es compleix per } \vec{v}_m$$

Equacions del moviment d'una dimensió (1D):

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \Delta v = \vec{a} \cdot \Delta t \rightarrow \vec{a} \neq 0$$

$$v - v_0 = a \cdot (t - t_0)$$

$$a > 0 \rightarrow \Delta v > 0 \rightarrow v_2 > v_1 \rightarrow \text{mov. accelerat}$$

$$a < 0 \rightarrow \Delta v < 0 \rightarrow v_2 < v_1 \rightarrow \text{mov. desaccelerat}$$

Si $t_0 = 0$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

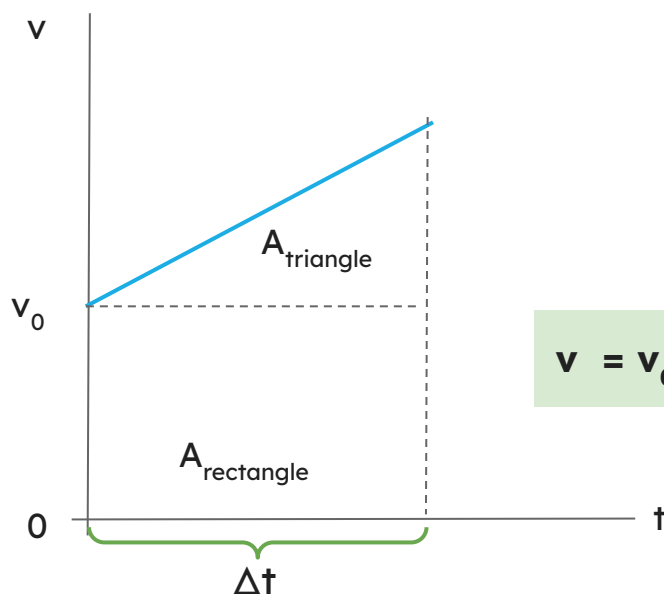
Si $t_0 \neq 0$

$$v = v_0 + a \cdot (t - t_0) \rightarrow \text{Equació de la velocitat del MRUA}$$

6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

MRUA

Equació de la posició



Si $t_0 \neq 0$

$$x = x_0 + v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$$

$$\Delta t = t - t_0$$

$\Delta x = \text{Àrea sota la recta}$ Si $t_0 = 0$

$$\Delta x = \frac{1}{2} (v - v_0) \cdot t + v_0 \cdot t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} (v - v_0) \cdot t + v_0 \cdot t$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v - v_0 = a \cdot t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} (a \cdot t) \cdot t + v_0 \cdot t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t$$

$$x - x_0 = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t$$

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

MRUA

Equació de la posició que **NO** depèn del **temps**

$$v = v_0 + a \cdot t$$



$$t = \frac{(v - v_0)}{a}$$

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot \frac{(v - v_0)}{a} + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{(v - v_0)}{a}\right)^2$$

$$x(t) - x_0 = \left(v_0 \cdot v - v_0^2 / a \right) + (v^2 - 2 \cdot v \cdot v_0 + v_0^2) / 2a$$

$$\Delta x = \frac{2\cancel{v}_0 v - 2v_0^2 + v^2 - 2\cancel{v}v_0 + v_0^2}{2a} = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

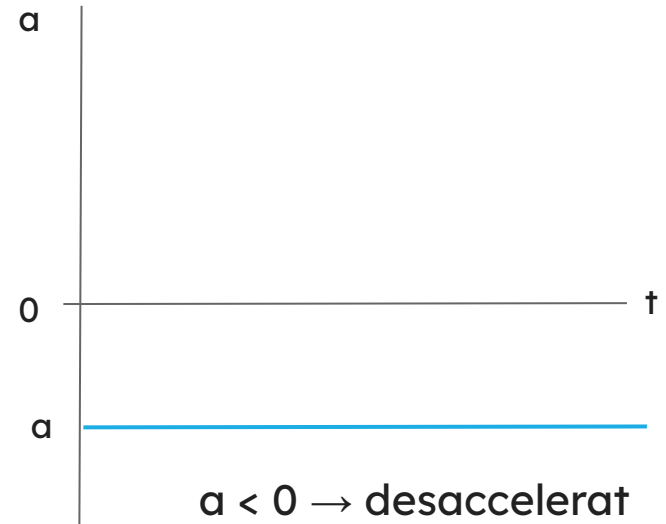
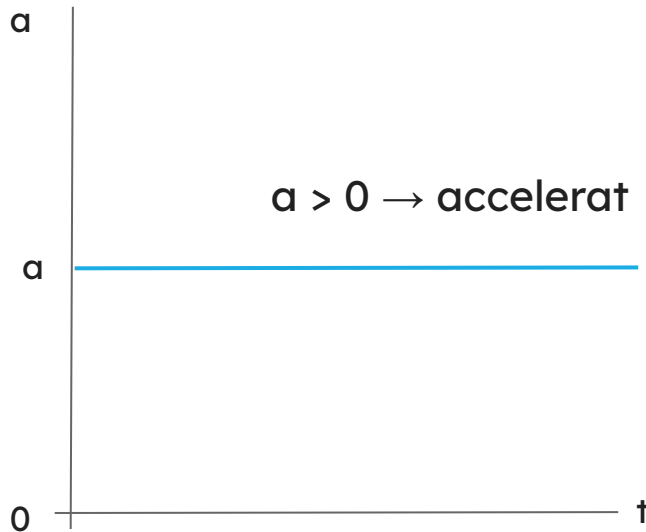
MRUA

$\vec{v} \neq \text{constant}$

$a = \text{constant} \neq 0$

Representació gràfica

$a(t)$



6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

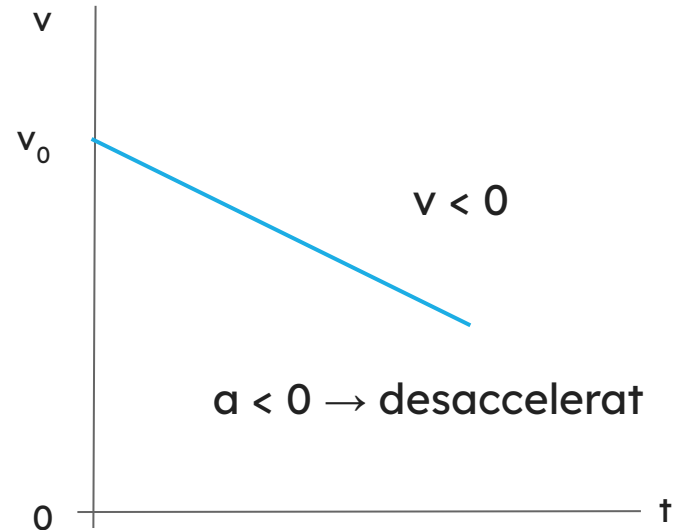
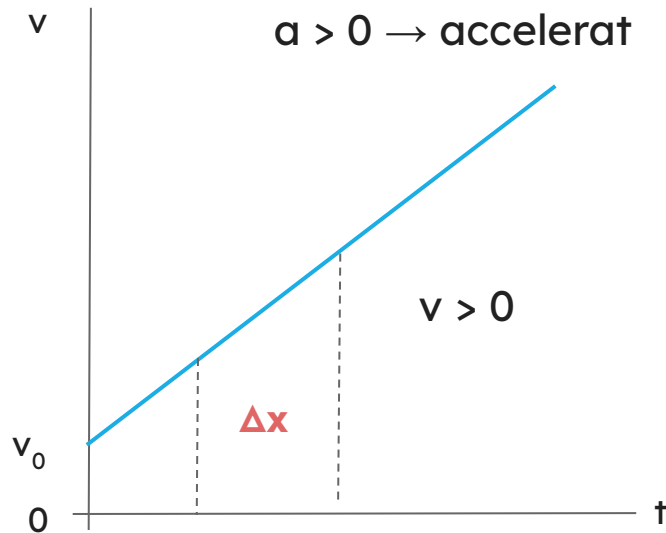
MRUA

$\vec{v} \neq \text{constant}$

$a = \text{constant} \neq 0$

Representació gràfica

v (t)



$$v = v_0 + a \cdot \Delta t$$

6. MOVIMENTS RECTILINIS UNIFORMEMENT ACCELTRATS (MRUA)

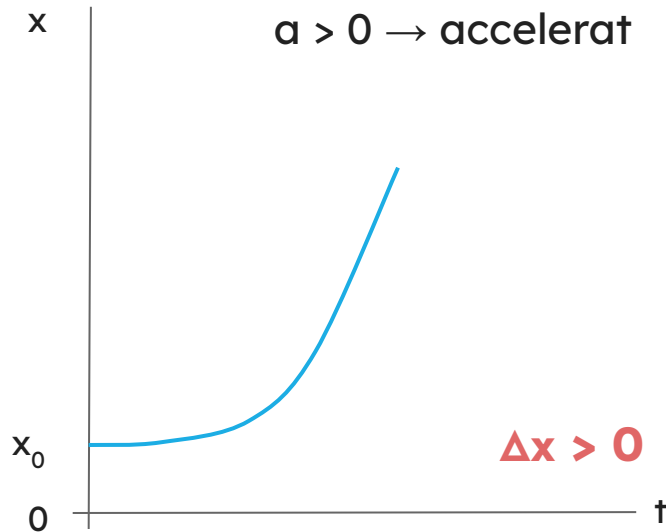
MRUA

$\vec{v} \neq \text{constant}$

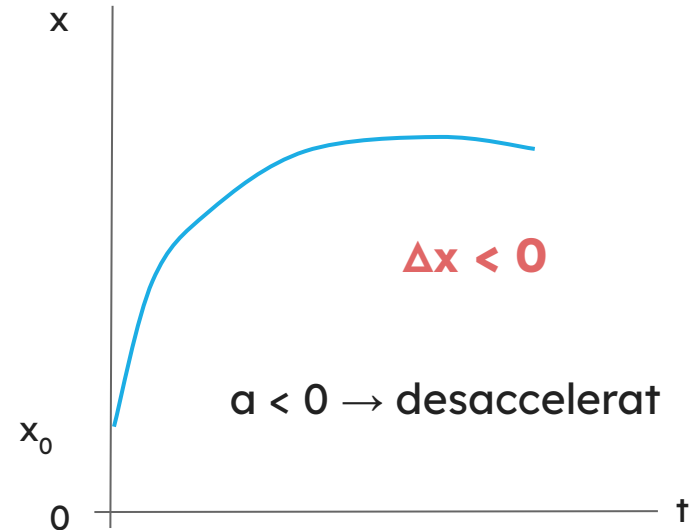
$a = \text{constant} \neq 0$

Representació gràfica

$x(t)$



paràbola



7. MOVIMENT SOTA L'ACCIÓ DE LA GRAVETAT

CAIGUDA LLIURE

$$\vec{v} \neq \text{constant}$$

$$\vec{a} = \text{constant} \neq 0$$

MRUA

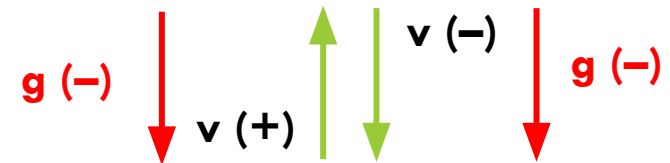
Negligim el fregament

$$|\vec{g}| = a = 9,8 \text{ m/s}^2$$

És una magnitud vectorial, el mòdul té un valor aproximat de $9,8 \text{ m/s}^2$, cal saber-ne la **direcció** i el **sentit**.

En punts propers a la Terra, el **sentit** de $\vec{g}$ és **negatiu (-)** i coincideix amb l'eix **OY**.

La **velocitat** pot prendre valor **positiu** o **negatiu**:



- **Negativa**. Si el mòbil es **deixa caure cap avall**. La velocitat és negativa també quan arriba a terra.

- **Positiva**. Si el mòbil és **llançat verticalment cap amunt**. La velocitat és positiva.

7. MOVIMENT SOTA L'ACCIÓ DE LA GRAVETAT

CAIGUDA LLIURE

$$\vec{v} \neq \text{constant}$$

$$\vec{a} = \text{constant} \neq 0$$

MRUA

Negligim el fregament

$$|\vec{g}| = a = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Equacions del moviment:

$$y(t) = y_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$\text{Si } t_0 \neq 0$$

$$\Delta t = t - t_0$$

$$v(t) = v_0 - g t$$

$$a(t) = -9,8 \text{ m/s}^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y$$

Ex 1. Deixem anar una pedra des d'una altura de 15 m. Calculeu: el temps que triga a arribar a terra i la velocitat amb què arribarà.

Ex 2. Llancem verticalment des del terra una pedra amb una velocitat inicial de 2,5 m/s. Calculeu: el temps que triga a tornar a terra i l'altura màxima a què arribarà.