

# Zinematikako ekuazioak

## Abiadura-aldaketa

Abiadura aldatzen denean, espresio hau betetzen da:

$$\vec{V}_{\text{bukaera}} = \vec{V}_{\text{hasiera}} + \vec{V}_{\text{aldaketa}}$$

Abiadura aldatzen ez bada...  
Abiadura konstanteko abiadura

$$\begin{aligned}\vec{V}_{\text{aldaketa}} &= \vec{0} \\ \vec{V}_{\text{bukaera}} &= \vec{V}_{\text{hasiera}} \\ \vec{V} &= \vec{V}_0\end{aligned}$$

Adierazpen  
matematikoa:

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \Delta\vec{V}$$

# Zinematikako ekuazioak

## Azelerazioa eta abiaduraren ekuazioa

Azelerazioaren esanahia kontuan harturik:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \Delta \vec{v}$$

Azelerazioa: abiadura-aldaketa segunduro

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0} \xrightarrow[\text{KASU HORRETAN}]{\substack{\text{normalean} \\ t_0 = 0}} \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{t} \rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

$$\Delta \vec{v} = \vec{a} * t$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} * t$$

amaierako	da	hasierako	gehi	abiadura-aldaketa	bider	denbora
abiadura	=	abiadura	+	segunduro	*	
				abiadura-aldaketa		

# Zinematikako ekuazioak

## Abiaduraren ekuazioa eta osagaiak

Ekuazioa bitan banaturik (osagai horizontala eta bertikalak):

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} * t$$

Higidura horizontala eta bertikala independenteak dira:  
bakoitzak bere ekuazioak ditu

$$\begin{aligned}\vec{v} &= v_x \vec{i} + v_y \vec{j} \\ v_x &= v_{0x} + a_x * t \\ v_y &= v_{0y} + a_y * t\end{aligned}$$

$$\vec{v} = (v_{0x} + a_x * t) \vec{i} + (v_{0y} + a_y * t) \vec{j}$$

Abiadurak bi osagai bektorialak ditu:  
bata horizontala eta bestea bertikala

# Zinematikako ekuazioak

## Posizioa

Higiduretan posizioa aldatu egiten da:

$$\vec{r}_{\text{bukaera}} = \vec{r}_{\text{hasiera}} + \vec{r}_{\text{aldaketa}}$$

Geldirik badago...

$$\begin{aligned}\vec{r}_{\text{aldaketa}} &= 0 \\ \vec{r}_{\text{bukaera}} &= \vec{r}_{\text{hasiera}} \\ \vec{r} &= \vec{r}_0\end{aligned}$$

Adierazpen  
matematikoa:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta\vec{r}$$

amaierako posizioa      hasierako posizioa      desplazamendua

$$\text{amaierako posizioa} \quad \boxed{\text{da}} \quad \text{hasierako posizioa} \quad \boxed{\text{gehi}} \quad \text{posizio-aldaketa}$$

posizioa      =      posizioa      +

# Zinematikako ekuazioak

## Posizioa

Desplazamendua eta batezbesteko abiaduraren arteko erlazioa:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta\vec{r}$$

$$\Delta\vec{r} = \vec{v}_m * t$$

Batezbesteko abiadura honela kalkula daiteke:

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2}$$

Aurreko espresioak integratuz:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2} * t$$

Abiaduraren ekuazioa erabiliz:  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} * t$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \frac{\vec{v}_0 + (\vec{v}_0 + \vec{a} t)}{2} * t \rightarrow \vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

# Zinematikako ekuazioak

## Posizioa eta osagaiak

Ekuazioa bitan banaturik (osagai horizontala eta bertikalak):

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

Higidura horizontala eta bertikala independenteak dira:  
bakoitzak bere ekuazioak ditu

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

$$x = x_0 + v_{0x} * t + \frac{1}{2} a_x * t^2$$

$$y = y_0 + v_{0y} * t + \frac{1}{2} a_y * t^2$$

$$\vec{r} = (x_0 + v_{0x} * t + \frac{1}{2} a_x * t^2) \vec{i} + (y_0 + v_{0y} * t + \frac{1}{2} a_y * t^2) \vec{j}$$

# Zinematikako ekuazioak

## Laburpena

Ekuazio bektorialak eta osagaien ekuazioak:

Osagaiak	Ekuazio bektorialak
<p>Abiadura</p> $v_x = v_{0x} + a_x * t$ $v_y = v_{0y} + a_y * t$	<p>Abiadura</p> $\vec{v} = (v_{0x} + a_x * t) \vec{i} + (v_{0y} + a_y * t) \vec{j}$
<p>Posizioa</p> $x = x_0 + v_{0x} * t + \frac{1}{2} a_x * t^2$ $y = y_0 + v_{0y} * t + \frac{1}{2} a_y * t^2$	<p>Posizioa</p> $\vec{r} = (x_0 + v_{0x} * t + \frac{1}{2} a_x * t^2) \vec{i} + (y_0 + v_{0y} * t + \frac{1}{2} a_y * t^2) \vec{j}$