ZINEMATIKA ERREPASOKO ARIKETEN EBAZPENAK

1.- **Higidura zuzen uniformean betetzen da:**

a) $a_n=a_t=0$ eta $a\neq0$ b) $a_n\neq0$ eta $a_t=0$ c) $a_n=0$ eta $a_t=$ kte d) $a_n=0$ eta $a=0$

$\boxed{4}$ HZU :

d) $a_n = 0 \rightarrow$ ibilbidea zuzena delako

$a = 0 \rightarrow$ abiadura konstantea denez, ez du aldatzen ez modulurik ez norabiderik beraz a_t ere $0\ m/s^2$-koa da.

Beraz, $\vec{a} = \underset{0}{\underset{\parallel}{a_t}} \cdot \bar{u}_t + \underset{0}{\underset{\parallel}{a_N}} \cdot \bar{u}_N = 0$

2.-Gorputz bat gorantz jaurtitzen da 20 m/s-ko abiaduran. Hartuko duen altuera maximoa izango da: a) 20,4 m b) 10,2 m c) 1,02 m d) 40,8 m

$\boxed{2}$

h_{max} , $V = 0\ m/s$, t

$\underset{\parallel}{}\ y_{max}$

$\boxed{ES}$

$v_0 = 20 m/s$, $y_0 = 0 m$, $t_0 = 0 s$

$$y = \cancel{y_0}^{0} + v_0 (t - \cancel{t_0}^{0}) - 4'9(t - \cancel{t_0}^{0})^2 \longrightarrow y_{max} = \overset{20 m/s}{V_0} t - 4'9 t^2$$

kalkulatu behar dugu.

$$V = V_0 - 9'8 (t - \cancel{t_0}^{0}) \longrightarrow V = V_0 - 9'8t$$

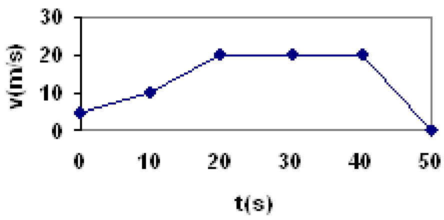
- Altuera maximoan $V_y = 0$, baldintza honekin kalkulatuko dugu zenbat denbora tardatzen duen higikariak altuera maximora iristeko: $V_y = 0 \rightarrow 0 = V_0 - 9'8 \cdot t \rightarrow 0 = 20 - 9'8t \rightarrow \boxed{t} = \frac{20}{9'8} = \boxed{2 s}$

➡ Altuera maximoa $\rightarrow \boxed{y_{max}} = V_0 t - 4'9 t^2 = 20 \cdot 2 - 4'9 \cdot 2^2 = \boxed{20,4 m}$

Beraz, a) aukera izango da.

ZINEMATIKA ERREPASOKO ARIKETEN EBAZPENAK

3.-Abiadura-denbora grafiko honetan ibilgailu baten higidura deskribatzen da.



Esan zein diren tarte bakoitzean:

a) **Higidura mota.**
b) **Azelerazioa.**
c) **Ibilitako distantzia.**

3/4 ERREPASOKO ARIKETAK : HIGIDURAK

$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

	TARTEAK	HIGIDURA MOTA	AZELERAZIOA	DISTANTZIA
1	$v_0 = 5\,m/s$ $t_0 = 0\,s$ $v = 10\,m/s$ $t = 10\,s$ $\Delta t = 10\,s$	HZUA $a > 0$ $v\uparrow$	$a = \frac{10-5}{10-0} = 0'5\,m/s^2$	$d = \lvert\Delta x\rvert = \lvert v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2\rvert$ $d = 5\cdot 10 + \frac{1}{2}0'5\cdot 10^2 = \boxed{75m}$
2	$v_0 = 10\,m/s$ $t_0 = 10\,s$ $v = 20\,m/s$ $t = 20\,s$ $\Delta t = 10\,s$	HZUA $a > 0$	$a = \frac{20-10}{20-10} = 1\,m/s^2$	$d = \lvert\Delta x\rvert = v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $d = 10\cdot 10 + \frac{1}{2}\cdot 1\cdot 10^2 = \boxed{150m}$
3	$v_0 = 20\,m/s$ $t_0 = 20\,s$ $v = 20\,m/s$ $t = 30\,s$ $\Delta t = 10\,s$	HZU $v = kta$	$a = 0$	$d = \lvert\Delta x\rvert = v\cdot\Delta t$ $d = 20\cdot 10 = \boxed{200m}$
4	$v_0 = 20\,m/s$ $t_0 = 30\,s$ $v = 20\,m/s$ $t = 40\,s$ $\Delta t = 10\,s$	HZU $v = kta$	$a = 0$	$d = \lvert\Delta x\rvert = v\cdot\Delta t$ $d = 20\cdot 10 = \boxed{200m}$
5	$v_0 = 20\,m/s$ $t_0 = 40\,s$ $v = 0\,m/s$ $t = 50\,s$ $\Delta t = 10\,s$	HZUA $a < 0$ $v\downarrow$	$a = \frac{0-20}{50-40} = -2\,m/s^2$	$d = \lvert\Delta x\rvert = v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $d = 20\cdot 10 - \frac{1}{2}2\cdot 10^2 =$ $= 200 - 100 = \boxed{100m}$

- Egindako distantzia totala : $d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5$

$$d_T = 75 + 150 + 200 + 200 + 100 = \boxed{725m}$$

ZINEMATIKA ERREPASOKO ARIKETEN EBAZPENAK

4.- Mikelek liburu bat erortzen uzten du 20m-ko altuera duen etxe baten goialdetik eta une berean 10m-ko altueran dagoen leihotik Itsasok harri bat botatzen du bertikalki eta goraka 6m/s-ko abiaduraz. Kalkula ezazu:

a) Non eta noiz elkartuko diren liburua eta harria.

b) Zein abiaduraz iristen den liburua lurrera.

c) Zenbat denbora behar duen harriak lurrera iristeko.

Er. 6,39m / 1,67s / 19,8m/s (beherantz) / 2,17s

Mikel (liburua) $t_0 = 0\,s$ $h_0 = 20\,m$ $V_0 = 0\,m/s$ (1)

Topaketan $h_1 = h_2 = h$ eta $t_1 = t_2 = t$

Itsaso (harria) $h_0 = 10\,m$ $t_0 = 0\,s$ $V_0 = 6\,m/s$ (2)

ES 0m

a) Non eta noiz (6'39m / 1'67s) b) $V_{liburua}$ lurrean 19,8 m/s ↓ c) t_{Harria} lurrera iristeko 2'17s

a) Liburua (1)

Higiduraren ekuazioa

$y_1 = y_0 + \cancel{V_0 t} - 4'9t_1^2$

$y_1 = 20 - 4'9\,t_1^2$

Harria (2)

Higiduraren ekuazioa

$y_2 = y_{0_2} + V_{0_2} t_2 - 4'9t_2^2$

$y_2 = 10 + 6t_2 - 4'9\,t_2^2$

Topaketan $y_1 = y_2 = y$, $t_1 = t_2 = t$ ⟶ $y = 20 - 4'9t^2$; $y = 10 + 6t - 4'9t^2$

$20 - \cancel{4'9t^2} = 10 + 6t - \cancel{4'9t^2} \Rightarrow 20 - 10 = 6t \Rightarrow 10 = 6t \Rightarrow \boxed{t} = \frac{10}{6} = \boxed{1'67s}$

$t = 1'67s$ → zein aldiunetan egin dute topo.

- $\boxed{y} = 20 - 4'9 \cdot 1'67^2 = \boxed{6'39m}$ Altuera honetan lurzorutik topo egin go dute.

b) Liburuaren abiadura lurrean:

$V_0 = 0m/s$ $y_0 = 20m$ $t_0 = 0s$

ES $V?$ $y = 0m$ $t?$

$V = \cancel{V_0} - 9'8\,(t - \cancel{t_0})$

$V = -9'8 \cdot t = -9'8 \cdot 2'02 = \boxed{-19'8m/s}$

↑ jaisten ari delako.

$y = 20 - 4'9t^2$

$0 = 20 - 4'9t^2 \rightarrow \boxed{t} = \sqrt{20/4'9} = \boxed{2'02s}$

c) Zenbat tardatuko du harriak lurrera iritsi arte:

$y_0 = 10m$ $t_0 = 0s$ $V_0 = 6m/s$

ES $y = 0m$ $t?$ $V?$

$y = 10 + 6t - 4'9t^2$

$0 = 10 + 6t - 4'9t^2 \rightarrow 4'9t^2 - 6t - 10 = 0$

$t = \frac{6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 4'9 \cdot (-10)}}{2 \cdot 4'9} = \frac{6 \pm \sqrt{36 + 1960}}{9'8} = \frac{6 \pm 15'23}{9'8}$ ↗ $\boxed{t_1 = 2'17s}$ ↘ $\cancel{t_2} < 0$

$t = 2'17s$ tardatuko du harriak lurzorura iritsi arte.

5.- **Zaldiko-maldiko batek 6 bira/min-an biratzen ari da. Erradioa 3 m-koa bada, kalkulatu:**

a) Kobratzailearen abiadura lineal eta angeluarra periferiako puntu batean badago.

b) Zentrotik 2 m-tara dagoen ume baten abiadura lineala eta angeluarra.

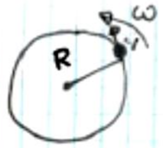
c) Bi segundotan egingo duten angelua.

Er. π/5rad/s // 1,89·m/s // π/5rad/s// 1,26 m/s//2π/5rad

$$\omega = 6\,\frac{bira}{min} \cdot \frac{2\pi\, rad}{1 bira} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 0'2\pi\,\frac{rad}{s} = \pi/5\ rad/s = 0'63\ rad/s$$

$R = 3m$

a)



$R=3m$ (kobratzailea) $\longrightarrow V = \omega \cdot R = 0'63\,\frac{rad}{s} \cdot 3m = 1'9 m/s$

$\omega = 0'63\ rad/s$

b) $R=2m$ $V? \longrightarrow V = \omega \cdot R = 0'63\ rad/s \cdot 2m = 1'26 m/s$

$\omega? \longrightarrow$ abiadura angeluarra konstantea denez $\omega = 0'63\ rad/s$

c) $\theta(2s)$?

$\theta = \cancel{\theta_0}^{\,0} + \omega\,(t - \cancel{t_0}^{\,0}) \longrightarrow$ HZRU

$\theta = 0'63\,\frac{rad}{\cancel{s}} \cdot 2\cancel{s} = 1'26\ rad$ $(2\pi/5\ rad)$

ZINEMATIKA ERREPASOKO ARIKETEN EBAZPENAK

6.- Jaurtiki bat 150 m-ko altuerako itsaslabar baten goialdetik jaurtiki da, hasierako abiadura 400 m/s izanik eta hasierako inklinazio-angelua 30°. Determina itzazu:

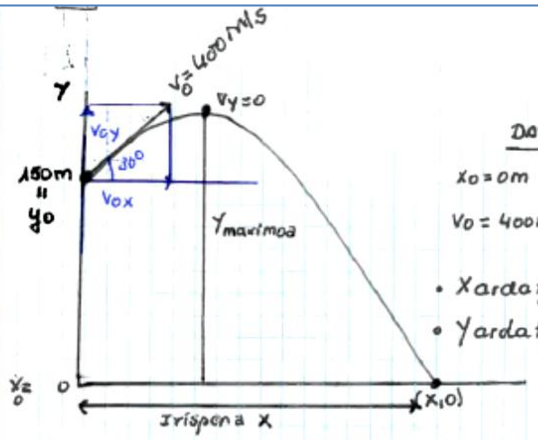
a) hasierako abiaduraren osagaiak. ***(v0x=346,4 m/s; v0y=200 m/s)***

b) lurrera heltzeko behar izan duen denbora. ***(41,5 s)***

c) irispena. ***(14376 m)***

d) altuera maximoa ***(2190,8 m)***

c) azkeneko abiadura (403,38 m/s; α= 30,82°)



DATUAK

$x_0 = 0m$; $y_0 = 150m$; $t_0 = 0s$

$V_0 = 400 m/s$ $\alpha = 30°$

• X ardatzean HZU : $X = X_0 + V_{0x} \cdot t$

• Y ardatzean HZUA : $y = y_0 + V_{0y} t - \frac{9'8}{2} t^2$

$V = V_{0y} - 9'8t$

OHARRA ARIKETA EGINDA DAGO $g = 10 m/s^2$ hartuta

$g = 9'8 m/s^2 \simeq 10 m/s^2$

a) Hasierako abiaduraren osagaiak:

$V_{0x} = V_0 \cdot \cos\alpha = 400 \cdot \cos 30 = 346.41 m/s$

$V_{0y} = V_0 \cdot \sin\alpha = 400 \cdot \sin 30° = 200 m/s$

b) Lurrera iristean denbora : Lurrera iristean puntua $(x,y) = (x,0) \Rightarrow y = 0$

$y = y_0 + V_{0y} t - \frac{1}{2} 10 t^2$

$0 = 150 + 200t - 5t^2 \Rightarrow 5t^2 - 200t - 150 = 0$

$t = \frac{+200 \pm \sqrt{200^2 + 4 \cdot 5 \cdot 150}}{10} = \frac{200 \pm 207'4}{10}$ → $\boxed{t = 40'7 s}$; $t \neq \ominus$

c) Irispena → Lurrera iristean egin duen luzera X ardatzean

X ardatzean HZU denez → $x = x_0 + V_0 t = \cancel{x_0} + V_{0x} \cdot t$

$V = kte \rightarrow \boxed{V_0 = V_{0x}}$

Lurrera iristean denbora $t = 40'7 s$

$\boxed{X} = V_{0x} \cdot t = 346,41 \cdot 40'7 s = \boxed{14111,5 m}$

d) Altuera maximoa → ymaximoan → $V_y = 0$

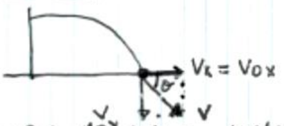
$V_y = V_{0y} - 10t \Rightarrow 0 = V_{0y} - 10t \Rightarrow t = \frac{V_{0y}}{10} = \frac{200}{10} = \boxed{20 s}$

Tardatzen duen denbora altuera maximora iritsi arte

$y_{max} = y_0 + V_{0y} t - 5 t^2$

$\boxed{y_{max}} = 150 + 200 \cdot 20 - 5 \cdot 20^2 \simeq \boxed{2150 m}$

e) Abiadura lurrera iristean



$\vec{V} = V_x \vec{i} + V_y \vec{j}$

$V_x = V_{0x} = 346,41$

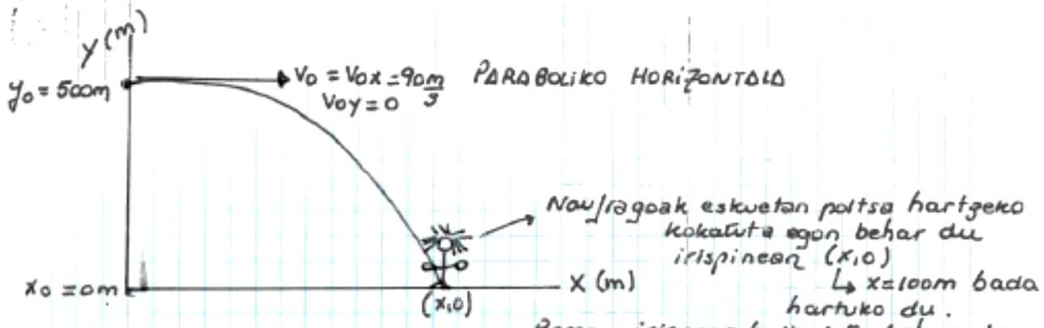
$V_y = V_{0y} - 10 \cdot t = 200 - 10 \cdot 40'7 = -198'6 m/s$

$\vec{V} = 346'41 \vec{i} - 198'6 \vec{j}$ → $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{346'41^2 + 198'6^2} = 399'4 m/s$

$\theta = tg \frac{V_y}{V_x}$ → $\theta = arctg \frac{V_y}{V_x} = arctg \frac{-198,6}{346,41} = -29'86° \simeq -30°$

9

7.- Helikoptero bat 500 m-ko altueran eta 90 m/s-ko abiaduraz horizontalki hegan doalarik, janari poltsa bat erortzen utzi du bere azpian dagoen puntutik 1000 m-ra dauden naufragoentzat. Naufragoen eskuetara eroriko al da poltsa? ***(naufragoek ez dute hartuko, 909 m)***



Beraz, irispena kalkulatu behar dugu

- X ardatzean HZU => $X = \cancel{X_0}^{0} + V_{0x}\cdot t$ ($V_{0x} = V_0$)
  ↳ irispinean $y=0$ → "t" kalkulatuko dugu
- Y ardatzean HZUA => $y = y_0 + \cancel{V_{0y}t}^{0} - \frac{10}{2}t^2$ ($g = 10\,m/s^2$ hartuta)

$$0 = 500 - 5t^2 \rightarrow t = \sqrt{500/5} = \boxed{10\,s}$$

$$X = V_{0x}\cdot t = 90 \cdot 10 = \boxed{900\,m}$$

poltsa lurrera iristean X ardatzeko luzera 900 m da, beraz Naufragoak 1000m-tara dagoenez ez du poltsarik hartuko