JAUZI LIBREA: ARIKETAK

① Higikazi bat 80 m-ko altueratik uzten da erortzen. Kalkulatu

a) zenbat denbora behar duen behera iristeko

b) zer abiaduraz iritsiko den lurrera

② Higikazi bat +20m-ko altueratik gorantz botatzen da 45 m/s-ko abiaduraz. Kalkulatu

a) hartuko duen altuera maximoa

b) zenbat denbora pasako duen airean

c) zer abiaduraz iritsiko den lurrera

③ Harri bat lurretik gorantz botatzen da +50 m/s-ko hasierako abiadurarekin. Kalkulatu zer abiadura izango duen h = +80 m altueratik pasatzen denean.

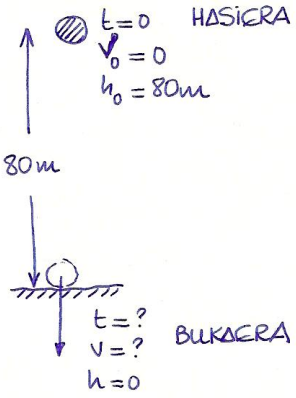
④ Harri bat lurretik gorantz botatzen da eta h=+40m altueratik pasatzen denean 15 m/s-ko abiadura du. Kalkulatu:

a) hasierako abiadura

b) hartuko duen altuera maximoa

⑤ Harri bat lurretik gorantz botatzen da eta 60m-ko altuera maximoa hartzen du. Kalkulatu hasierako abiadura.

JAUZI LIBREA : ARIKETEN EBAZPENAK

① 

a) behera iristen denean... h=0 (edo y=0)

Eginiko desplazamendua:

$\Delta y = y - y_0 = 0 - 80\,m = -80\,m$

Desplazamendu hori egiteko behar duen denbora:

$$\Delta y = v_0 . t - 5\frac{m}{s^2} . t^2$$

$\Delta y = -80\,m$

$v_0 = 0$

$$-80\,m = -5\frac{m}{s^2} . t^2 \rightarrow t^2 = \frac{-80\,m}{-5\,m/s^2} = 16\,s^2$$

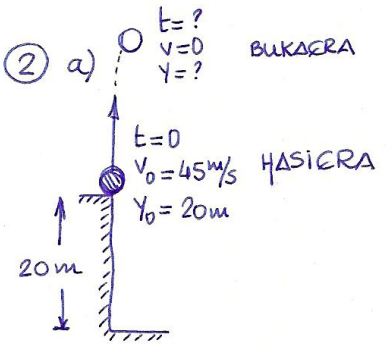
$t = \sqrt{16\,s^2} = \boxed{4\,s}$ behar duen denbora lurrera iristeko

G) Abiadura lurrera iristen denean

$$v = v_0 - 10\frac{m}{s^2} . t \rightarrow \boxed{v = -40\frac{m}{s}}$$

↑ beherantz

② a)



Altuera maximoa: y edo h

$$\Delta y = v_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2$$

$$\downarrow v_0 = 45 m/s$$

$$\Delta y = 45\frac{m}{s} \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2 \longrightarrow \text{2 ezezagun}$$

Abiaduraren ekuaziotik denbora kalkula daiteke:

$$v = v_0 - 10\frac{m}{s^2} \cdot t \longrightarrow 0 = 45\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s^2} \cdot t \longrightarrow t = \frac{45 m/s}{10 m/s^2} = 4'5\ s$$

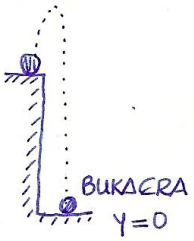
"t" jakin ondoren, desplazamendua kalkula daiteke:

$$\Delta y = 45\frac{m}{s} \cdot 4'5s - 5\frac{m}{s^2} \cdot (4'5s)^2 = 202'5m - 101'25m = 101'25m$$

Altuera maximoa (y):

$$\Delta y = y - y_0 \longrightarrow y = \Delta y + y_0 = 101'25m + 20m = \boxed{121'25m}$$

b)



denbora airean (t)

$$\Delta y = y - y_0 = 0 - 20m = -20m$$

Desplazamenduaren ekuazioa erabiliz:

$$\Delta y = v_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2$$

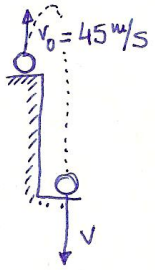
$$\downarrow \Delta y = -20m,\ v_0 = 45 m/s$$

$$-20m = 45\frac{m}{s} \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2 \xrightarrow[\text{ekuazioa}]{\text{bigarren mailako}} -20 = 45t - 5t^2 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow 5t^2 - 45t - 20 = 0 \longrightarrow t^2 - 9t - 4 = 0$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 16}}{2} \begin{cases} t < 0 \\ t = \dfrac{9 + 9'85}{2} = \boxed{9'43\ s \text{ airean}} \end{cases}$$

② c) Abiadura lurrean



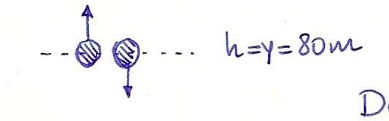
$$v = v_0 - 10\frac{m}{s^2}\cdot t$$

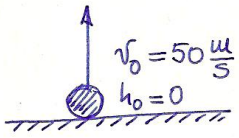
9'43 s airean pasa duenez, $t = 9'43\,s$

$$v = 45\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s^2}\cdot 9'43\,s = \left(-49'3\frac{m}{s}\right)$$

beherantz

③





Desplazamenduaren ekuazioa erabiliz:

$$\Delta y = v_0\cdot t - 5\frac{m}{s^2}\cdot t^2$$

$50\frac{m}{s}$

$\Delta y = y - y_0 = 80m - 0 = 80m$

Bigarren mailako ekuazioa askatuko dugu:

$80 = 50t - 5t^2 \rightarrow 5t^2 - 50t + 80 = 0$ (sinplifikatuz)

$\rightarrow t^2 - 10t + 16 = 0 \rightarrow t = \frac{10 \pm \sqrt{100-64}}{2} = \frac{10 \pm 6}{2}$ → 8 s, 2 s

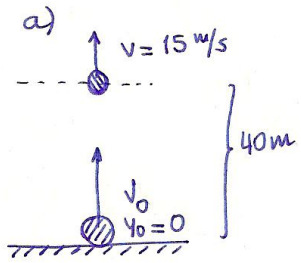
Abiaduraren kalkulua: $v = v_0 - 10\frac{m}{s^2}\cdot t$

$t = 8s \rightarrow v =$

$$v = 50\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s^2}\cdot 8s = \left(-30\frac{m}{s}\right)$$ → beherantz doa 8. segunduan

$t = 2s \rightarrow v = 50\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s^2}\cdot 2s = \left(+30\frac{m}{s}\right)$ → gorantz doa 2. segundoan

④ a)



Desplazamenduaren ekuazioa erabiliz:

$\boxed{\Delta y = v_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2}$ → ekuazioa 2 ezezagunekin

$\Delta y = y - y_0 = 40m$

Abiaduraren ekuazioa erabiliz:

$\boxed{v = v_0 - 10\frac{m}{s^2} \cdot t} \longrightarrow 15\frac{m}{s} = v_0 - 10\frac{m}{s^2} \cdot t$ → ekuazioa 2 ezezagunekin

Sistema bat daukagu:

$$\begin{cases} 40 = v_0 \cdot t - 5t^2 \xrightarrow{\text{ORDEZKATUZ}} 40 = (15 + 10t) \cdot t - 5t^2 \\ 15 = v_0 - 10t \longrightarrow v_0 = 15 + 10t \end{cases}$$

$$40 = 15t + 10t^2 - 5t^2 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow 5t^2 + 15t - 40 = 0 \xrightarrow{\text{SINPLIFIKATUZ}} \boxed{t^2 + 3t - 8 = 0}$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 32}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{2}$$

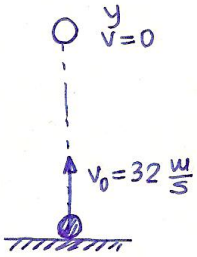
$t < 0$

$\boxed{t = 1'70\,s}$

Abiaduraren ekuazioan denbora ordezkatuz hasierako abiadura kalkulatuko dugu:

$$15\frac{m}{s} = v_0 - 10\frac{m}{s^2} \cdot 1'70\,s = v_0 - 17\frac{m}{s} \longrightarrow \boxed{v_0 = 32\frac{m}{s}}$$

b) Altuera maximoa



$\boxed{v = v_0 - 10\frac{m}{s^2} \cdot t} \longrightarrow 0 = 32\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s^2} \cdot t \longrightarrow$

$$\longrightarrow 10\frac{m}{s^2} \cdot t = 32\frac{m}{s} \longrightarrow t = \frac{32\,m/s}{10\,m/s^2} = \boxed{3'2\,s}$$

behar du gora izisteko

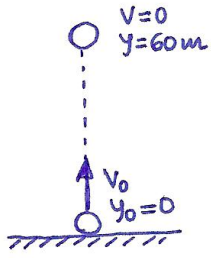
$\boxed{\Delta y = v_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2} \cdot t^2} \longrightarrow \Delta y = 32\frac{m}{s} \cdot 3'2s - 5\frac{m}{s^2} \cdot (3'2s)^2 =$

$= 102'4m - 51'2m = 51'2m$

$\boxed{\Delta y = y - y_0} \longrightarrow 51'2m = y - 0 \Rightarrow \boxed{y = 51'2m}$

altuera maximoa

⑤



Desplazamenduaren ekuazioa erabiliz:

$$\boxed{\Delta y = V_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2}\cdot t^2} \rightarrow 60m = V_0 \cdot t - 5\frac{m}{s^2}\cdot t^2$$

2 ezezagun

$\Delta y = y - y_0 = 60m$

Abiaduraren ekuazioa erabiliz:

$$\boxed{V = V_0 - 10\frac{m}{s^2}\cdot t} \rightarrow 0 = V_0 - 10\frac{m}{s^2}\cdot t$$ 2 ezezagun

Honako sistema hau askatuko dugu:

$$\begin{cases} 0 = V_0 - 10 \cdot t \longrightarrow V_0 = 10 \cdot t \\ 60 = V_0 \cdot t - 5t^2 \end{cases} \xrightarrow[\text{ORDEZKATUZ}]{} 60 = (10 \cdot t) \cdot t - 5t^2 = 10t^2 - 5t^2 = 5t^2$$

$$t^2 = \frac{60}{5} = 12 \rightarrow t = \sqrt{12} = (3'46\,s)$$ behar du lurretik gora izisteko

Denbora abiaduraren ekuazioan ordezkatuz hasierako abiadura kalkulatuko dugu:

$$V_0 = 10\frac{m}{s^2}\cdot t = (34'6\frac{m}{s})$$