

3. Erorketa askea

Formula nagusiak ($a = -g = -9,8 \text{ m/s}^2$):

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

$$v = v_0 - g t$$

$$v^2 = v_0^2 - 2 g (y - y_0)$$

Hitzarmena: gorantz = positibo (+), beherantz = negatibo (-)

1. Harri bat eraikin baten teilatutik erortzen utzi da ($v_0 = 0$). Teilatuaren altuera 80 m da. Zenbat denbora beharko du lurrera iristeko?
2. Txanpon bat 45 m-ko zubi batetik erortzen utzi da. Zein da lurrera iritsi aurreko abiadura?
3. Objektu bat erori da. Lurrera iristean, 25 m/s-ko abiadura daramala neurtu da. Zein altueratik erori da?
4. Hegazkin batetik pakete bat erori da, 500 m-ko altueratik. Zenbat denbora beharko du lurrera iristeko? Zein abiaduratan helduko da?
5. Harri bat teilatu batetik ($y_0 = 60 \text{ m}$) 3 m/s-ko hasierako abiaduran bota da beherantz. Zenbat denbora beharko du lurrera iristeko?
6. Pilota bat bertikalki gora bota da 20 m/s-ko abiaduran. Zein altueratara iritsiko da?
7. Pilota bat gora bota da, eta $t = 3 \text{ s}$ denean iritsi da puntu altuenera. Zein izan da hasierako abiadura? Zein da lortuko duen altuera maximoa?
8. Harri bat 25 m/s-ko abiaduran gora bota da. Zenbat denbora beharko du 20 metroko altuerara iristeko?
9. Saskibaloiko jokalaria batek baloia 8 m/s-ko abiaduran gora bota du ($y_0 = 2 \text{ m}$). Zein izango da baloia lortuko duen altuera maximoa? Zenbat denbora beharko du berriro eskuetara itzultzeko?
10. Harri bat teilatu batetik ($y_0 = 30 \text{ m}$) bertikalki gora bota da 15 m/s-ko abiaduran. Zenbat denbora beharko du lurrera heltzeko?

EBAZPENAK

1. ariketa

Datuak: $y_0 = 80$ m, $y = 0$ m, $v_0 = 0$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s²

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow 0 = 80 - 4,9 t^2$$

$$t^2 \approx 16 \rightarrow t \approx 4 \text{ s}$$

2. ariketa

Datuak: $y_0 = 45$ m, $y = 0$ m, $v_0 = 0$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s²

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot (y - y_0)$$

$$v^2 = 0 + 2 \cdot (-9,8) \cdot (-45) \approx 900 \rightarrow v \approx 30 \text{ m/s}$$

3. ariketa

Datuak: $v_0 = 0$ m/s, $v = 25$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s²

$$y_0 = v^2 / (2g)$$

$$y_0 = 625 / 19,6 \approx 31,25 \text{ m}$$

4. ariketa

Datuak: $y_0 = 500$ m, $y = 0$, $v_0 = 0$, $a = -g = -9,8$ m/s²

$$t^2 = 2y_0 / g = 1.000 / 9,8 \approx 100 \rightarrow t \approx 10 \text{ s}$$

$$v = g \cdot t = 9,8 \cdot 10 = 98 \text{ m/s}$$

5. ariketa

Datuak: $y_0 = 60$ m, $y = 0$, $v_0 = -3$ m/s (beherantz), $a = -g = -9,8$ m/s²

$$0 = 60 - 3t - 4,9t^2 \rightarrow 4,9t^2 + 3t - 60 = 0$$

$$\rightarrow t = (-3 + \sqrt{1\,209}) / 9,8 \approx 3,18 \text{ s}$$

6. ariketa

Datuak: $y_0 = 0$ m, $v_0 = 20$ m/s, $v = 0$ (puntu gorenean), $a = -g = -9,8$ m/s²

$$v^2 = v_0^2 - 2gy \rightarrow y = v_0^2 / (2g)$$

$$y = 400 / 19,6 \approx 20 \text{ m}$$

7. ariketa

Datuak: $v = 0$ m/s (goreneko puntua), $t = 3$ s, $a = -g = -9,8$ m/s², $y_0 = 0$

$$v_0 = gt = 9,8 \cdot 3 = 30 \text{ m/s}$$

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 = 90 - 45 \approx 45 \text{ m}$$

8. ariketa

Datuak: $y_0 = 0$, $v_0 = 25$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s², $y = 20$ m

$$20 = 25t - 4,9t^2 \rightarrow t_1 = 1 \text{ s (igoeran)} \quad t_2 = 4 \text{ s (jaistean)}$$

9. ariketa

Datuak: $y_0 = 2$ m, $v_0 = 8$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s²

$$y_{\text{max}}: 0 = 64 - 19,6(y - 2) \rightarrow y = 5,2 \text{ m}$$

$$\text{Itzulera: } 4,9t^2 - 8t = 0 \rightarrow t = 0 \text{ s edo } t \approx 1,6 \text{ s}$$

10. ariketa

Datuak: $y_0 = 30$ m, $v_0 = 15$ m/s, $a = -g = -9,8$ m/s², $y = 0$

$$0 = 30 + 15t - 4,9t^2 \rightarrow t_1 \approx 4,37 \text{ s}, \quad t_2 \approx -1,37 \text{ s (baztertua)}$$