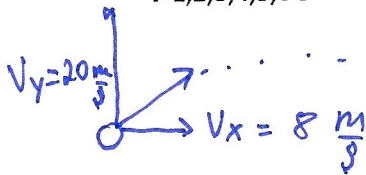


Φροντιστήριο #3

Άσκηση 1

Ένα βλήμα έχει αρχική ταχύτητα, $V_x = 8 \text{ m/s}$ και $V_y = 20 \text{ m/s}$. Βρείτε την ταχύτητα του
 $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \text{ s}$



για

• Για όλα τα t έχουμε $V_x = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \text{σταθερό}$

• V_y : $V_y(t) = V_{0y} + a_y t$

$$t = 1 \text{ s}: V_y = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ s} = 10.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 2 \text{ s}: V_y = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ s} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 3 \text{ s}: V_y = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s} = -9.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 4 \text{ s}: V_y = -19.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

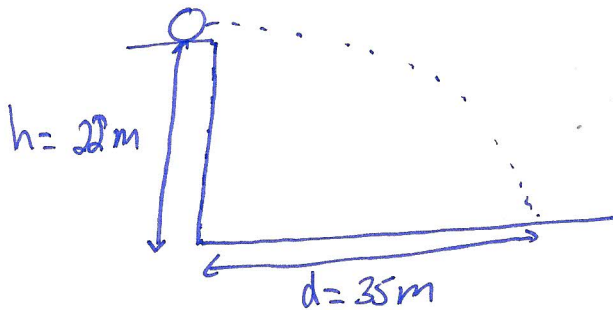
$$t = 5 \text{ s}: V_y = -29 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 6 \text{ s}: V_y = -38.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Άσκηση 2

Μια μπάλα ποδοσφαίρου κτυπιέται οριζόντια από ένα λόφο ύψους 22m και προσγειώνεται σε απόσταση 35m. Βρείτε την αρχική ταχύτητα της μπάλας.



$$h = v_{0y}t - \frac{1}{2}(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot t^2, \quad v_{0y} = 0 \Rightarrow -22\text{m} = 0 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$
$$h = -22\text{m}$$

$$\Rightarrow t = \frac{22\text{m} \cdot 2}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2.12\text{s}$$

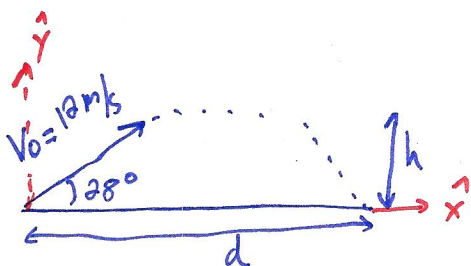
$$d = v_{0x} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \cancel{a_x} t^2$$

$$\Rightarrow d = v_{0x} \cdot t \Rightarrow v_{0x} = \frac{d}{t} = \frac{35\text{m}}{2.12\text{s}} \Rightarrow v_{0x} = 16.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Άσκηση 3

Ένας αθλητής άλματος μήκους, πηδά με αρχική ταχύτητα 12m/s με γωνιά 28 μοιρών. Βρείτε τον χρόνο πτήσης, την απόσταση που πήδηξε και το μέγιστο ύψος που έφτασε.



$$V_{0x} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \cos(28) = 10.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_{0y} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin(28) = 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(i) \quad V_{fy} = V_{0y} + a_y \cdot t \Rightarrow -5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

$$\Rightarrow t = \frac{2 \times 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \Rightarrow \boxed{t = 1.14 \text{ s}}$$

$$(ii) \quad d = V_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \Rightarrow d = 10.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1.14 \text{ s} = \boxed{12.1 \text{ m}}$$

$$(iii) \quad t_{up} = \frac{1}{2} t = \frac{1.14 \text{ s}}{2} = 0.57 \text{ s}$$

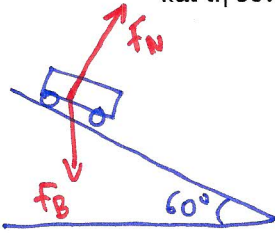
$$\Rightarrow h = V_{0y} \cdot t_{up} + \frac{1}{2} a_y t_{up}^2 \Rightarrow h = 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0.57 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0.57 \text{ s})^2$$

$$\Rightarrow h = 3.19 \text{ m} - 1.59 \text{ m} \Rightarrow \boxed{h = 1.59 \text{ m}}$$



Άσκηση 4

Ένα βαγονάκι βάρους 1000 kg συγκρατείτε σε μια πλαγιά γωνιάς 60 μοιρών και αφήνεται να κυλίσει. Βρείτε την επιτάχυνση του, τη δύναμη από τη βαρύτητα, τη δύναμη λόγω αντίδρασης και τη συνισταμένη δύναμη.



$$F_B = m \cdot g = 1000 \text{ kg} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \cancel{9800} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{B//} = m \cdot g \cdot \sin 60 = 8487 \text{ N}$$

$$F_{B\perp} = m \cdot g \cdot \cos 60 = 4900 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \boxed{F_N = F_{B\perp} = 4900 \text{ N}}$$

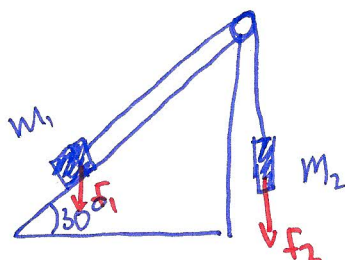
$$\Rightarrow \boxed{F_{\Sigma\gamma} = F_{B//} = 8487 \text{ N}}$$

$$a = \frac{F_{\Sigma\gamma}}{m} = \frac{8487 \text{ N}}{1000 \text{ kg}} \Rightarrow \boxed{a = 8.49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

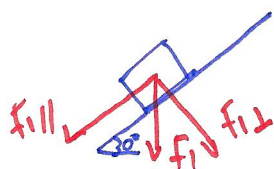


Άσκηση 5

Ένα σώμα μάζας 2500 kg (m_1) συγκρατείται με ένα καλώδιο σε ένα κεκλιμένο επίπεδο γωνιάς 30 μοιρών από ένα δεύτερο σώμα (m_2) μάζας 4000kg, το οποίο κρέμεται κατακόρυφα από μια τροχαλία. Βρείτε την επιτάχυνση του συστήματος και την τάση πάνω στο καλώδιο.



$$F_2 = m_2 \cdot g = 4000 \text{ kg} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 39200 \text{ N}$$



$$\rightarrow F_{1||} = m_1 \cdot g \cdot \sin 30 = 2500 \text{ kg} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin 30$$

$$\Rightarrow F_{1||} = 12250 \text{ N}$$

$$F_{1\perp} = m_1 \cdot g \cdot \cos 30 = 2500 \text{ kg} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos 30$$

$$\Rightarrow F_{1\perp} = 21218$$

$$F_{||} = F_{1||} - F_2 = 12250 \text{ N} - 39200 \text{ N} = \boxed{-26950}$$

\Rightarrow Το m_1 θα κινηθεί προς τα πίσω

$$a = F_{||} / m_{\text{tot}} = F_{||} / (m_1 + m_2) = 26950 / (4000 + 2500)$$

$$= 26950 / (6500) \Rightarrow \boxed{a = 4.15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$F_{\text{tens}} = 2500 \text{ kg} \cdot a + F_{1||} = 2500 \cdot 4.15 + 12250 \Rightarrow \boxed{F_{\text{tens}} = 22625 \text{ N}}$$

