Ελεύθερη πτώση

$$S = \frac{1}{2} g t^2$$

$$g \simeq 10\ m/s^2$$

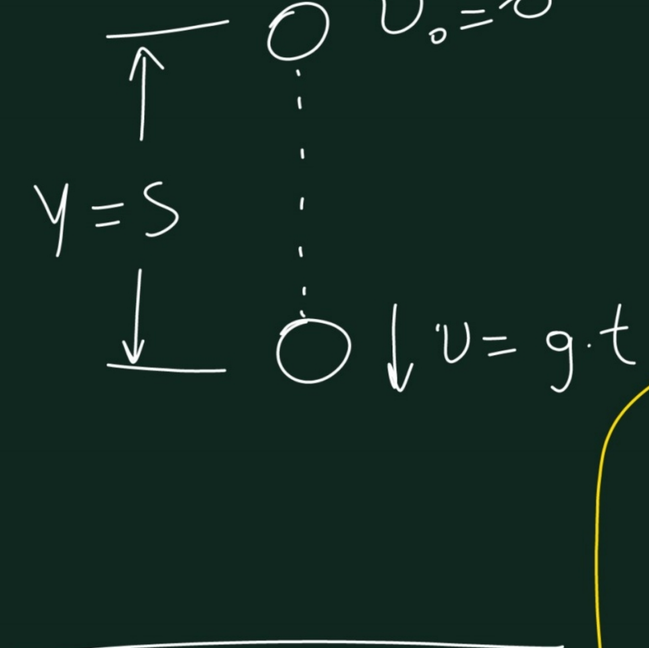
Αν $S = 5\ m$ τότε:

$$5 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$5 = 5t^2 \Rightarrow t = 1\ sec$$

Αν $S = 20\ m$

$$20 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \Rightarrow 20 = 5t^2 \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = 2\ sec$$



$1\ sec \longrightarrow 5\ m$

$2\ sec \longrightarrow 20\ m$

$3\ sec \longrightarrow 45\ m$

Η ελεύθερη πτώση είναι ευθύγραμμη σταλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα ($v_0 = 0$) και επιτάχυνση

$$a = g \simeq 10\ m/s^2$$

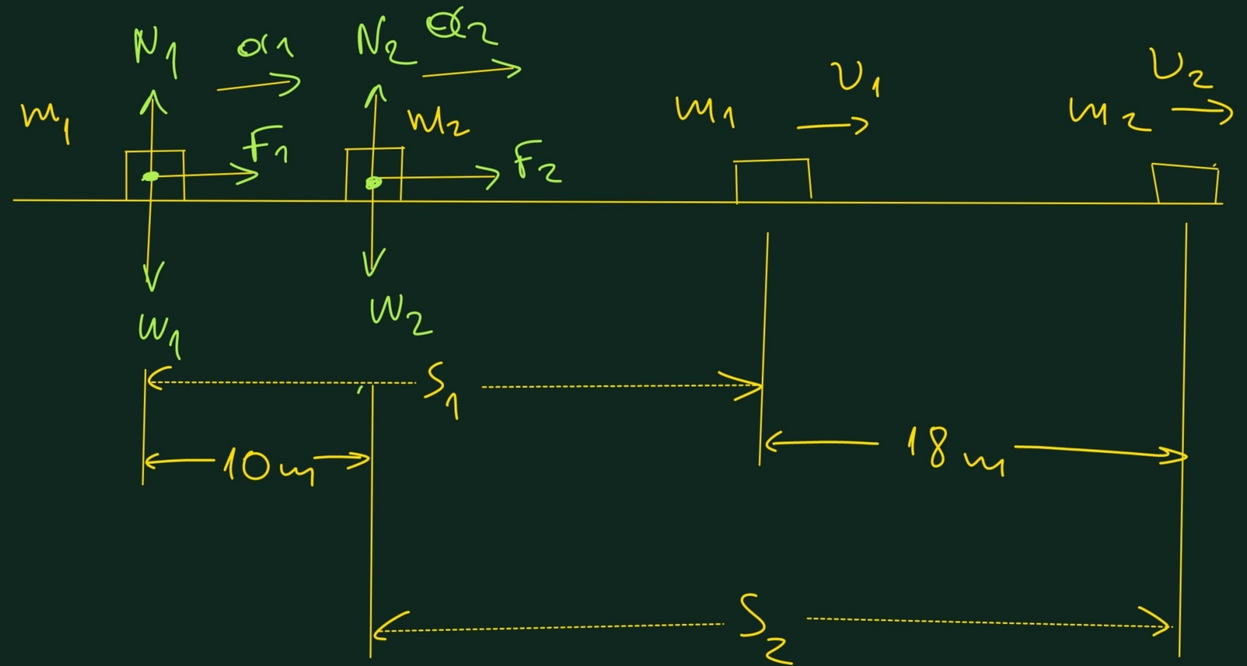
Άρα:

$$S = \frac{1}{2} g t^2$$

και

$$v = g t$$

Ασκ. 11 σελ. 108.



Βάρος $= B = W = mg$

A) $F_1 = m_1 a_1 \Rightarrow 4 = 1 \cdot a_1 \Rightarrow$

$a_1 = 4\,m/s^2$

$F_2 = m_2 a_2 \Rightarrow 15 = 3 \cdot a_2 \Rightarrow$

$a_2 = 5\,m/s^2$

B). Από το σχήμα βλέπουμε ότι: $S_1 + 18 = S_2 + 10 \Rightarrow$

$\frac{1}{2} a_1 t^2 + 18 = \frac{1}{2} a_2 t^2 + 10 \Rightarrow$

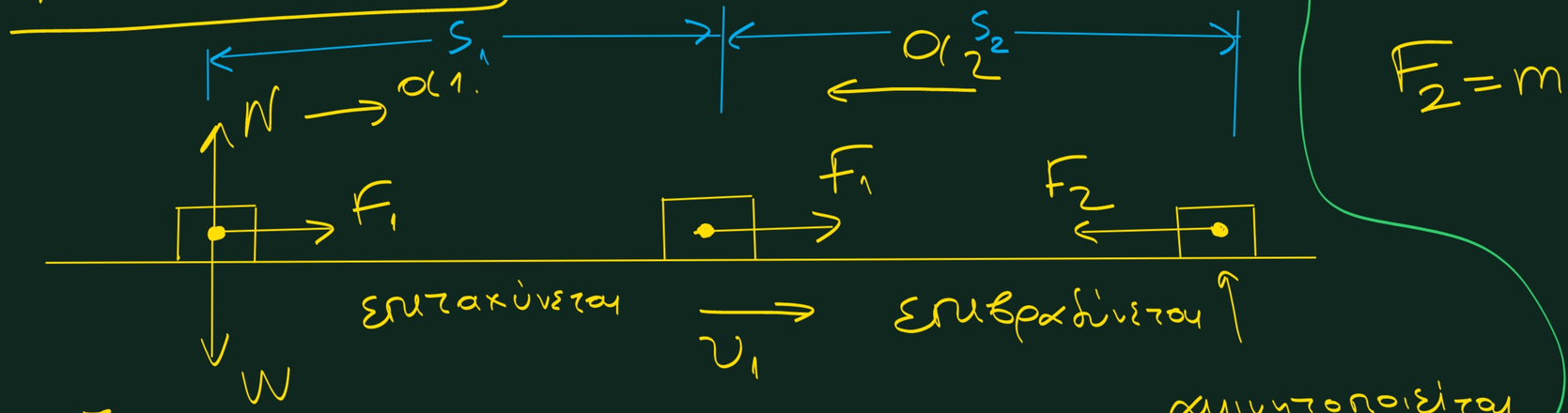
$a_1 t^2 + 36 = a_2 t^2 + 20 \Rightarrow$

$4t^2 + 36 = 5t^2 + 20 \Rightarrow$

$36 - 20 = 5t^2 - 4t^2 \Rightarrow t^2 = 16 \Rightarrow$

$t = 4\,sec$

Ασκ. 12 σελ. 108:



ξεκινά με $\upsilon_0 = 0$

$W = mg$ (βάρος)

N = κάθετη δύναμη.

Α. $F_1 = ma_1 \Rightarrow 20 = 20 \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = 1\,m/s^2$ (επιταχύνει)

$F_2 = ma_2 \Rightarrow 5 = 20a_2 \Rightarrow a_2 = 0{,}25\,m/s^2$ (επιβραδύνει)

Στην επιταχυνόμενη έχουμε τους τύπους:

$\upsilon = \upsilon_0 + at$ και $S = \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2$

Οι τύποι αυτοί γίνονται: $(\upsilon_0 = 0)$

$\upsilon_1 = a_1 t_1 \Rightarrow \upsilon_1 = t_1$ (SI)

$S_1 = \frac{1}{2}a_1 t_1^2 \Rightarrow S_1 = \frac{t_1^2}{2}$ (SI)

Στην επιβραδυνόμενη έχουμε τους τύπους:

$\upsilon = \upsilon_0 - at$ και $S = \upsilon_0 t - \frac{1}{2}at^2$

Αυτοί γίνονται:

$0 = \upsilon_1 - a_2 t_2 \Rightarrow 0 = t_1 - 0{,}25 t_2 \Rightarrow$

$0{,}25 t_2 = t_1 \Rightarrow t_2 = 4t_1$

$S_2 = \upsilon_1 \cdot t_2 - \frac{1}{2}a_2 t_2^2 \Rightarrow S_2 = t_1 \cdot t_2 - \frac{1}{2} \cdot 0{,}25 \cdot t_2^2 \Rightarrow$

$S_2 = t_1 \cdot 4t_1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 16 t_1^2 \Rightarrow S_2 = 4t_1^2 - 2t_1^2 \Rightarrow S_2 = 2t_1^2$

Προσθέτουμε:

$S_1 + S_2 = 40 \Rightarrow$

$\frac{t_1^2}{2} + 2t_1^2 = 40 \Rightarrow$

$t_1^2 + 4t_1^2 = 80 \Rightarrow$

$5t_1^2 = 80 \Rightarrow$

$t_1^2 = 16 \Rightarrow t_1 = 4\,sec$

Άρα: $S_1 = \frac{t_1^2}{2} = \frac{16}{2} = 8\,m$

Δηλαδή μετά από 8 m αρχίζει να ενεργεί η F_2

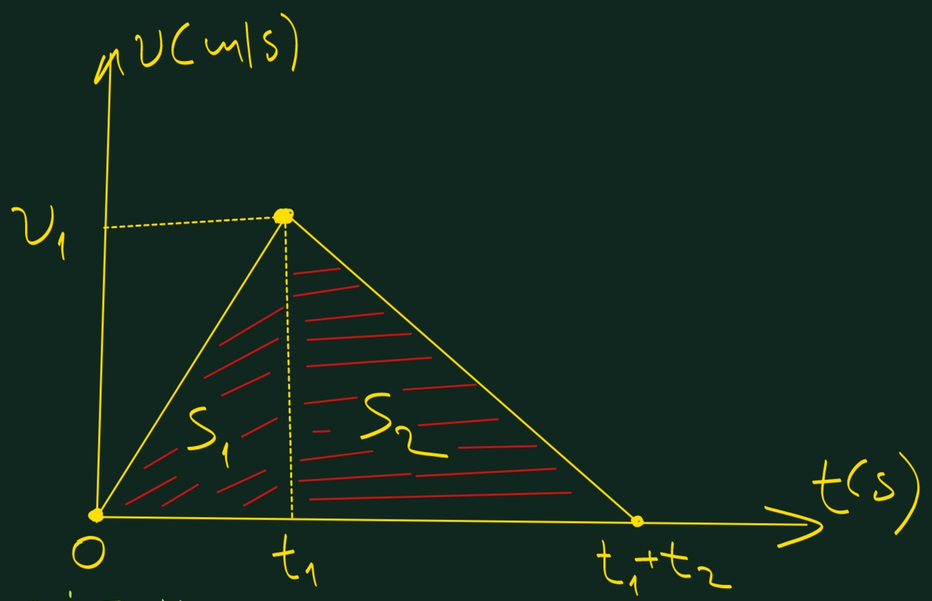
$(S_2 = 2t_1^2 = 2 \cdot 16 = 32\,m)$

Β. Η συνολική διάρκεια της κίνησης είναι:

$t_1 + t_2 = t_1 + 4t_1 =$

$= 5t_1 = 20\,sec$

Β' τρόπος (Με διάγραμμα)



Χρησιμοποιούμε από τον α' τρόπο μόνο τη σχέση: $t_2 = 4t_1$ (και την $\upsilon_1 = t_1$)

$S_1 + S_2 = \frac{1}{2}\upsilon_1(t_1 + t_2) \Rightarrow 40 = \frac{1}{2}t_1(t_1 + 4t_1) \Rightarrow$

$40 = \frac{5t_1^2}{2} \Rightarrow 5t_1^2 = 80 \Rightarrow t_1^2 = 16 \Rightarrow t_1 = 4\,sec$

$S_1 = \frac{1}{2}\upsilon_1 t_1 = \frac{1}{2}t_1^2 = 8\,m$ κ.λ.π.

Ασκ. 16 σελ. 108 .)