

Θέμα Α

A1 –β, A2 –γ, A3 –β, A4 –α, A5 – 1) Σ 2) Σ 3) Λ 4) Λ 5) Σ

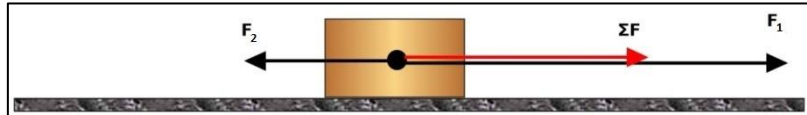
Θέμα Β

B1. Σωστή απάντηση είναι η (β).

Αφού οι δυνάμεις είναι αντίρροπες, ισχύει:

$$F_1 - F_2 = F_{ολ} \xrightarrow{F_1=6F_2} 6F_2 - F_2 = 20 \Rightarrow 5F_2 = 20 \Rightarrow F_2 = 4 \text{ N}$$

$$F_1 = 6F_2 \Rightarrow F_1 = 24 \text{ N}$$



B2. Σωστή απάντηση είναι η (γ).

$$v_2 = v_0 + \alpha_1 \cdot \Delta t \Rightarrow v_2 = 4 + 4 \cdot (2 - 0) \Rightarrow v_2 = 12 \text{ m/s}$$

$$v_4 = v_2 = 12 \text{ m/s}$$

$$v_6 = v_4 - |\alpha_3| \cdot \Delta t \Rightarrow v_6 = 12 - 2 \cdot (6 - 4) \Rightarrow v_6 = 8 \text{ m/s}$$

B3. i) Σωστή απάντηση είναι η (α).

Το πρώτο σώμα εκτελεί ΕΟΚ με $v_A = 6 \text{ m/s}$, ενώ το δεύτερο σώμα εκτελεί ΕΟΕπιτΚ με:

$$\left. \begin{aligned} x_B &= 2 \cdot t^2 \\ x_B &= \frac{1}{2} \cdot \alpha_B \cdot t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha_B = 4 \text{ m/s}^2$$

$$x_A = x_B \Rightarrow 6 \cdot t = 2 \cdot t^2 \Rightarrow 2 \cdot t^2 - 6 \cdot t = 0 \Rightarrow t(2t - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ 2t - 6 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 3 \text{ s} \end{cases}$$

ii) Σωστή απάντηση είναι η (β).

$$v_A = v_B \Rightarrow 6 = 4t \Rightarrow t = 1,5 \text{ s}$$

B4. Σωστή απάντηση είναι η (β).

Αρχικά, όταν στο σώμα ασκείται μόνο η δύναμη F_1 ισχύει:

$$\vec{F}_{ολ} = m_A \cdot \vec{a} \Rightarrow a = \frac{F_1}{m} \quad (1)$$

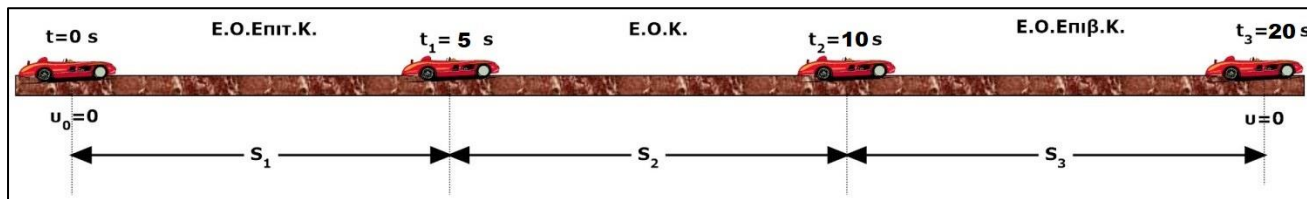
Όταν στη συνέχεια το σώμα δέχεται δύο αντίρροπες δυνάμεις, θα ισχύει:

$$\vec{F}_{ολ} = m_T \cdot \vec{a}' \Rightarrow a' = \frac{2F}{4m} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των δύο σχέσεων έχουμε:

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{\frac{2F}{4m}}{\frac{F}{m}} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a' = \frac{a}{2} \Rightarrow a' = 2 \text{ m/s}^2$$

Θέμα Γ

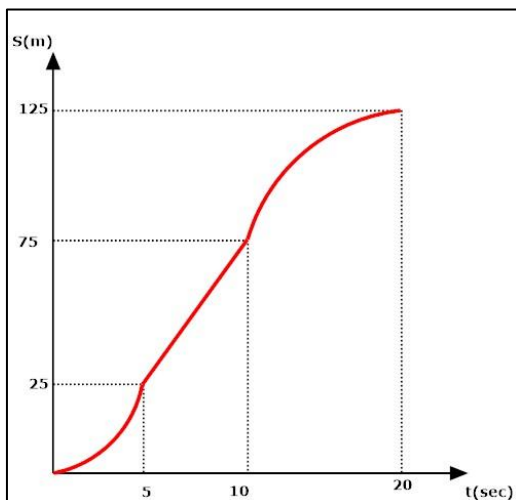
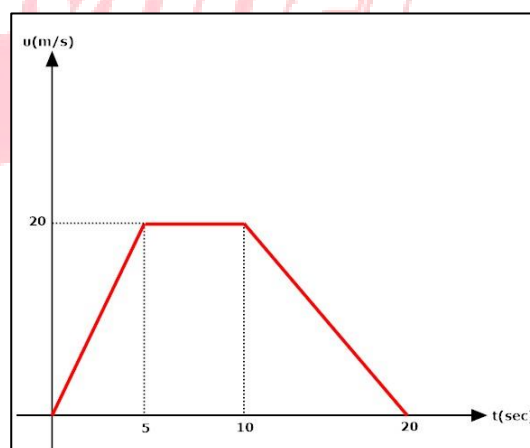
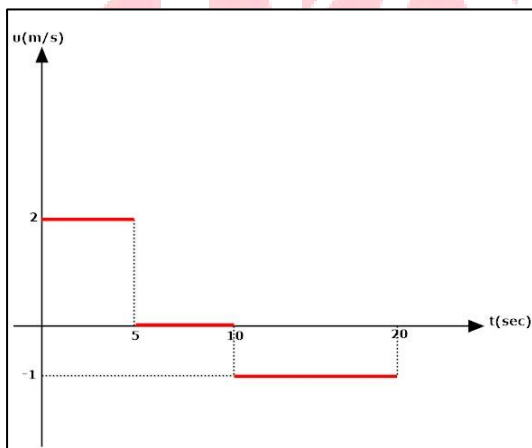


$a_1 = 2 \text{ m/s}^2, \Delta t_1 = 5 \text{ sec}$	$a_2 = 0 \text{ m/s}^2, \Delta t_2 = 5 \text{ sec}$	$\Delta t_3 = 10 \text{ sec}$
$v_1 = a_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow v_1 = 2 \cdot 5$ $\Rightarrow v_1 = 10 \text{ m/s}$	$v_2 = v_1 = 10 \text{ m/s}$	$v = v_0 - \alpha_3 \cdot \Delta t_3 \Rightarrow 0 = 10 - \alpha_3 \cdot 10$ $\Rightarrow \alpha_3 = \frac{10}{10} \Rightarrow \alpha_3 = 1 \text{ m/s}^2$
$S_1 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot \Delta t_1^2$ $\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2$ $\Rightarrow S_1 = 25 \text{ m}$	$S_2 = v_2 \cdot \Delta t_2$ $\Rightarrow S_2 = 10 \cdot 5$ $\Rightarrow S_2 = 50 \text{ m}$	$S_3 = \frac{v_0^2}{2 \cdot \alpha_3 } \Rightarrow S_3 = \frac{10^2}{2 \cdot 1} \Rightarrow S_3 = 50 \text{ m}$

Γ1. $v = v_0 - |\alpha_3| \cdot \Delta t_3 \Rightarrow 0 = 10 - |\alpha_3| \cdot 10 \Rightarrow |\alpha_3| = \frac{10}{10} \Rightarrow |\alpha_3| = 1 \text{ m/s}^2$

Γ2. $S_{\text{ολ.}} = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow S_{\text{ολ.}} = 25 + 50 + 50 \Rightarrow S_{\text{ολ.}} = 125 \text{ m}$

Γ3.



Γ4. Υπολογίζουμε τη μετατόπιση του σώματος από 0-2 sec και από 0-3 sec.

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot \Delta t^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 \Rightarrow \Delta x_1 = 4m$$

$$\Delta x_3 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot \Delta t^2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3^2 \Rightarrow \Delta x_2 = 9m$$

$$\Delta x = \Delta x_3 - \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x = 9 - 4 \Rightarrow \boxed{\Delta x = 5m}$$

Γ5. Την $t=3$ sec: $v_3 = a_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow v_3 = 2 \cdot (3-0) \Rightarrow \boxed{v_3 = 6m/s}$

Την $t=19$ sec: $v_{19} = v_0 - |a_3| \cdot \Delta t_3 \Rightarrow v_{19} = 10 - 1 \cdot (19-10) \Rightarrow v_{19} = 10 - 9 \Rightarrow \boxed{v_{19} = 1m/s}$

Θέμα Δ

Δ1. $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_1 = \frac{60-0}{15-0} \Rightarrow \boxed{a_1 = 4m/s^2}$

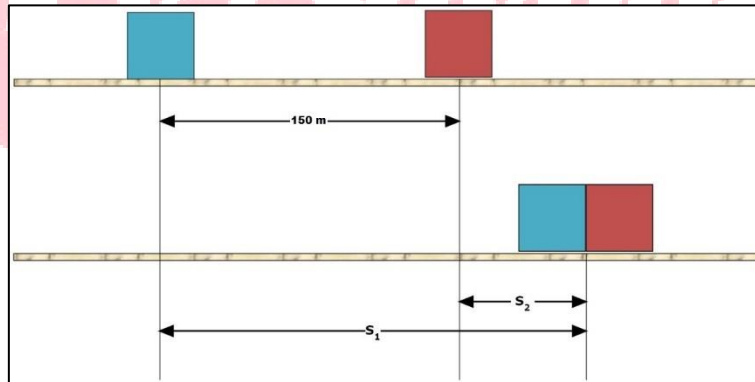
Δ2. $v_1 = v_2 \Rightarrow a_1 \cdot t_1 = v_2 \Rightarrow 4 \cdot t_1 = 40 \Rightarrow \boxed{t_1 = 10s}$

Δ3. $S_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 \Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 15^2 \Rightarrow S_1 = 450m$

$S_2 = v_2 \cdot t \Rightarrow S_2 = 40 \cdot 15 \Rightarrow S_2 = 600m$

$d = S_2 - S_1 \Rightarrow d = 600 - 450 \Rightarrow \boxed{d = 150m}$

Δ4.



$$S_1 - S_2 = 150 \Rightarrow v_1 \cdot \Delta t - v_2 \cdot \Delta t = 150 \Rightarrow 60 \cdot \Delta t - 40 \cdot \Delta t = 150 \Rightarrow 20 \cdot \Delta t = 150 \Rightarrow \Delta t = 7,5s$$

$$t - 15 = 7,5 \Rightarrow \boxed{t = 22,5s}$$

Δ5. Αν μέχρι να γίνει η συνάντηση το S_2 χρειάστηκε χρόνο t , τότε το σώμα S_1 χρειάστηκε χρόνο $t-1$. Οπότε έχουμε:

$$s_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (1) \quad \text{και} \quad s_1 = \frac{1}{2} a_1 (t-1)^2 \quad (2)$$

Επειδή τα κινητά έχουν την ίδια αφετηρία, όταν θα συναντηθούν θα ισχύει:

$$s_1 = s_2 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} a_1 (t-1)^2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 \Rightarrow \frac{1}{2} 8 (t-1)^2 = \frac{1}{2} 2t^2 \Rightarrow \frac{t^2}{(t-1)^2} = \frac{8}{2} \Rightarrow \frac{t}{t-1} = \pm 2$$

• $\frac{t}{t-1} = +2 \Rightarrow t = 2t - 2 \Rightarrow \boxed{t = 2s}$, δεκτή τιμή.

• $\frac{t}{t-1} = -2 \Rightarrow t = -2t + 2 \Rightarrow 3t = 2 \Rightarrow t = \frac{2}{3} < 1 \text{ s}$, άρα απορρίπτεται.

$v_1 = \alpha_1(t-1) = 8(2-1) = 8 \text{ m/s}$ και $v_2 = \alpha_2 t = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m/s}$

