

**ΘΕΜΑ Α**

A1) γ    A2) δ    A3) δ    A4) γ    A5) λ, λ, Σ, λ, Σ

**ΘΕΜΑ Β**

B1)  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$  (S.I.) Από σύγκριση:  $\frac{1}{2} a = 8 \Rightarrow a = 16 \text{ m/s}^2$   
 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$  και  $v_0 = 5 \text{ m/s}$   
 $v = v_0 + a t = 5 + 16 \cdot 2 = 37 \text{ m/s}$  . ΣΩΣΤΗ η απάντηση (γ)

B2)  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{40 - 0} \Rightarrow a = -0,5 \text{ m/s}^2$   
 $v = v_0 - |a| \cdot t \Rightarrow \boxed{v = 20 - 0,5 t}$  (S.I) ΣΩΣΤΗ η απάντηση (β)

B3)  $S_A = E_{\text{ορθ.}} = 4 \text{ s} \cdot 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow S_A = 24 \text{ m}$   
 $S_B = E_{\text{πυγ.}} = \frac{4 \text{ s} \cdot 6 \text{ m/s}}{2} \Rightarrow S_B = 12 \text{ m}$   
 $d = S_A - S_B = 12 \text{ m}$  και  $S_A > S_B$ , άρα το Α προπερνάει το Β κατά 12m.  
 ΣΩΣΤΗ η απάντηση (β).

B4) I)  $S_1 = v_0 \Delta t_1 = 20 \cdot 0,7 \text{ m} \Rightarrow S_1 = 14 \text{ m}$   
 $S_2 = S_{\text{stop}} = \frac{v_0^2}{2|a|} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} \Rightarrow S_2 = 20 \text{ m}$   
 $S_1 + S_2 = 34 \text{ m} < d = 35 \text{ m}$ , Άρα Αποφεύγεται  
 ΣΩΣΤΗ η απάντηση (α).

II)  $S_1 = v_0 \Delta t_1 = 14 \text{ m}$   
 $S_2' = d' - S_1 = 30 \text{ m} - 14 \text{ m} = 16 \text{ m}$   
 και  
 Οπιασδήποτε:  $S_2' = S_{\text{stop}} = \frac{v_0^2}{2|a'|} \Rightarrow 16 = \frac{20^2}{2 \cdot |a'|} \Rightarrow |a'| = \frac{400}{32} \Rightarrow |a'| = 12,5 \text{ m/s}^2$   
 ΣΩΣΤΗ η απάντηση (β)

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1) Περιγραφή κινήσης

• 0-5s ε.ο. επιταχ. κ

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-5}{5-0} \Rightarrow a_1 = 1 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_1 = \text{Επιταχ.} = \frac{(10+5) \cdot 5}{2} \text{ m} = \frac{15 \cdot 5}{2} \text{ m} = \frac{75}{2} \text{ m}, \quad s_1 = |\Delta x_1| = \frac{75}{2}$$

• 5s-10s ε.ο. κ

$$a_2 = 0$$

$$\Delta x_2 = \text{Ε} = 5 \cdot 10 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = 50 \text{ m}, \quad s_2 = |\Delta x_2| = 50 \text{ m}$$

• 10s-15s ε.ο. επιβραδυνόμενη κ

$$a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-10}{15-10} \text{ m/s}^2 \Rightarrow a_3 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_3 = \text{Επιβρ.} = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{5 \cdot 10}{2} \Rightarrow \Delta x_3 = 25 \text{ m}, \quad s_3 = |\Delta x_3| = 25 \text{ m}$$

• 15s-20s ε.ο. επιταχυνόμενη κ, με αντίθετη φορά.

$$a_4 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10-0}{20-15} \text{ m/s}^2 \Rightarrow a_4 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_4 = \text{Επιβρ.} = \frac{5 \cdot (-10)}{2} \Rightarrow \Delta x_4 = -25 \text{ m}, \quad s_4 = |\Delta x_4| = 25 \text{ m}$$

β)  $s_{\text{ολ}} = s_1 + s_2 + s_3 = \frac{75}{2} \text{ m} + 50 \text{ m} + 25 \text{ m} + 25 \text{ m} \Rightarrow s_{\text{ολ}} = 137,5 \text{ m}$

$$\Delta x_{\text{ολ}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 = \frac{75}{2} \text{ m} + 50 \text{ m} + 25 \text{ m} + (-25 \text{ m}) \Rightarrow \Delta x_{\text{ολ}} = 87,5 \text{ m}$$

γ)  $v_{\mu} = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} = \frac{137,5}{20} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_{\mu} = 6,875 \text{ m/s}$

Γ2)  $x_0 = 5 \text{ m}$

$$x_1 = x_0 + \Delta x_1 = 5 \text{ m} + 37,5 \text{ m} = 42,5 \text{ m}$$

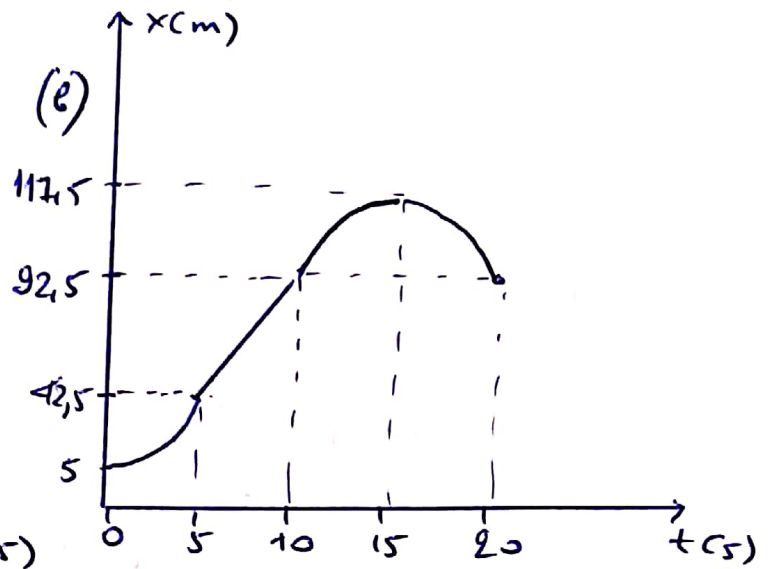
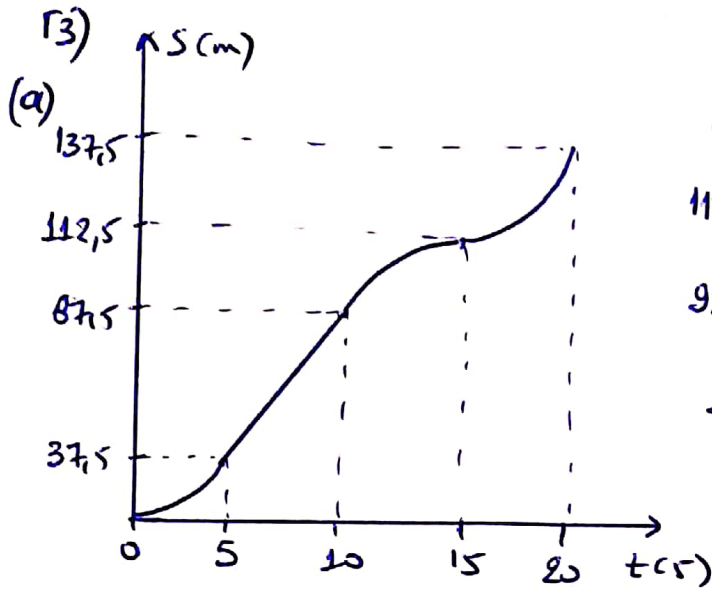
$$x_2 = x_1 + \Delta x_2 = 42,5 \text{ m} + 50 \text{ m} = 92,5 \text{ m}$$

$$x_3 = x_2 + \Delta x_3 = 92,5 \text{ m} + 25 \text{ m} = 117,5 \text{ m}$$

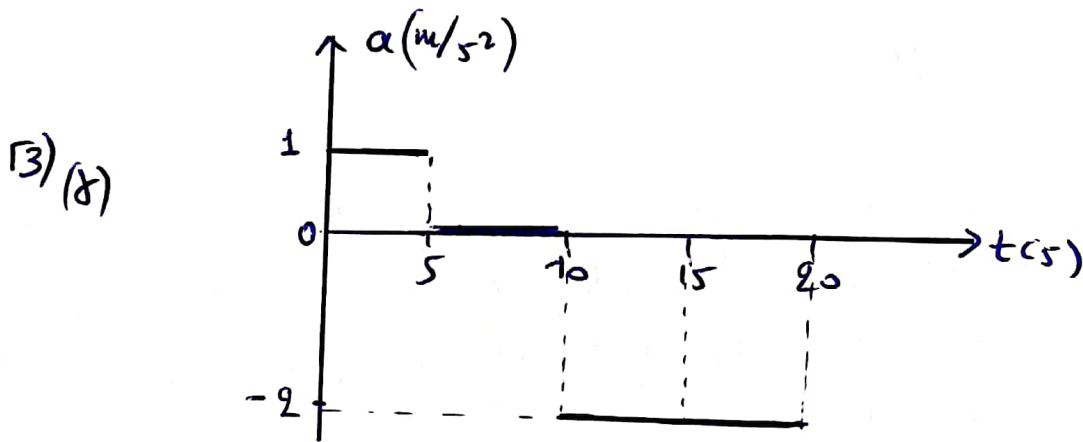
$$x_4 = x_3 + \Delta x_4 = 117,5 \text{ m} + (-25 \text{ m}) = 92,5 \text{ m}$$

$\Delta t$	$t_{\text{αρχ}}$	$x_{\text{αρχ}}$	$t_{\text{τελ}}$	$x_{\text{τελ}}$	$a$
0-5s	0	5m	5s	42,5m	1 m/s <sup>2</sup>
5s-10s	5s	42,5m	10s	92,5m	0
10s-15s	10s	92,5m	15s	117,5m	-2 m/s <sup>2</sup>
15s-20s	15s	117,5m	20s	92,5m	-2 m/s <sup>2</sup>

ΘΕΜΑ Γ - ΣΥΝΕΧΕΙΑ



$\Gamma_4$   $t_1 = 25$  :  $v_1 = v_0 + a_1 \Delta t = 5 + 1 \cdot (25 - 0) \Rightarrow v_1 = 30 \text{ m/s}$   
 $\Gamma_4$   $t_2 = 125$  :  $v_2 = v_0 - |a_3| \Delta t = 10 - 2 \cdot (125 - 10) = 10 - 230 = -220 \text{ m/s}$



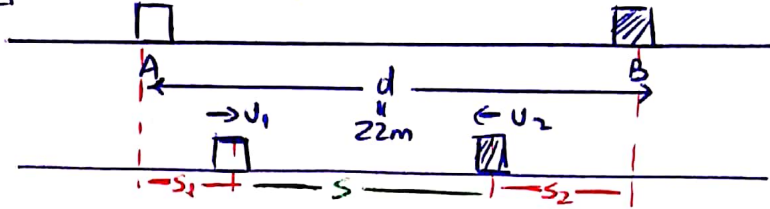
**ΘΕΜΑ Δ**

$t_0=0$

$u_0=0 \rightarrow a_1 = 4 \text{ m/s}^2$

$\leftarrow u_2 = 20 \text{ m/s}$

$t_1=0,5 \text{ s}$



$\Delta 1) s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 0,5^2 \Rightarrow s_1 = 0,5 \text{ m}$

$s_2 = u_2 t_1 = 20 \cdot 0,5 \Rightarrow s_2 = 10 \text{ m}$

$s = d - (s_1 + s_2) = 22 \text{ m} - 0,5 \text{ m} - 10 \text{ m} \Rightarrow \boxed{s = 11,5 \text{ m}}$

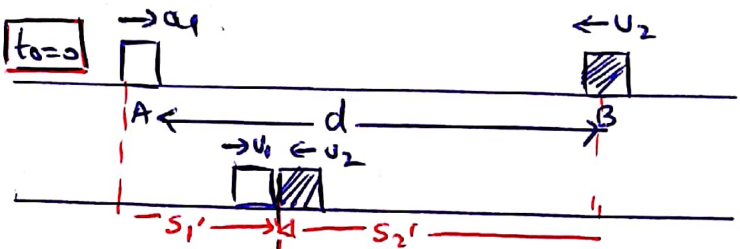
$t_0=0$

$\rightarrow a_1$

$\leftarrow u_2$

$t_2$

1η ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ

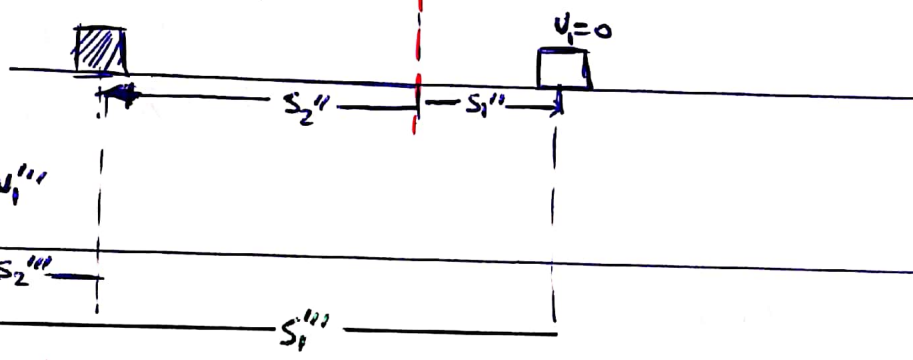


Οι αποστάσεις ΔΕΝ είναι υποχρεωτικά

$t_3$

$t_4$

2η ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ



$\Delta 2)$  Από  $t_0=0$  έως  $t_2$  πω θα γίνει η 1η συνάντηση:

$d = s_1' + s_2' \Rightarrow 22 = \frac{1}{2} a_1 t_2^2 + u_2 t_2 \Rightarrow 22 = \frac{1}{2} \cdot 4 t_2^2 + 20 t_2 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 2 t_2^2 + 20 t_2 - 22 = 0 \Rightarrow \boxed{t_2^2 + 10 t_2 - 11 = 0}$

$\Delta = b^2 - 4ac = 10^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-11) = 144$

$t = -\frac{b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = -\frac{10 \pm \sqrt{144}}{2 \cdot 1} = -\frac{10 \pm 12}{2}$   
 -  $\frac{-22}{2}$  Απορρίπτεται  
 -  $1 \text{ sec}$  Δεχτεί  $\boxed{\text{Από } t_2 = 1 \text{ s}}$

Όταν γίνει η 1η συνάντηση

$u_1 = a_1 t_2 = 4 \cdot 1 \Rightarrow u_1 = 4 \text{ m/s}$

$s_1' = \frac{1}{2} a_1 t_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 1^2 \Rightarrow s_1' = 2 \text{ m}$

$s_2' = u_2 t_2 = 20 \cdot 1 \Rightarrow s_2' = 20 \text{ m}$

Δ3) Από  $t_2 = 1s$  έως  $t_3$ , το  $\Sigma_1$  αυξάνει  $\varphi$ -αλλά επιβραδύνει τον κίνηση μέχρι να σταματήσει:

$$S_1'' = \frac{U_1^2}{2|a_2|} = \frac{4^2}{2 \cdot 2} \Rightarrow S_1'' = \frac{16}{4} \Rightarrow \boxed{S_1'' = 4m}$$

$$\Delta t_{\text{stop}} = \frac{U_1}{|a_2|} = \frac{4}{2} \Rightarrow \Delta t_{\text{stop}} = 2s$$

$$\Delta t_{\text{stop}} = t_3 - t_2 \Rightarrow 2s = t_3 - 1 \Rightarrow \boxed{t_3 = 3s}$$

Δ4) Το  $\Sigma_1$  ξεκινάει να επιταχύνει πάλι μετά από 2s, άρα την  $t_3 = 3s$  δηλ. την χρονική στιγμή  $t = 5s$ . Η δεύτερη βράχυνση θα γίνει 20s μετά την χρονική στιγμή  $t = 5s$ , άρα:  $t_4 = 5s + 20s \Rightarrow$

$$\boxed{t_4 = 25s}$$

• Αν την χρονική στιγμή  $t = 5s$  έως την χρονική στιγμή  $t_4 = 25s$ , το  $\Sigma_1$  θα διατρέξει:  $S_1''' = \frac{1}{2}|a_3| \cdot \Delta t^2$  (1), όπου  $\Delta t = 20s$ .

• Το  $\Sigma_2$  από την χρονική στιγμή  $t_2 = 1s$  έως την  $t_3 = 3s$ , δηλαδή για  $\Delta t'' = t_3 - t_2 \Rightarrow \Delta t'' = 2s$  θα διατρέξει:

$$S_2'' = U_2 \Delta t'' = 20 \cdot 2 \Rightarrow \boxed{S_2'' = 40m}$$

και

από την χρονική στιγμή  $t_3 = 3s$  έως την  $t_4 = 25s$ , δηλαδή για  $\Delta t''' = t_4 - t_3 \Rightarrow \Delta t''' = 22s$  θα διατρέξει:

$$S_2''' = U_2 \Delta t''' = 20 \cdot 22_m \Rightarrow \boxed{S_2''' = 440m}$$

Με την βοήθεια των σχέσεων:  $S_1''' = S_1'' + S_2'' + S_2'''$  (1)

$$\frac{1}{2}|a_3| \Delta t^2 = 4m + 40m + 440m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}|a_3| \cdot 20^2 = 484 \Rightarrow 200|a_3| = 484 \Rightarrow \boxed{|a_3| = 2,42m/s^2}$$

Όταν θα γίνει η 2η βράχυνση το  $\Sigma_1$  θα έχει

$$\text{ταχύτητα μέτρο: } |U_1'''| = |a_3| \cdot \Delta t = 2,42 \cdot 20 \Rightarrow |U_1'''| = 48,4m/s$$

ή αλγεβρικά

$$U_1''' = -48,4m/s$$

$\Delta s$ )

