ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ 3/1/2023

ΘΕΜΑ Α

Α1) δ Α2) γ Α3) δ Α4) β Α5) Σ, Λ, Λ, Σ, Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1) $\Delta x = 2t^2 (SI)$ Από σύγκριση: $\frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4 m/s^2$

$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$

$\Sigma F = ma \Rightarrow F_1 - F_2 = ma \Rightarrow 10 - F_2 = 2 \cdot 4 \Rightarrow \boxed{F_2 = 2N}$ Σωστό το (α)

Β2) $d_1 = \frac{v_1^2}{2a} = \frac{\left(\frac{v_2}{2}\right)^2}{2a} = \frac{1}{4}\frac{v_2^2}{2a} = \frac{1}{4} d_2 \Rightarrow \boxed{d_2 = 4 d_1}$ Σωστό το (δ)

Β3) $0-10s: \Delta x_1 = E_1 = \frac{10 \cdot 10}{2} m = 50m$, $S_1 = |\Delta x_1| = 50m$

$10s-20s: \Delta x_2 = E_2 = \frac{10 \cdot 10}{2} m = 50m$, $S_2 = |\Delta x_2| = 50m$

$20s-25s: \Delta x_3 = \frac{5 \cdot (-5)}{2} m = -\frac{25}{2} m$, $S_3 = |\Delta x_3| = \frac{25}{2} m$

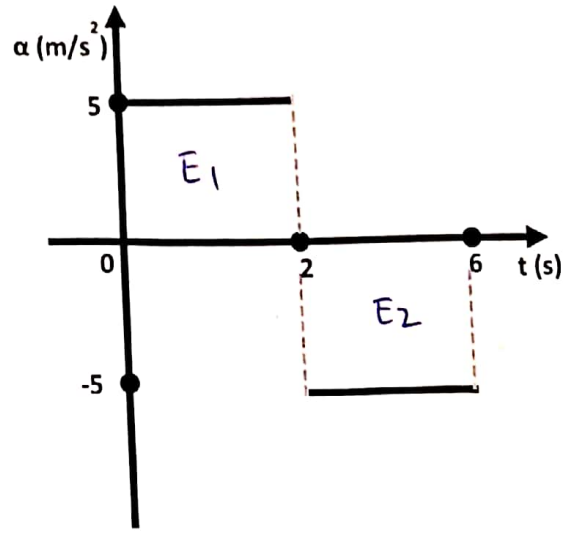
$25s-30s: \Delta x_4 = \frac{5 \cdot (-5)}{2} = -\frac{25}{2} m$, $S_4 = |\Delta x_4| = \frac{25}{2} m$

Αρα $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 50m + 50m + \frac{25}{2} m + \frac{25}{2} m \Rightarrow \boxed{S = 125m}$

$\Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 = 50m + 50m + \left(-\frac{25}{2} m\right) + \left(-\frac{25}{2} m\right) \Rightarrow \boxed{\Delta x_{ολ} = 75m}$

Σωστό το (β)

Β4. Η επιτάχυνση ενός κινητού, που κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του άξονα x'x, μεταβάλλεται σε σχέση με τον χρόνο, σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0s$ η τιμή της ταχύτητας του κινητού είναι $υ_0 = 2\ \frac{m}{s}$.



Την χρονική στιγμή $t = 6s$ το κινητό:

α. θα έχει σταματήσει να κινείται

β. το μέτρο της ταχύτητας του θα αυξάνεται

γ. το μέτρο της ταχύτητας του θα μειώνεται

$E_1 = \Delta U_1 = 5 \cdot 2 \Rightarrow \Delta U_1 = 10 m/s$

$\Delta U_1 = U_1 - U_0 \Rightarrow U_1 = \Delta U_1 + U_0 = 10 + 2 \Rightarrow U_1 = 12 m/s$

$E_2 = \Delta U_2 = 4 \cdot (-5) \Rightarrow \Delta U_2 = -20 m/s$

$\Delta U_2 = U_2 - U_1 \Rightarrow U_2 = \Delta U_2 + U_1 = -20 + 12 \Rightarrow \underline{U_2 = -8 m/s}$

Σωστο το (Β)

ΘΕΜΑ Γ

1η κίνηση (Α→Β): $\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 \Delta t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2 \Rightarrow \Delta x_1 = 150m$, $S_1 = 150m$

$\Delta x_1 = x_1 - x_0 \Rightarrow 150m = x_1 - 5m \Rightarrow x_1 = 155m$

$U_1 = a_1 \Delta t_1 = 3 \cdot 10 \Rightarrow U_1 = 30 m/s$

2η κίνηση (Β→Γ): $U_2 = U_1 = 30 m/s$ = σταθ.

$\Delta x_2 = U_2 \Delta t_2 = 30 \cdot 6 \Rightarrow \Delta x_2 = 180m$, $S_2 = 180m$

$\Delta x_2 = x_2 - x_1 \Rightarrow 180m = x_2 - 155m \Rightarrow x_2 = 335m$

3η κίνηση (Γ→Δ): $\Delta x_3 = \frac{U_{αρχ}^2}{2|a_3|} = \frac{30^2}{2 \cdot 5} \Rightarrow \Delta x_3 = 90m$, $S_3 = 90m$

$\Delta t_3 = \frac{U_{αρχ}}{|a_3|} = \frac{30}{5} \Rightarrow \Delta t_3 = 6s$

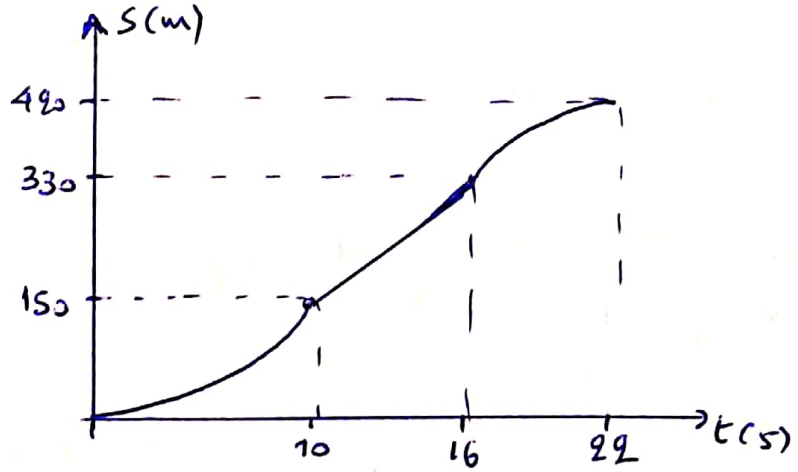
Γ1) $\Delta x_3 = x_3 - x_2 \Rightarrow 90m = x_3 - 335m \Rightarrow x_3 = 425m$

Για τις τρεις πρώτες κινήσεις (Α→Δ): $S_{ολ} = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow \boxed{S_{ολ} = 420m}$

$t_{ολ} = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = 22s$

$U_μ = \frac{S_{ολ}}{t_{ολ}} = \frac{420_m}{22s} = \frac{210}{11} m/s$

Γ2)



Γ3) Για $t_1 = 8s$: $x_1' = x_0 + \frac{1}{2} a_1 \Delta t^2 = 5 + \frac{1}{2} 3 (8-0)^2 = 5 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 64 \Rightarrow$

$\boxed{x_1' = 101m}$ $U_1 = a_1 \Delta t = 3 \cdot 8 \Rightarrow \boxed{U_1 = 24 m/s}$

Για $t_2 = 25s$:

Από 22s εως 25s : $|\Delta x_4| = \frac{1}{2} a_4 \Delta t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 (25-22)^2 = 9m$

ή $\Delta x_4 = -9m$

$x_4' = x_3 + \Delta x_4 = 425m + (-9m) \Rightarrow \boxed{x_4' = 416m}$

$|U_4| = |a_4| \Delta t = 2 (25-22) \Rightarrow |U_4| = 6 m/s$ ή $\boxed{U_4 = -6 m/s}$

Γ4) Αν την θέση (Δ) προς την θέση (Ε) το φίλτρο
$d = 20\,\text{cm}$ αριστερά της θέσης (Α): $S_4 = 42\,\text{cm} + 20\,\text{cm} \Rightarrow S_4 = 62\,\text{cm}$

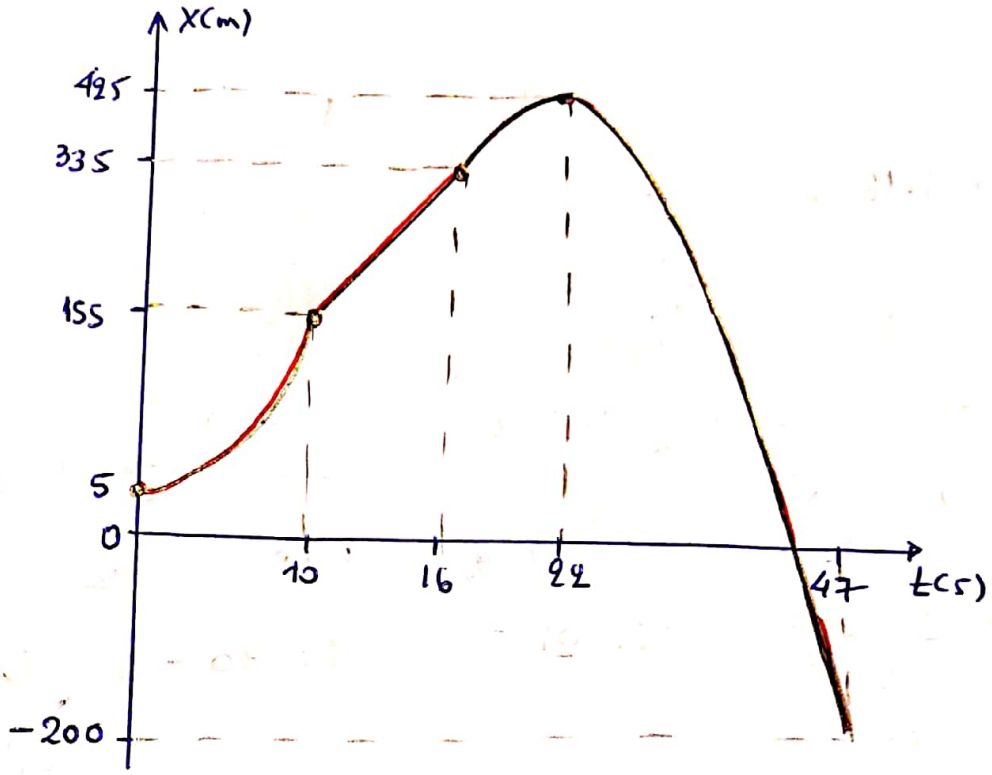
$S_4 = \frac{1}{2}|a_4|\Delta t_4^2 = \frac{1}{2}\cdot 2\,\Delta t_4^2 \Rightarrow 62\,\text{cm} = \Delta t_4^2 \Rightarrow \Delta t_4 = \sqrt{62\,\text{cm}} \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta t_4 = 2\,\text{sec}$. και $|U_4| = |a_4|\Delta t_4 = 2\cdot 2\,\text{cm} = 5\,\text{cm/s}$ ή $U_4 = -5\,\text{cm/s}$

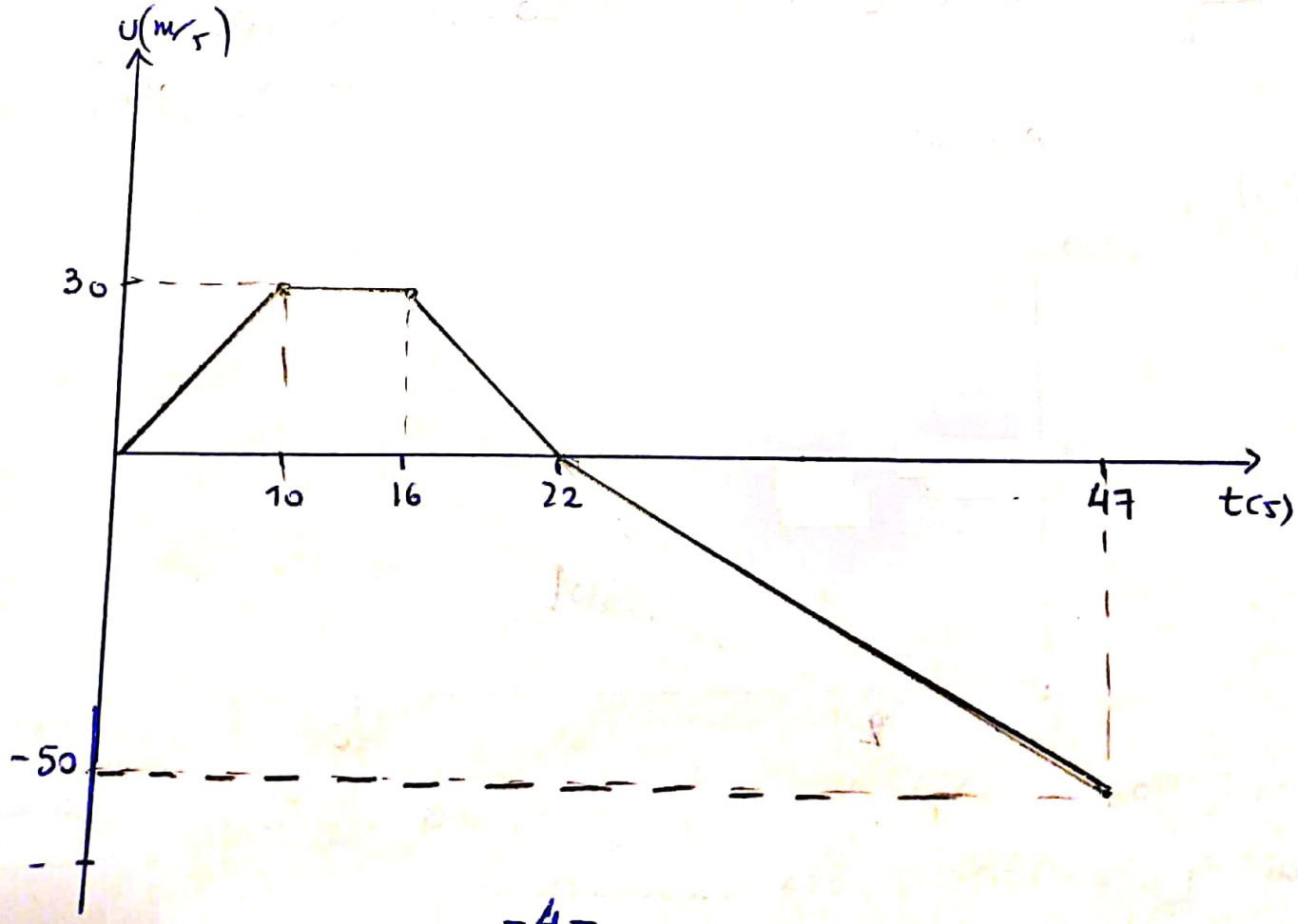
Για την θέση (Ε): $X_4 = X_3 + \Delta X_4 = 42\,\text{cm} + (-62\,\text{cm}) \Rightarrow X_4 = -20\,\text{cm}$.

α)

t(s)	X(m)
0	5
10	155
16	335
22	425
47	-200



β)



ΘΕΜΑ Δ

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

$U_1 = a_1 t_1 \Rightarrow 40 = 4 \cdot t_1 \Rightarrow \boxed{t_1 = 10s}$

Δ2) $S_1 = \frac{1}{2} a_1 \Delta t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 \Rightarrow S_1 = 200m$

$S_2 = U_2 \cdot \Delta t = 40 \cdot 10 \Rightarrow S_2 = 400m$

$d = S_2 - S_1 \Rightarrow \boxed{d = 200m}$

Δ3)* Για $t_2 > 15s$ ισχύει:

$S_1 = S_2 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow E_{ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ} = E_{ορθογωνίου} \Rightarrow \frac{(B+b)U}{2} = 40 t_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow [t_2 + (t_2 - 15)] \cdot \frac{60}{2} = 40 t_2 \Rightarrow (2t_2 - 15) 30 = 40 t_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow 60 t_2 - 450 = 40 t_2 \Rightarrow 20 t_2 = 450 \Rightarrow \boxed{t_2 = 22,5s}$

Δ4) $S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 (t-2)^2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{t^2}{(t-2)^2} \Rightarrow \frac{2,5}{10} = \left(\frac{t}{t-2}\right)^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \left(\frac{t}{t-2}\right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{t}{t-2} = \pm\sqrt{\frac{25}{16}} \Rightarrow \frac{t}{t-2} = \pm\frac{5}{4}$

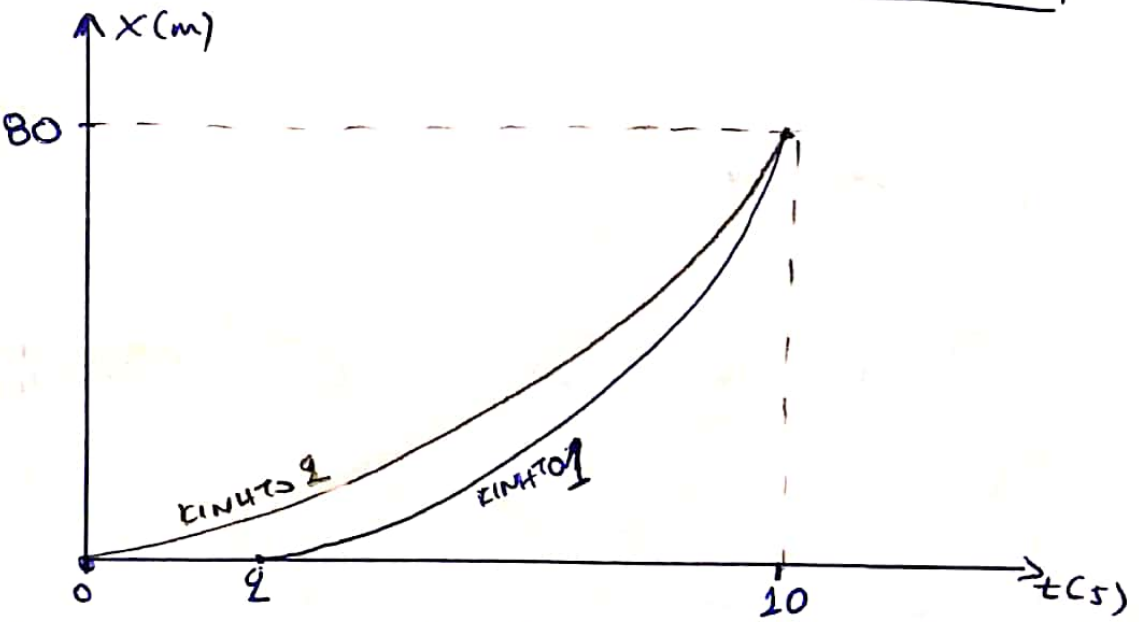
- $\frac{t}{t-2} = -\frac{5}{4} \Rightarrow 5(t-2) = -4t \Rightarrow 5t - 10 = -4t \Rightarrow 9t = 10 \Rightarrow t = \frac{10}{9}s$ Απορρίπτεται (*Δεκτές τιμές για $t > 15s$)

ή

- $\frac{t}{t-2} = +\frac{5}{4} \Rightarrow 5(t-2) = +4t \Rightarrow 5t - 10 = 4t \Rightarrow t = 10s$ Δεκτή

Άρα $\boxed{t_4 = 10s}$

Δ5)



Για $t = t_4 = 10s$: $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 80m$

και $x_1 = x_2 = 80m$, όταν συναντιούνται.

* Για $t = 15s$

$S_2 = U_2 t = 40 \cdot 15 = 600m$

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

Επειδή $S_2 > S_1$ το $Σ_2$ ακόμα προηγείται του $Σ_1$.

Η συνάντηση θα γίνει για $t_2 > 15sec$.