Αρχικά

$$S = |x| = |\Delta x|$$

αν $x_0 = 0$

σε κίνηση σταθερής κατεύθυνσης.

Επιταχυνόμενη: $|\vec{v}| \uparrow$ και $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{v}$ (σφόσημα)

Επιβραδυνόμενη: $|\vec{v}| \downarrow$ και $\vec{a} \downarrow\uparrow \vec{v}$ (ετερόσημα)

$|\vec{v}| = v =$ μέτρο ταχύτητας.

Επιταχυνόμενη	Επιβραδυνόμενη
$v = v_0 + at$	$v = v_0 - a \cdot t$
$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$\Delta x = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} a t^2$

Αν $v_0 = 0$

τότε: $v = a \cdot t$

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

Ασκ. 7 σελ 69

A. $v = a \cdot t \Rightarrow$

$v = 2 \cdot 15 \Rightarrow v = 30\,m/s$.

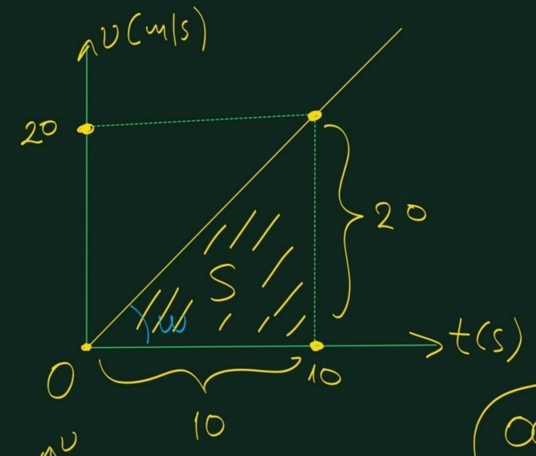
($v_0 = 0$) επειδή ξεκινά από την ηρεμία.

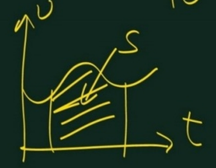
B. $S = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$

$S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 15^2 \Rightarrow$

$S = 225\,m$.

Ασκ.8 σελ.69





A. $S =$ Εμβαδό τραπεζίου $= \frac{10 \cdot 20}{2} = 100\,m$

B. $0 \xrightarrow{1^\circ} 1 \xrightarrow{2^\circ} 2$

$$\boxed{S = \frac{1}{2} a t^2}$$

$a =$ κλίση στο $\upsilon - t$

$a = \varepsilon\varphi\omega$

$$a = \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = \frac{20-0}{10-0} = 2\,m/s^2$$

$S(1) = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1^2 = 1\,m$

$S(2) = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 = 4\,m$

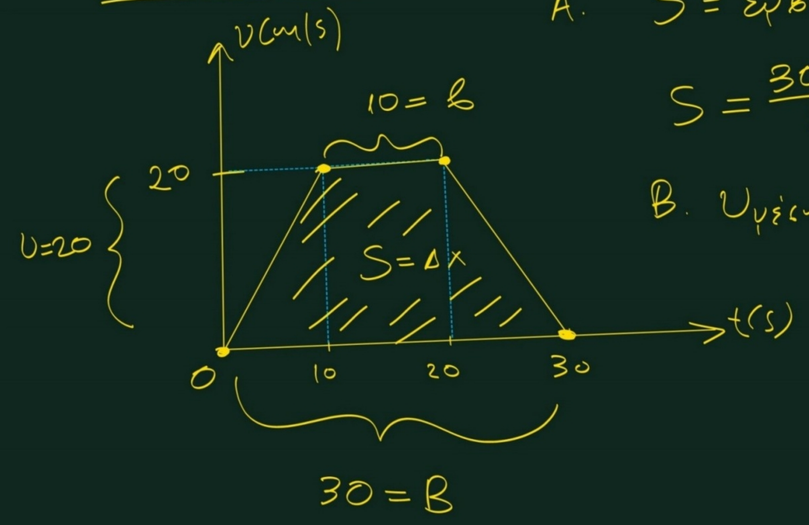
Άρα το διάστημα στο 2° δευτερόλεπτο είναι:

$S = S(2) - S(1) =$

$= 4 - 1 \Rightarrow$

$S = 3\,m$

Ασκ. 9 σελ. 70

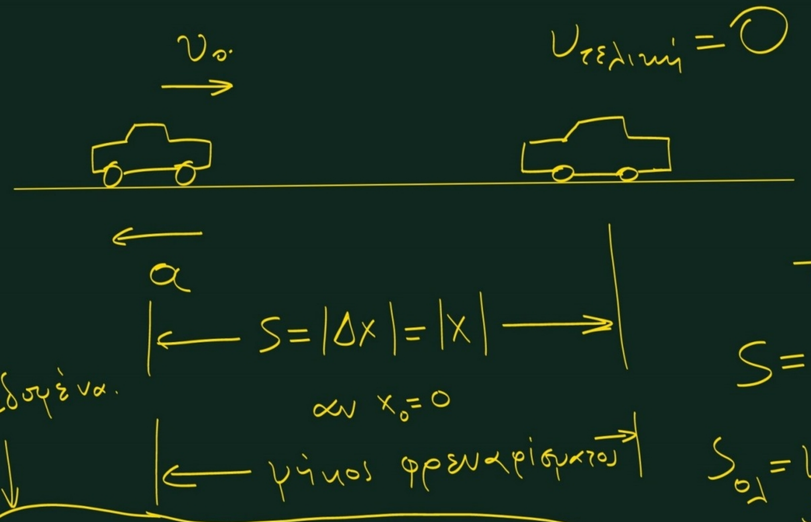


Α. $S = \text{εμβαδό τραπεζίου} = \frac{B+b}{2} \cdot \upsilon \Rightarrow$

$S = \frac{30+10}{2} \cdot 20 = 400\,m$

Β. $\upsilon_{\mu\acute{\varepsilon}\sigma\eta} = \frac{S}{\Delta t_{o\lambda}} = \frac{400}{30} = 13{,}3\,m/s$

Εφαρμογή 1 σελ. 57 (Φρενάρισμα)



Δεδομένα.

$\upsilon_0 = 72\,Km/h = \frac{72.000\,m}{3.600\,sec} = 20\,m/s.$

$a = 10\,m/s^2$

Η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη.

$\upsilon = \upsilon_0 - a \cdot t \Rightarrow$

$0 = \upsilon_0 - a \cdot t_{ολ} \Rightarrow \upsilon_0 = a \cdot t_{ολ} \Rightarrow$

$$\boxed{t_{ολ} = \frac{\upsilon_0}{a}}$$

Χρόνος φρεναρίσματος.

$t_{ολ} = t_{ολικό}.$

Το μήκος του φρεναρίσματος είναι:

$S = \upsilon_0 \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow S_{ολ} = \upsilon_0 \cdot t_{ολ} - \frac{1}{2} a \cdot t_{ολ}^2 \Rightarrow$

$S_{ολ} = \upsilon_0 \cdot \frac{\upsilon_0}{a} - \frac{1}{2} a \cdot \left(\frac{\upsilon_0}{a}\right)^2 \Rightarrow S_{ολ} = \frac{\upsilon_0^2}{a} - \frac{1}{2} \cdot \cancel{a} \cdot \frac{\upsilon_0^2}{a^{\cancel{2}}} \Rightarrow$

$S_{ολ} = \frac{\upsilon_0^2}{a} - \frac{\upsilon_0^2}{2a} = \frac{2\upsilon_0^2}{2a} - \frac{\upsilon_0^2}{2a} \Rightarrow$

$$\boxed{S_{ολ} = \frac{\upsilon_0^2}{2a}}$$

Άρα: $t_{ολ} = \frac{v_0}{a} = \frac{20}{10} = 2sec$

$$S_{ολ} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = \frac{400}{20} = 20m$$

Β' τρόπος (με αντικατάσταση)

$v = v_0 - at \Rightarrow 0 = 20 - 10 \cdot t_{ολ} \Rightarrow$

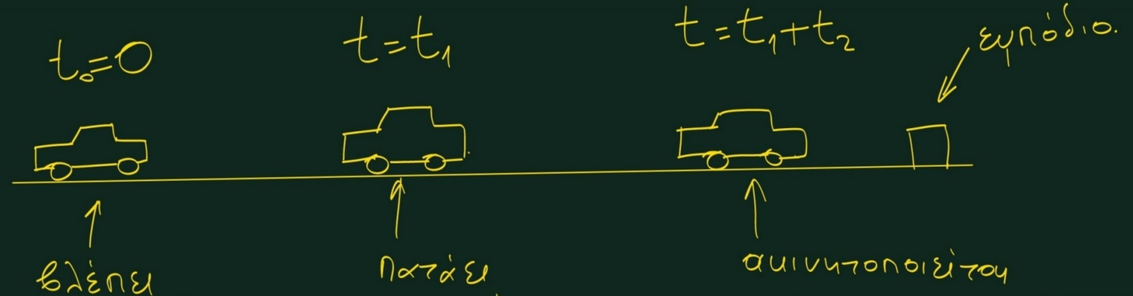
$10 t_{ολ} = 20 \Rightarrow t_{ολ} = \frac{20}{10} = 2sec$

$S = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow S_{ολ} = v_0 \cdot t_{ολ} - \frac{1}{2} a \cdot t_{ολ}^2 \Rightarrow$

$S_{ολ} = 20 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 \Rightarrow S_{ολ} = 40 - 5 \cdot 4 \Rightarrow$

$S_{ολ} = 20m$

Ασκ. 13 σελ. 70



t_2 = χρόνος φρεναρίσματος.

$U_0 = 72\,km/h = 20\,m/s$

$a = 10\,m/s^2$

$t_1 = 0{,}7\,sec$

$S_1 = U_0 \cdot t_1 = 20 \cdot 0{,}7 \Rightarrow$

$S_1 = 14\,m$

$U = U_0 - a t_2 \Rightarrow$

$0 = 20 - 10 t_2 \Rightarrow$

$\frac{20}{10} = \frac{10 t_2}{10} \Rightarrow t_2 = 2\,sec$

$S = U_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$

$S_2 = U_0 t_2 - \frac{1}{2} a t_2^2 \Rightarrow$

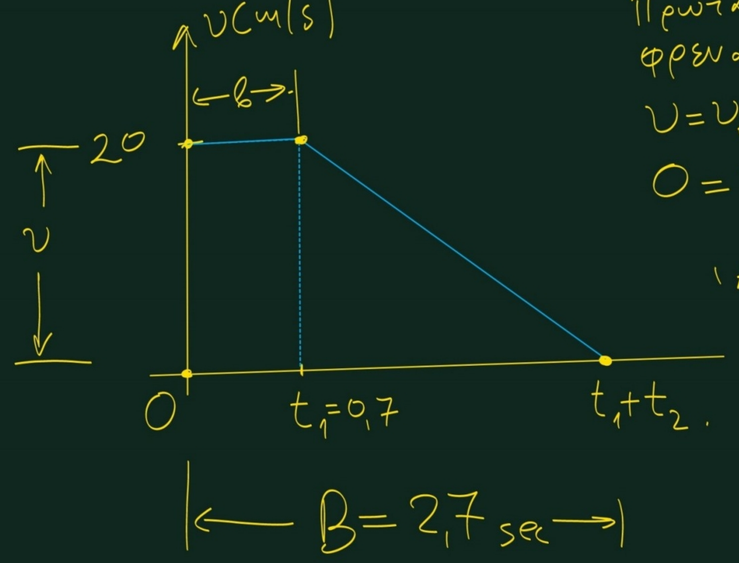
$S_2 = 20 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 \Rightarrow S_2 = 40 - 5 \cdot 4 \Rightarrow$

$S_2 = 20\,m$

$S_1 + S_2 = 14 + 20 = 34\,m$

άρα σταματάει 16 m πριν το εμπόδιο.

Β' τρόπος (Με διάγραμμα υ−t)



Πρώτα βρίσκουμε το χρόνο φρεναρίσματος:

$\upsilon = \upsilon_0 - \alpha t \Rightarrow$

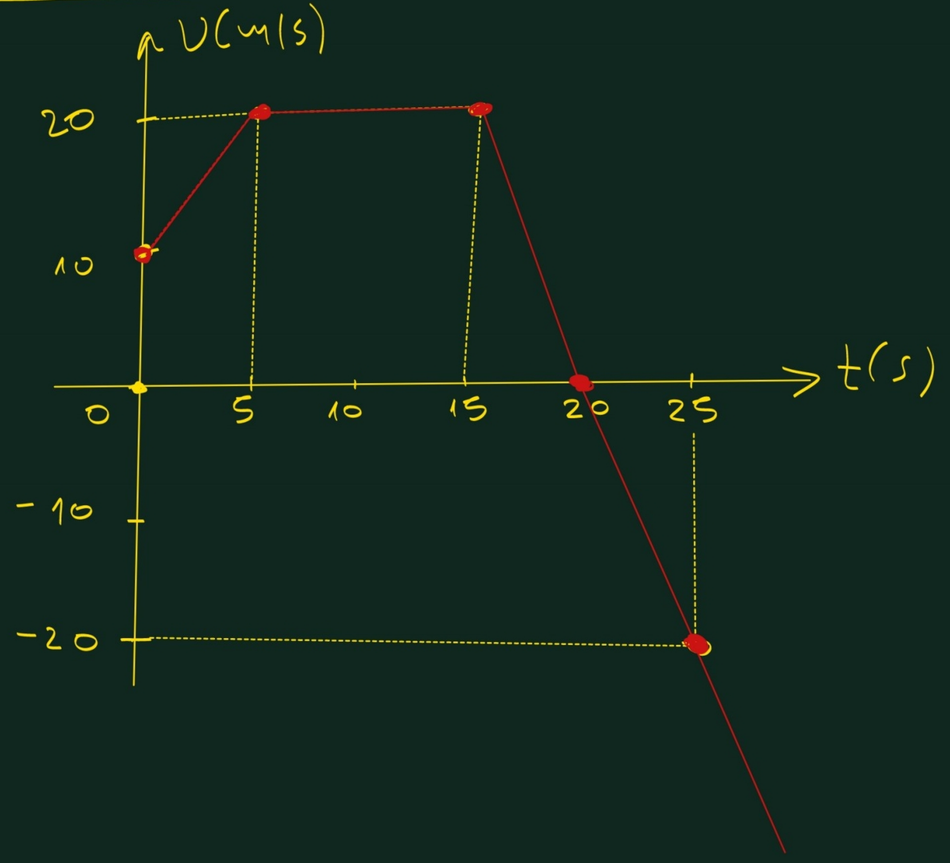
$0 = 20 - 10 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = 2\,sec$

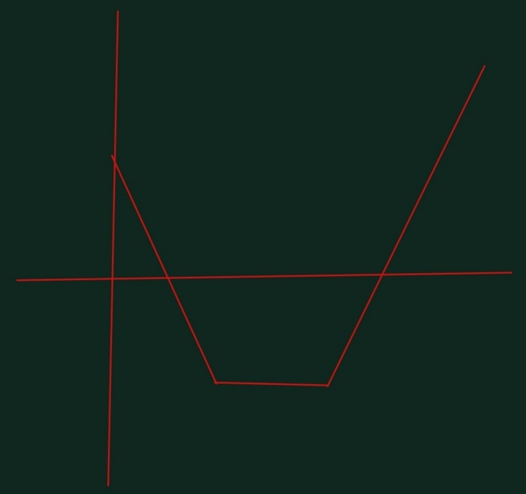
Άρα: $S_{ολ} = E_{τραπεζίου} = \frac{B+b}{2} \cdot \upsilon \Rightarrow$

$S_{ολ} = \frac{2,7+0,7}{2} \cdot 20 \Rightarrow$

$S_{ολ} = \frac{3,4}{2} \cdot 20 = 34\,m$

Ασκ. 19 σελ. 71





Περιγραφή κίνησης

$0 \rightarrow 5\,sec$

Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη επειδή το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται και η γραφική παράσταση είναι ευθεία γραμμή.

$5 \rightarrow 15\,sec$.

Η κίνηση είναι ευθ. ομαλή.

$15 \rightarrow 20\,sec$.

Η κίνηση είναι ευθ. ομαλά επιβραδυνόμενη επειδή το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται και η γραφική παράσταση είναι ευθεία γραμμή.

$20 \rightarrow 25\,sec$

Η κίνηση είναι ευθ. ομαλά επιταχυνόμενη προς την αντίθετη κατεύθυνση (μέτρο ταχύτητας αυξάνεται και γραφική παράσταση ευθεία).

B. Επιτάχυνση $0 \rightarrow 5\,sec$

$$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u(5) - u(0)}{5 - 0} =$$

$$= \frac{20 - 10}{5} = 2\,m/s^2$$

Γ. Από 0 → 5 sec.

$$\Delta x_1 = \frac{10+20}{2} \cdot 5 = 15 \cdot 5 = 75\,m$$

$$\left(\Delta x_1 = \frac{B+b}{2} \cdot \text{ύψος} \right)$$

Από 5 → 15 sec.

$$\Delta x_2 = 10 \cdot 20 = 200\,m.$$

Από 15 → 20 sec

$$\Delta x_3 = \frac{20 \cdot 5}{2} = 50\,m.$$

$$\left(\Delta x_3 = \frac{\text{βάση} \cdot \text{ύψος}}{2} \right)$$

Από 20 → 25 sec.

$$\Delta x_4 = \frac{(-20) \cdot 5}{2} = -50\,m$$

Συνολική μετατόπιση.

$$\Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 \Rightarrow$$

$$\Delta x_{ολ} = 75 + 200 + 50 - 50 \Rightarrow$$

$$\Delta x_{ολ} = 275\,m$$

Συνολικό διάστημα.

$$S_{ολ} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| + |\Delta x_4| \Rightarrow$$

$$S_{ολ} = 75 + 200 + 50 + 50 \Rightarrow S_{ολ} = 375\,m$$

Δ. $$υ_{μέση} = \frac{S_{ολ}}{\Delta t_{ολ}} \Rightarrow$$

$$υ_{μέση} = \frac{375}{25} = 15\,m/s.$$

Ε. Διάγραμμα x−t

Έστω ότι $\boxed{x(0)=0\,m}$

$0 \to 5\,sec.$

$\Delta x_1 = x(5) - x(0) \Rightarrow$

$75 = x(5) - 0 \Rightarrow$

$\boxed{x(5)=75\,m}$

$5 \to 15\,sec.$

$\Delta x_2 = x(15) - x(5) \Rightarrow$

$200 = x(15) - 75 \Rightarrow$

$\boxed{x(15)=275\,m}$

Από $15 \to 20\,sec.$

$\Delta x_3 = x(20) - x(15) \Rightarrow$

$50 = x(20) - 275 \Rightarrow$

$\boxed{x(20)=325\,m}$

Από $20 \to 25\,sec.$

$\Delta x_4 = x(25) - x(20) \Rightarrow$

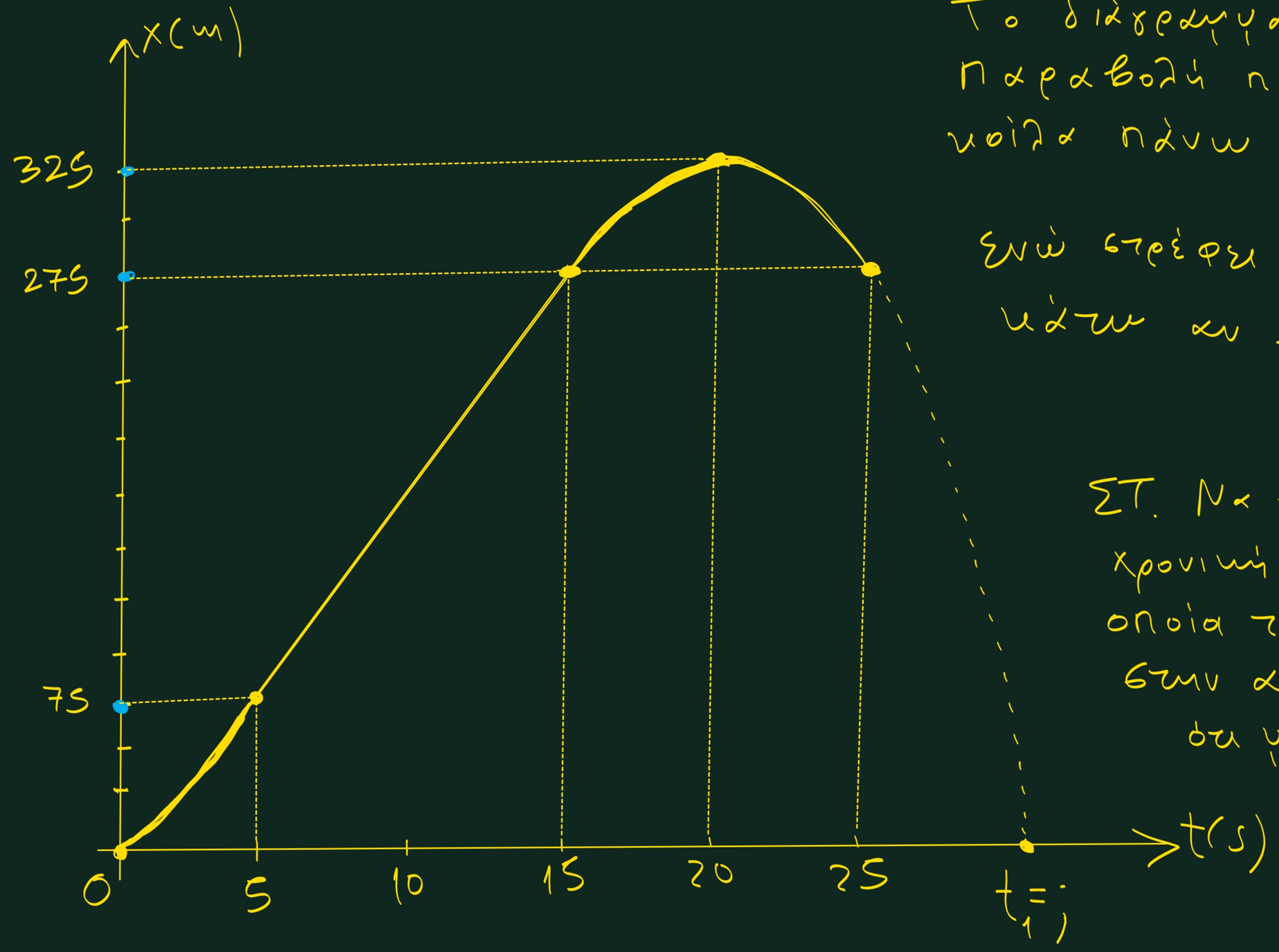
$-50 = x(25) - 325 \Rightarrow$

$\boxed{x(25)=275\,m}$

$7 = 3 \cdot 25$

$325 = 13 \cdot 25$

$275 = 11 \cdot 25.$



Το διάγραμμα x-t είναι μία παραβολή που στρέφει τα κοίλα πάνω αν $\frac{\Delta v}{\Delta t} > 0$ (∪)

↑ πάνω

Ενώ στρέφει τα κοίλα κάτω αν $\frac{\Delta v}{\Delta t} < 0$

(∩)

↑ κάτω

ΣΤ. Να βρεθεί η χρονική στιγμή t_1 στην οποία το κινητό επιστρέφει στην αρχή αν υποθέσουμε ότι μετά τα 20sec η κίνησή του δεν μεταβάλλεται