ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ο.Κ. ΜΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΘΕΣΗΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

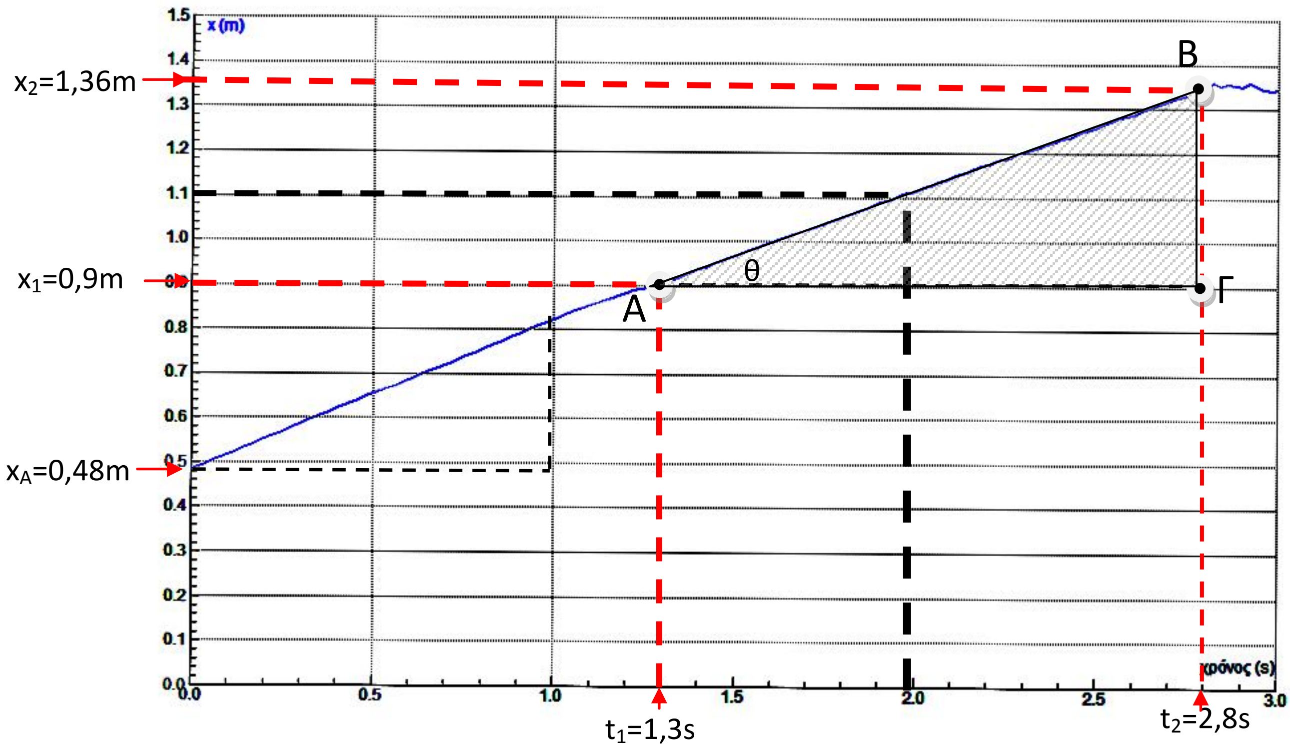
(Θεοδώρα Γιώτη, Νικόλας Καρατάσιος- Υπεύθυνη εκ/κος Λ. Παπατσίμπα)

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:…………………………………………

ΤΜΗΜΑ:………………………..., ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:……./11/2016

Σε αμαξίδιο που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε ράγα προσδίδουμε αρχική ταχύτητα με διαφορετικές φορές. Με τη βοήθεια του αισθητήρα θέσης κατασκευάζουμε τα παρακάτω διαγράμματα θέσης χρόνου.

Διαγράμματα πειραματικών μετρήσεων:



1. Ποιο είναι το σημείο αναφοράς για τη κατασκευή του παραπάνω διαγράμματος;
2. Με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος:
   Α. να προσδιορίσετε την αρχική θέση του αμαξιδίου.
   Β. την ταχύτητα του αμαξιδίου
   Γ. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει την κίνηση του αμαξιδίου
   Δ. με βάση αυτή την εξίσωση να προσδιορίσετε τη θέση τη χρονική στιγμή 2.0s, να τη συγκρίνετε με την αντίστοιχη τιμή που προσδιορίζετε από το διάγραμμα.
3. Ποια χρονική στιγμή σταματά το αμαξίδιο;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Σημείο αναφοράς είναι το σημείο στο οποίο βρίσκεται ο αισθητήρας θέσης
2. (Α) Από το διάγραμμα θέσης-χρόνου (σημείο αναφοράς: αισθητήρας θέσης, θετική φορά από τον αισθητήρα προς το αμαξίδιο) η αρχική θέση είναι:

$$\boxed{x_A = +0,48 \ \ m} \qquad (1)$$

(Β) Προσδιορίζουμε την (στιγμιαία) ταχύτητα του αμαξιδίου από το διάγραμμα θέσης-χρόνου υπολογίζοντας τη κλίση της ευθείας με τη βοήθεια του τριγώνου ΑΒΓ

$$\upsilon = \varepsilon\varphi\theta \ \ \eta \ \ \upsilon = +\frac{(\text{ΒΓ})}{(\text{ΑΓ})} \ \ \eta \ \ \upsilon = \frac{+1,36\text{m}-(+0,9\text{m})}{2,8\text{s}-1,3\text{s}} \ \ \eta \ \ \upsilon = +\frac{0,46\text{m}}{1,5\text{s}} \ \ \eta$$

$$\boxed{\upsilon = +0,31\frac{\text{m}}{\text{s}}} \qquad (2)$$

Η Διαφορετικά

Υπολογίζουμε τη μέση ταχύτητα από τη σχέση:

$$\upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = \frac{(\Delta x)}{(\Delta t)} \ \ \eta \ \ \upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = \frac{(x_2 - x_1)}{(t_2 - t_1)} \ \ \eta \ \ \upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = \frac{+1,36\text{m}-(+0,9\text{m})}{2,8\text{s}-1,3\text{s}} \ \ \eta \ \ \upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = +\frac{0,46\text{m}}{1,5\text{s}} \ \ \eta$$

$$\boxed{\upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = +0,31\frac{\text{m}}{\text{s}}} \qquad (2)$$

Στην ΕΟΚ γνωρίζουμε $\upsilon = \upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta}$, επομένως $\boxed{\upsilon = \upsilon_{\mu\varepsilon\sigma\eta} = +0,31\frac{\text{m}}{\text{s}}}$

(Γ) Η εξίσωση που περιγράφει την ΕΟΚ είναι ή εξίσωση κίνησης της ΕΟΚ:

$$x(t) = x_{\text{Αρχικο}} + \upsilon \cdot t$$

Επομένως από τις (1) και (2) μπορούμε να γράψουμε:

$$x(t) = +0,48\text{m} + (+0,31\frac{\text{m}}{\text{s}}) \cdot t \quad \boxed{x(t) = +0,48 + 0,31 \cdot t \quad (\text{S.I})} \qquad (3)$$

(Δ) Αντικαθιστούμε στη σχέση (3) t=2s οπότε λαμβάνουμε: $x(2) = +0,48 + 0,31 \cdot 2 \ \ m$ ή

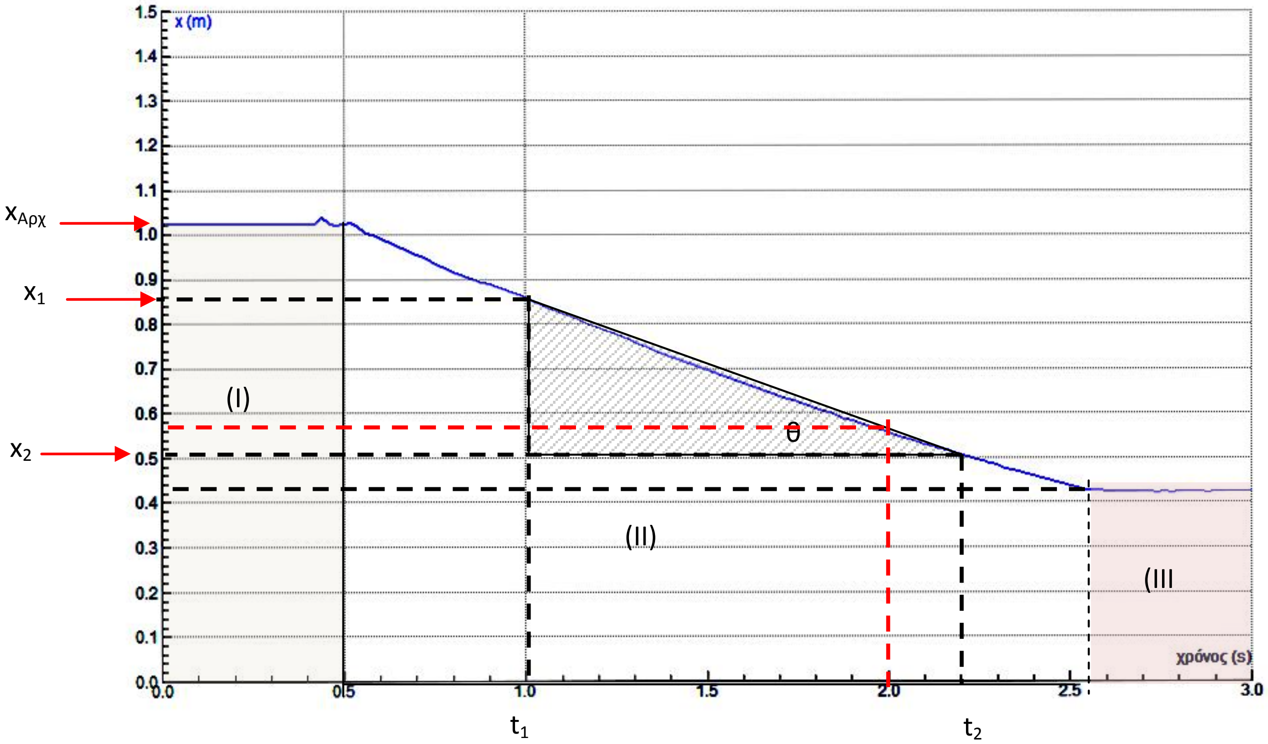
$$\boxed{x(2) = +1,1 \ m} \qquad (4)$$

Συγκρίνοντας την (4) με το σχήμα παρατηρούμε ότι συμπίπτουν όπως θα περιμέναμε εφόσον η (3) περιγράφει την κίνηση του διαγράμματος

3. Το αμαξίδιο σταματά τη χρονική στιγμή : t_2=2,85s,

σε απόσταση 1,36 m από το σημείο που βρίσκεται αισθητήρας,

από αυτή τη χρονική η απόσταση αυτή παραμένει σταθερή, αρά το αμαξίδιο ακινητοποιείται



1. Ποιο είναι το σημείο αναφοράς για τη κατασκευή του παραπάνω διαγράμματος; Ποια χρονική στιγμή εκτοξεύεται το αμαξίδιο και ποια χρονική στιγμή σταματά;
2. Με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος:

   Α. να προσδιορίσετε την αρχική θέση του αμαξιδίου.

   Β. την ταχύτητα του αμαξιδίου

   Γ. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει την κίνηση του αμαξιδίου

   Δ. με βάση αυτή την εξίσωση να προσδιορίσετε τη θέση τη χρονική στιγμή 2.0s, να τη συγκρίνετε με την αντίστοιχη τιμή που προσδιορίζετε από το διάγραμμα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Σημείο αναφοράς είναι το σημείο στο οποίο βρίσκεται ο αισθητήρας θέσης.

Το αμαξίδιο εκτοξεύεται τη στιγμή που αρχίζει να κινείται δηλ. t=0,5s (η απόσταση από τον αισθητήρα αρχίζει να μεταβάλλεται)
και σταματά τη χρονική στιγμή t' =2,55s (η απόσταση από τον αισθητήρα δεν μεταβάλλεται)

2. (Α) Από το διάγραμμα θέσης-χρόνου (σημείο αναφοράς: αισθητήρας θέσης, θετική φορά από τον αισθητήρα προς το αμαξίδιο) η αρχική θέση είναι:

$$\boxed{x_A = +1{,}02\ \text{m}} \qquad (1)$$

(Β)Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η κίνηση του αμαξιδίου χωρίζεται σε τρία στάδια

Σταδιο (Ι): (t=0s εως t=0,5s) ακίνητο σε απόσταση 1,02m από τον αισθητήρα

Δηλ. $\boxed{\upsilon_{(I)}=0\frac{m}{s}}$ (1)

Σταδιο (ΙΙ): (t=0,5s εως t=2,55s) Προσδιορίζουμε την (στιγμιαία) ταχύτητα του αμαξιδίου από το διάγραμμα θέσης-χρόνου υπολογίζοντας τη κλίση της ευθείας με τη βοήθεια του γραμμοσκιασμένου τριγώνου (όπως στο διάγραμμα 1)

$$\upsilon=\varepsilon\varphi\theta \ \ \eta \ \ \upsilon = \frac{+0{,}5m-(+0{,}86m)}{2{,}2s-1s} \ \ \eta \ \ \upsilon = -\frac{0{,}36m}{1{,}2s} \ \ \eta$$

$$\boxed{\upsilon = -0{,}3\frac{m}{s}} \qquad (2)$$

Η κίνηση είναι ΕΟΚ με $x_{Αρχικο}$=+1,02m, $t_{Αρχικο}$=0,5s

Σταδιο (ΙΙΙ): (t=0,55s εως t=3,00s) ακίνητο σε απόσταση 0,42m από τον αισθητήρα

Δηλ. $\boxed{\upsilon_{(III)}=0\frac{m}{s}}$ (3)

(Γ) *Σταδιο (Ι):* $\boxed{\upsilon_{(I)}=0\frac{m}{s}}$ και $\boxed{x = +1{,}02\ \text{m}}$

Σταδιο (ΙΙ): Η εξίσωση που περιγράφει την ΕΟΚ είναι:

$$x(t) = x_{Αρχικο} + \upsilon \cdot \Delta t \ \ \eta \ \ x(t) = x_{Αρχικο} + \upsilon \cdot (t - t_{Αρχικο})$$

Επομένως από (2) μπορούμε να γράψουμε:

$$x(t) = +1{,}02m + (-0{,}3\frac{m}{s}) \cdot (t - 0{,}5s) \ \ \eta \ \ x(t) = +1{,}02 - 0{,}3 \cdot t + 0{,}15m \quad (S.I) \ \eta$$

$$\boxed{x(t) = +1{,}17 - 0{,}3 \cdot t \quad (S.I)} \qquad (3)$$

Σταδιο (ΙΙΙ): $\boxed{\upsilon_{(III)}=0\frac{m}{s}}$ και $\boxed{x = +0{,}41\ \text{m}}$

(Δ) Αντικαθιστούμε στη σχέση (3) t=2s (αφού η χρονική στιγμή είναι στο ΙΙ στάδιο) οπότε λαμβάνουμε: $x(2) = +1{,}17 - 0{,}3 \cdot 2$ m η $\boxed{x(2) = 0{,}57 \text{ m}}$ (4)

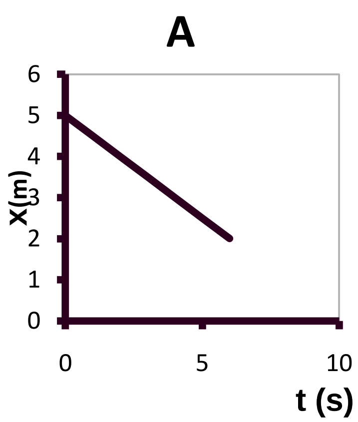
Συγκρίνοντας την (4) με το σχήμα παρατηρούμε ότι συμπίπτουν όπως θα περιμέναμε εφόσον η (3) περιγράφει την κίνηση του διαγράμματος

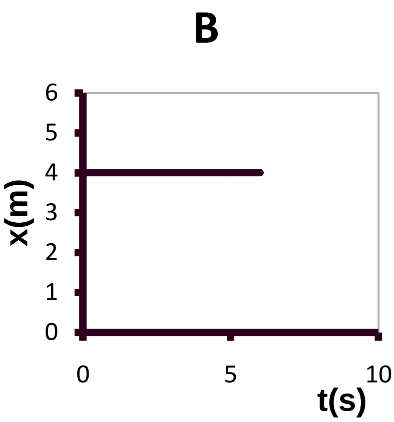
Ερωτήσεις-Ασκήσεις:

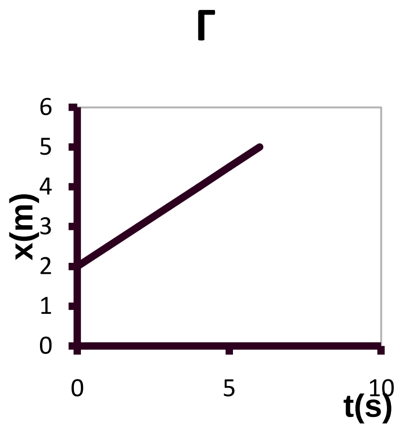
Στα παρακάτω διαγράμματα παριστάνεται η θέση ενός σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
Να σημειώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη επιστημονικά ορθή απάντηση

- Το διάγραμμα Β   αντιστοιχεί σε ακίνητο σώμα
- Το διάγραμμα Γ   αντιστοιχεί σε σώμα που κινείται ευθύγραμμα ομαλά με θετική ταχύτητα
- Το διάγραμμα Α αντιστοιχεί σε σώμα που κινείται ευθύγραμμα ομαλά με θετική ταχύτητα

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας



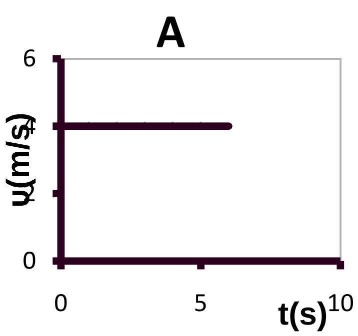


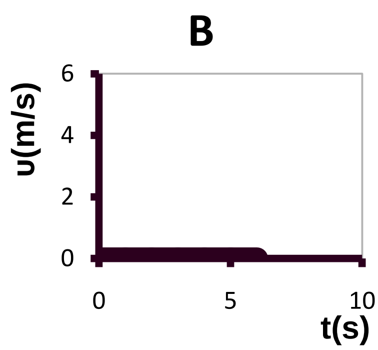


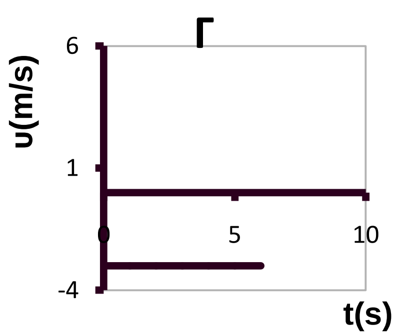
Στα παρακάτω διαγράμματα παριστάνεται η ταχύτητα ενός σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
Να σημειώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη επιστημονικά ορθή απάντηση

- Το διάγραμμα Γ   αντιστοιχεί σε Σώμα που κινείται με αρνητική σταθερή ταχύτητα
- Το διάγραμμα Α   αντιστοιχεί σε σώμα που κινείται με θετική σταθερή ταχύτητα
- Το διάγραμμα Β   αντιστοιχεί σε ακίνητο σώμα

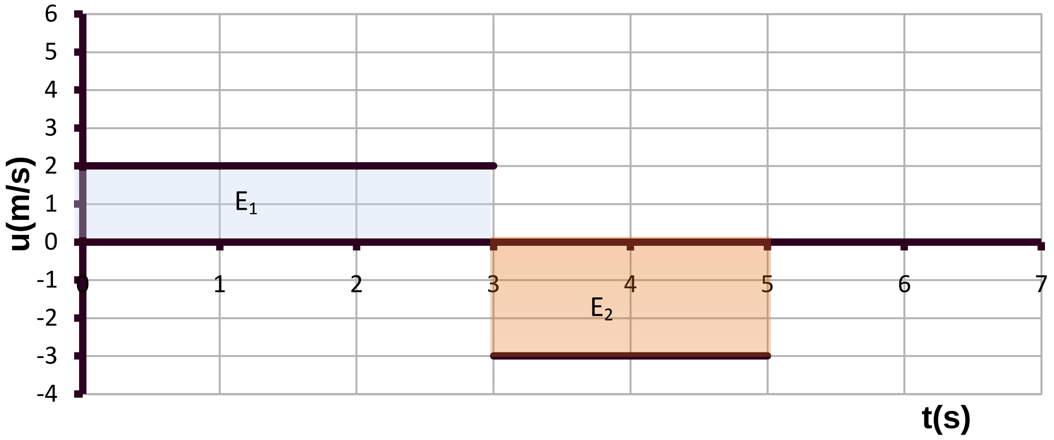
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας







1) Περιγράψτε τις κινήσεις που κάνει το κινητό σώμα για κάθε επιμέρους χρονικό διάστημα:
2) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κινητού για τα χρονικά διαστήματα 0s-3s και 0s-5s.
3) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το κινητό για τα χρονικά διαστήματα 0s-3s και 0s-5s.
4) Να συγκρίνετε τις απαντήσεις στις 2 και 3 ερωτήσεις. Να εξηγήσετε



1. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η κίνηση του αμαξιδίου χωρίζεται σε δυο στάδια

<u>*Σταδιο (E_1):*</u> (t=0s εως t=3s κινείται με σταθερή ταχύτητα

Δηλ. $\boxed{υ_{(1)}=+2\frac{m}{s}}$ (1)

<u>*Σταδιο (ΙΙ):*</u> (t=3s εως t=55s) κινείται με ταχύτητα σταθερή αλλά αντίθετης φοράς

$\boxed{υ_2=-3\frac{m}{s}}$ (2)

2. Η μετατόπιση από t=0s εως t=3s είναι το εμβαδόν $E_1=Δx=+6m$

Η μετατόπιση από t=0s εως t=5s είναι το εμβαδόν $E_1+E_2=Δx=Δx_1+Δx_2=+6m-6m$

Δx=0m (Το κινητό επανήλθε στην αρχική θέση)

3. Το διάστημα συμπίπτει με την μεταόπιση στην Εο κίνηση, επομένως

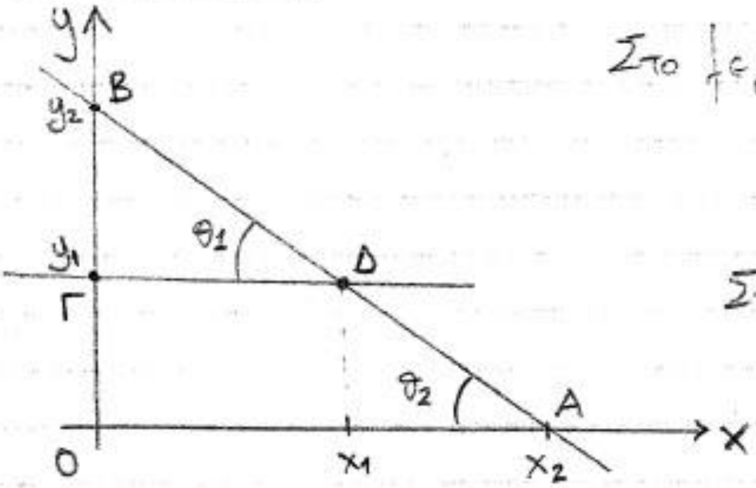
<u>*Σταδιο (E_1):*</u> $\boxed{S_1=|Δx_1|}$ η $\boxed{S_1=|+6m|}$ η $S_1=6m$ (1)

<u>*Σταδιο (E_1):*</u> $\boxed{S_2=|Δx_2|}$ η $\boxed{S_2=|-6m|}$ η $S_2=6m$ (2)

$S_{ολ}=S_1+S_2$ η $S_{ολ}=6m+6m$ η $S_{ολ}=12m$

Το διάστημα και η μετατόπιση δεν συμπίπτουν διότι το ένα είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ το άλλο διανυσματικό αρα γενικά θα έχουν διαφορετικά μέτρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Στο μεγάλο τρίγωνο $\overset{\Delta}{ABO}$:

$$εφθ_2 = \frac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}$$

Στο μικρό τρίγωνο $\overset{\Delta}{\Delta\Gamma B}$:

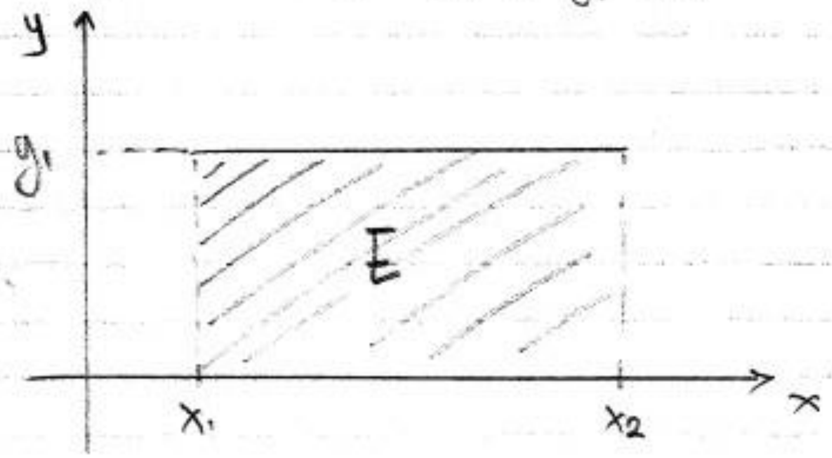
$$εφθ_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_0}$$

$$εφθ_1 = εφθ_2 \Rightarrow \boxed{θ_1 = θ_2}$$

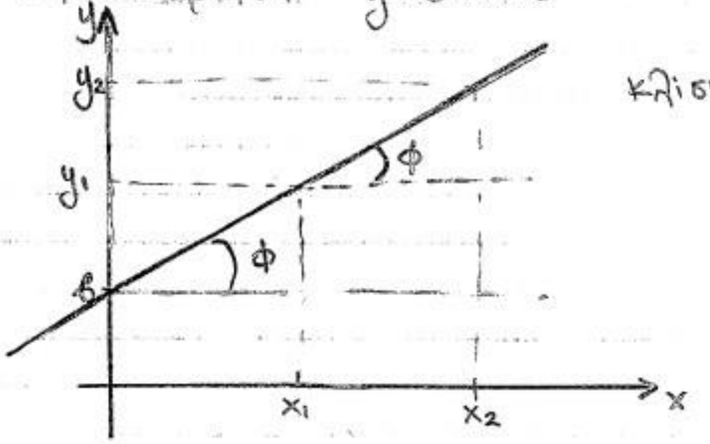
Οι δυο γωνίες είναι ίσες επειδή έχω οξείες γωνίες με πλευρές παράλληλες.

- Εμβαδόν Παραλληλογράμμου = βαση · ύψος

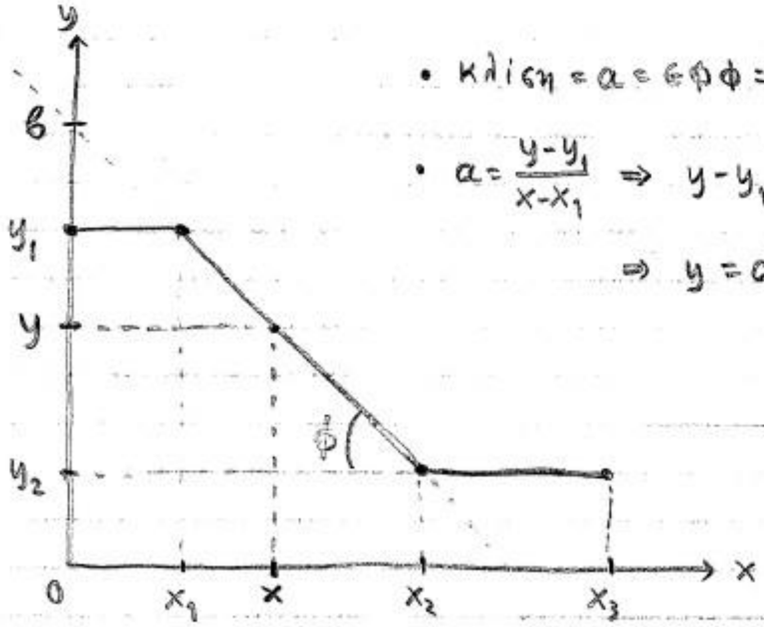
$$E = y_1 (x_2 - x_1)$$



• Η συνάρτηση $y = \alpha x + \beta$



$$\text{κλίση} = \alpha = \text{εφ}\phi = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



• $\text{κλίση} = \alpha = \text{εφ}\phi = \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

• $\alpha = \dfrac{y - y_1}{x - x_1} \Rightarrow y - y_1 = \alpha (x - x_1)$

$$\Rightarrow y = \alpha x \underbrace{- \alpha \cdot x_1 + y_1}_{\beta}$$

$$\Rightarrow \boxed{y = \alpha \cdot x + \beta}$$

$$y = \begin{cases} y_1 & , \ 0 \leq x \leq x_1 \\ \alpha x + \beta & , \ x_1 \leq x \leq x_2 \\ y_2 & , \ x_2 \leq x \leq x_3 \end{cases}$$

• $y = f(x) = y(t)$

π.χ. Εξίσωση κίνησης

$\upsilon = 5t + 3$

$\Rightarrow \upsilon(t) = 5t + 3$