

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

Οδηγία: Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1) Η ταχύτητα ενός οχήματος που κινείται ευθύγραμμα και ομαλά είναι 108Km/h. Επομένως κάθε δύο δευτερόλεπτα που κινείται διανύει απόσταση
- α) 30m β) 60m γ) 108m δ) 216m
- (Μονάδες 5)

- 2) Η έκφραση « 2m/s^2 » σημαίνει ότι:
- α) η θέση του κινητού μεταβάλλεται κατά 2m ανά 1s
β) η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά 1m/s ανά 2s
γ) η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά 2m/s ανά 1s
δ) η θέση του κινητού μεταβάλλεται κατά 1m ανά 2s
- (Μονάδες 5)

- 3) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ενός σώματος:
- α) η ταχύτητα του σώματος μεταβάλλεται ανάλογα με το χρόνο
β) η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική
γ) το μέτρο της μετατόπισης του σώματος ισούται με το διάστημα που διανύει
δ) το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος είναι διάφορο του μηδενός
- (Μονάδες 5)

- 4) Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη είναι διανυσματικό;
- α) Η επιτάχυνση γ) Η ένταση του ρεύματος
β) Η μάζα δ) Το μήκος
- (Μονάδες 5)

- 5) Να χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- α) Η μέση και η στιγμιαία ταχύτητα δεν ταυτίζονται ποτέ.
β) Η μετατόπιση ενός κινητού είναι διανυσματικό μέγεθος, ενώ το διάστημα μονόμετρο.
γ) Το ταχύμετρο ενός αυτοκινήτου δείχνει την τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας.

δ) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ενός σώματος, τα διανύσματα της επιτάχυνσης \vec{a} και της αρχικής ταχύτητας \vec{u}_0 έχουν τη ίδια κατεύθυνση.

ε) Αν η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης ενός σώματος είναι αρνητική τότε το σώμα κινείται στον αρνητικό ημιάξονα.

(Μονάδες 5)

1. β

2. γ

3. γ

4. α

5. α) Λ β) Σ γ) Σ δ) Σ ε) Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία και αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να επιταχύνεται ομαλά με $a = 4\text{m/s}^2$ σε ευθύγραμμο δρόμο. Μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$ έχει μετατοπιστεί κατά Δx .

Η μέση ταχύτητα u_μ της κίνησης του οχήματος είναι:

α) $u_\mu = 2\text{m/s}$ β) $u_\mu = 4\text{m/s}$ γ) $u_\mu = 8\text{m/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση η: β

$$u_\mu = \frac{s}{t_{\text{ολ}}} = \frac{\frac{1}{2}at_{\text{ολ}}^2}{t_{\text{ολ}}} = \frac{at_{\text{ολ}}}{2} = 4\text{m/s}$$

2. **A)** Ένα κινητό βρίσκεται στον άξονα $x'x$, στη θέση (1) με $x_1 = +2\text{m}$. Αρχικά μετατοπίζεται από τη θέση (1) στη θέση (2) με $x_2 = +4\text{m}$ και στη συνέχεια από τη θέση (2) στη θέση (3) με $x_3 = -2\text{m}$.

i) Η συνολική μετατόπιση $\Delta x_{1 \rightarrow 2 \rightarrow 3}$ του κινητού είναι:

α) -4m β) $+2\text{m}$ γ) $+4\text{m}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

ii) Το διάστημα που διήνυσε το κινητό είναι ίσο με:

α) 8m β) 2m γ) 4m

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

B) Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

(Μονάδες 6)

i. Σωστή απάντηση η: α

$$\Delta x_{1 \rightarrow 2 \rightarrow 3} = x_3 - x_1 = -4\text{m}$$

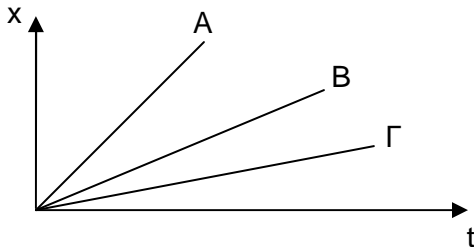
ii. Σωστή απάντηση η: α

$$\Delta x_{1 \rightarrow 2} = x_2 - x_1 = +2\text{m}$$

$$\Delta x_{2 \rightarrow 3} = x_3 - x_2 = -6\text{m}$$

$$s = \Delta x_{1 \rightarrow 2} + |\Delta x_{2 \rightarrow 3}| = 8\text{m}$$

3. Η θέση x τριών κινητών A, B και Γ που κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά μεταβάλλεται με το χρόνο t , όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Για τις ταχύτητες u_A , u_B , u_Γ των κινητών A, B και Γ αντίστοιχα ισχύει η σχέση:

α) $u_A > u_B > u_\Gamma$

β) $u_A < u_B < u_\Gamma$

γ) $u_A = u_B = u_\Gamma$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

Σωστή απάντηση η: α

Η κλίση της ευθείας του κινητού A είναι μεγαλύτερη από την κλίση για το κινητό B και η τελευταία με τη σειρά της μεγαλύτερη από την κλίση της ευθείας του κινητού Γ.

Άρα $u_A > u_B > u_\Gamma$

ΘΕΜΑ 3°

Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 4 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το αντικείμενο αρχίζει να επιταχύνεται ομαλά με επιτάχυνση μέτρου $a = 2 \text{ m/s}^2$.

- α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου είναι $u_1 = 10 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 5)

- β) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το αντικείμενο από τη χρονική στιγμή t_0 μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 5 \text{ s}$.

(Μονάδες 5)

γ) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το αντικείμενο κατά τη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου της επιταχυνόμενης κίνησης του.

(Μονάδες 7)

δ) Να παραστήσετε γραφικά το διάστημα s και το μέτρο της ταχύτητας u του αντικειμένου σε συνάρτηση με το χρόνο t από τη χρονική στιγμή t_0 έως της χρονική στιγμή $t_3 = 10$ s.

(Μονάδες 8)

Λύση

α) $u_1 = u_0 + at_1$ ή $t_1 = \frac{u_1 - u_0}{a}$ ή $t_1 = 3$ s

β) $s = u_0 t_2 + \frac{1}{2} at_2^2$ ή $s = 45$ m

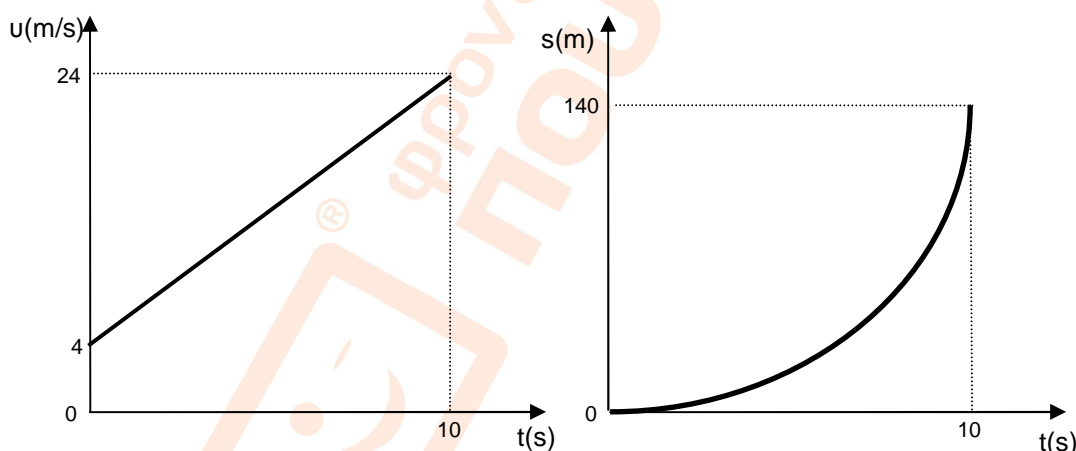
γ) Το 3^ο δευτερόλεπτο της κίνησης διαρκεί από τη χρονική στιγμή $t' = 2$ s έως την $t'' = 3$ s.

$$s_3 = u_0 t'' + \frac{1}{2} a (t'')^2 \text{ ή } s_3 = 21 \text{ m}$$

$$s_2 = u_0 t' + \frac{1}{2} a (t')^2 \text{ ή } s_2 = 12 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } s = s_3 - s_2 = 9 \text{ m}$$

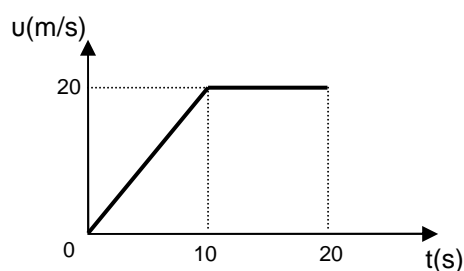
δ) Τα ζητούμενα διαγράμματα φαίνονται παρακάτω.



ΘΕΜΑ 4^ο

Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

α) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 5$ s.



(Μονάδες 4)

β) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κινητού από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 8\text{s}$

(Μονάδες 4)

γ) Για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως $t = 20\text{s}$, να υπολογίσετε

i. την συνολική μετατόπιση του κινητού

(Μονάδες 5)

ii. τη μέση ταχύτητα του.

(Μονάδες 5)

γ) Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή το κινητό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 150\text{m}$.

(Μονάδες 7)

Λύση

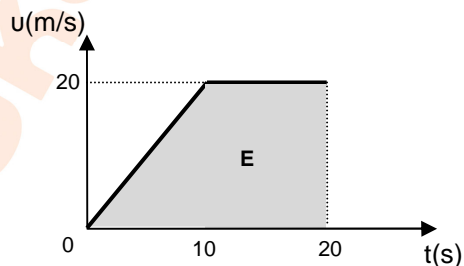
$$\alpha) \alpha = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{20 - 0}{10 - 0} \text{ m/s}^2 \text{ ή } \alpha = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\beta) x = \frac{1}{2} \alpha t^2 \text{ ή } x = 64 \text{ m}$$

γ) i. Η ολική μετατόπιση s υπολογίζεται από το εμβαδόν E .

$$s = E = \frac{20 + 10}{2} \cdot 20 \text{ m ή } s = 300 \text{ m}$$

$$\text{ii. } u_{\mu} = \frac{s}{t_{\text{ολ}}} = \frac{300}{20} \text{ m/s ή } u_{\mu} = 15 \text{ m/s}$$



γ) Στα πρώτα 10s της κίνησης ($\Delta t_1 = 10\text{s}$), το κινητό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1 = \frac{10 \cdot 20}{2} \text{ m} = 100 \text{ m}$. Τα υπόλοιπα $\Delta x_2 = (150 - 100) \text{ m} = 50 \text{ m}$ το κινητό τα διανύει εκτελώντας Ε.Ο.Κ. με $u = 20 \text{ m/s}$.

Για το χρόνο Δt_2 που χρειάζεται ισχύει :

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{u} \text{ ή } \Delta t_2 = \frac{50}{20} \text{ s} = 2,5 \text{ s}$$

Άρα ο συνολικός χρόνος $\Delta t_{\text{ολ}}$ προκύπτει:

$$\Delta t_{\text{ολ}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \text{ ή } \Delta t_{\text{ολ}} = 12,5 \text{ s}$$

- ε) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ενός σώματος, τα διανύσματα της επιτάχυνσης \vec{a} και της μεταβολής της ταχύτητας $\Delta\vec{v}$ έχουν αντίθετη κατεύθυνση.

(Μονάδες 5)

1. β
2. γ
3. β
4. α
5. α) Σ β) Λ γ) Λ δ) Σ ε) Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία και αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να επιταχύνεται ομαλά με $a = 2\text{m/s}^2$ σε ευθύγραμμο δρόμο. Μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 6\text{s}$ έχει μετατοπιστεί κατά Δx .

Η μέση ταχύτητα u_μ της κίνησης του οχήματος είναι:

- α) $u_\mu = 6\text{m/s}$ β) $u_\mu = 4\text{m/s}$ γ) $u_\mu = 2\text{m/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση η: α

$$u_\mu = \frac{s}{t_{\text{ολ}}} = \frac{\frac{1}{2}at_{\text{ολ}}^2}{t_{\text{ολ}}} = \frac{at_{\text{ολ}}}{2} = 6\text{m/s}$$

2. **A)** Ένα κινητό βρίσκεται στον άξονα $x'x$, στη θέση (1) με $x_1 = +5\text{m}$. Αρχικά μετατοπίζεται από τη θέση (1) στη θέση (2) με $x_2 = -3\text{m}$ και στη συνέχεια από τη θέση (2) στη θέση (3) με $x_3 = +4\text{m}$.

i) Η συνολική μετατόπιση $\Delta x_{1 \rightarrow 2 \rightarrow 3}$ του κινητού είναι:

- α) -1m β) $+4\text{m}$ γ) $+1\text{m}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

ii) Το διάστημα που διήνυσε το κινητό είναι ίσο με:

- α) 8m β) 12m γ) 15m

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

B) Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

(Μονάδες 6)

i. Σωστή απάντηση η: α

$$\Delta x_{1 \rightarrow 2 \rightarrow 3} = x_3 - x_1 = -1\text{m}$$

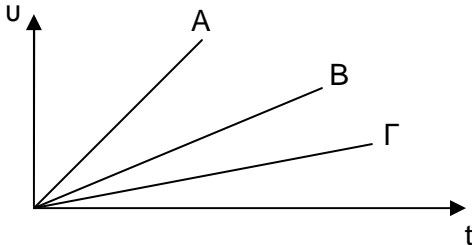
ii. Σωστή απάντηση η: γ

$$\Delta x_{1 \rightarrow 2} = x_2 - x_1 = -8\text{m}$$

$$\Delta x_{2 \rightarrow 3} = x_3 - x_2 = +7\text{m}$$

$$s = |\Delta x_{1 \rightarrow 2}| + \Delta x_{2 \rightarrow 3} = 15\text{m}$$

3. Η ταχύτητα u τριών κινητών A, B και Γ που κινούνται ευθύγραμμα μεταβάλλεται με το χρόνο t , όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Για τις επιταχύνσεις a_A , a_B , a_Γ των κινητών A, B και Γ αντίστοιχα ισχύει η σχέση:

α) $a_A = a_B = a_\Gamma$

β) $a_A < a_B < a_\Gamma$

γ) $a_A > a_B > a_\Gamma$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

Σωστή απάντηση η: γ

Η κλίση της ευθείας του κινητού A είναι μεγαλύτερη από την κλίση για το κινητό B και η τελευταία με τη σειρά της μεγαλύτερη από την κλίση της ευθείας του κινητού Γ.

Άρα $a_A > a_B > a_\Gamma$

ΘΕΜΑ 3°

Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 5 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το αντικείμενο αρχίζει να επιταχύνεται ομαλά με επιτάχυνση μέτρου $a = 2 \text{ m/s}^2$.

- α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου είναι $u_1 = 15 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 5)

- β) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το αντικείμενο από τη χρονική στιγμή t_0 μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 4 \text{ s}$.

(Μονάδες 5)

γ) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το αντικείμενο κατά τη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου της επιταχυνόμενης κίνησης του.

(Μονάδες 7)

δ) Να παραστήσετε γραφικά το διάστημα s και το μέτρο της ταχύτητας u του αντικειμένου σε συνάρτηση με το χρόνο t από τη χρονική στιγμή t_0 έως της χρονική στιγμή $t_3 = 10$ s.

(Μονάδες 8)

Λύση

α) $u_1 = u_0 + at_1$ ή $t_1 = \frac{u_1 - u_0}{a}$ ή $t_1 = 5$ s

β) $s = u_0 t_2 + \frac{1}{2} at_2^2$ ή $s = 36$ m

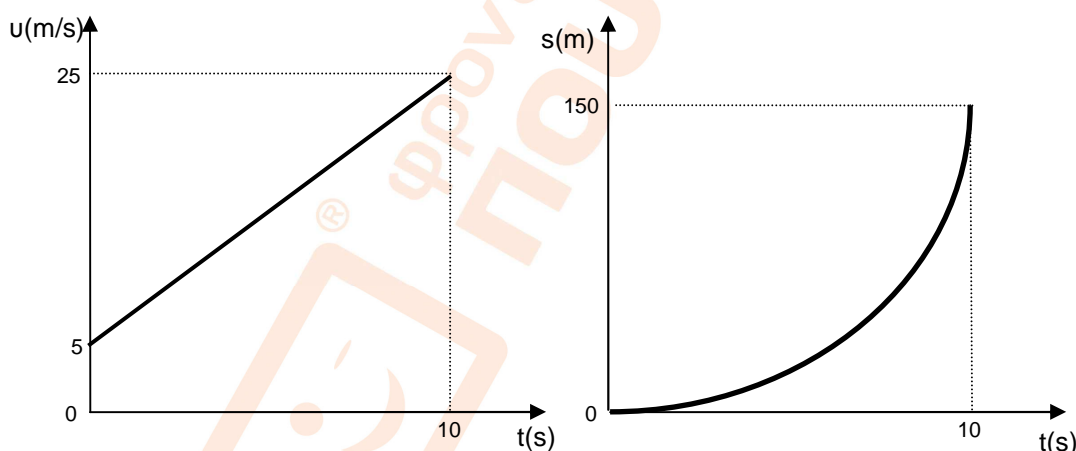
γ) Το 3^ο δευτερόλεπτο της κίνησης διαρκεί από της χρονική στιγμή $t' = 2$ s έως την $t'' = 3$ s.

$$s_3 = u_0 t'' + \frac{1}{2} a (t'')^2 \text{ ή } s_3 = 24 \text{ m}$$

$$s_2 = u_0 t' + \frac{1}{2} a (t')^2 \text{ ή } s_2 = 14 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } s = s_3 - s_2 = 10 \text{ m}$$

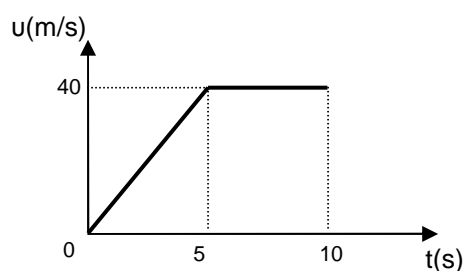
δ) Τα ζητούμενα διαγράμματα φαίνονται παρακάτω.



ΘΕΜΑ 4^ο

Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

α) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 2$ s.



(Μονάδες 4)

β) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κινητού από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$

(Μονάδες 4)

γ) Για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως $t = 10\text{s}$, να υπολογίσετε

i. την συνολική μετατόπιση του κινητού

(Μονάδες 5)

ii. τη μέση ταχύτητα του.

(Μονάδες 5)

γ) Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή το κινητό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 140\text{m}$.

(Μονάδες 7)

Λύση

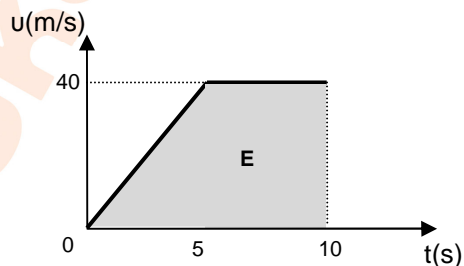
$$\alpha) \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - 0}{5 - 0} \text{ m/s}^2 \text{ ή } \alpha = 8 \text{ m/s}^2$$

$$\beta) x = \frac{1}{2} \alpha t^2 \text{ ή } x = 64 \text{ m}$$

γ) i. Η ολική μετατόπιση s υπολογίζεται από το εμβαδόν E .

$$s = E = \frac{10 + 5}{2} \cdot 40 \text{ m ή } s = 300 \text{ m}$$

$$\text{ii. } v_{\mu} = \frac{s}{t_{\text{ολ}}} = \frac{300}{10} \text{ m/s ή } v_{\mu} = 30 \text{ m/s}$$



γ) Στα πρώτα 5s της κίνησης ($\Delta t_1 = 5\text{s}$), το κινητό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1 = \frac{5 \cdot 40}{2} \text{ m} = 100 \text{ m}$. Τα υπόλοιπα $\Delta x_2 = (140 - 100) \text{ m} = 40 \text{ m}$ το κινητό τα διανύει εκτελώντας Ε.Ο.Κ. με $v = 40 \text{ m/s}$.

Για το χρόνο Δt_2 που χρειάζεται ισχύει :

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v} \text{ ή } \Delta t_2 = \frac{40}{40} \text{ s} = 1 \text{ s}$$

Άρα ο συνολικός χρόνος $\Delta t_{\text{ολ}}$ προκύπτει:

$$\Delta t_{\text{ολ}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \text{ ή } \Delta t_{\text{ολ}} = 6 \text{ s}$$