

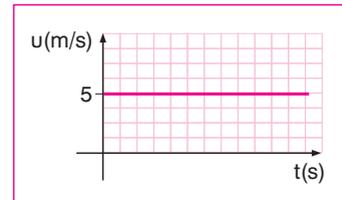
6. Επιλέγουμε τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2 \text{ s}$ και $t_2 = 6 \text{ s}$. Οι αντίστοιχες θέσεις που βρίσκεται το κινητό είναι: $x_1 = 10 \text{ m}$ και $x_2 = 30 \text{ m}$.
Άρα η σταθερή ταχύτητα του κινητού είναι:

$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{30 \text{ m} - 10 \text{ m}}{6 \text{ s} - 2 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m}}{4 \text{ s}} \Rightarrow u = 5 \text{ m/s}$$

- γ. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_1 = 10 \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_2 = 30 \text{ m}$. Η μετατόπιση του είναι:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 30 \text{ m} - 10 \text{ m} \Rightarrow \Delta x = 20 \text{ m}$$

- δ. Αφού το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα του χρόνου, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



Ερωτήσεις εξάσκησης

6.9 (ΜΙΑ ΓΡΗΓΟΡΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ) Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά των παρακάτω προτάσεων.

- Η κίνηση που κάνει ένα κινητό, όταν η διανυσματική του ταχύτητα παραμένει σταθερή, ονομάζεται
- Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι μια γραμμή παράλληλη στον άξονα του
- Από το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου μπορούμε με το να υπολογίσουμε τη μετατόπιση.
- Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση οι μετατοπίσεις είναι με τα χρονικά διαστήματα στα οποία πραγματοποιούνται.
- Η σχέση προσδιορισμού της θέσης ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμη και ομαλά είναι
- Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση το διάγραμμα της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο είναι γραμμή.

6.10 Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη. Οι προτάσεις αφορούν την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

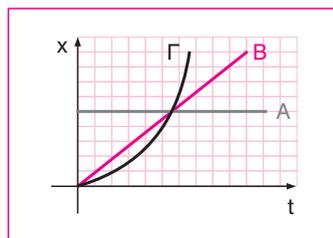
- Το πηλίκο $\frac{x}{u}$ είναι σταθερό.
- Η ταχύτητα είναι ανάλογη με το χρόνο.
- Η μετατόπιση είναι ανάλογη με το χρόνο.

- Η γραφική παράσταση θέσης - χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα του χρόνου.
- Η γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα του χρόνου.

6.11 Πότε ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

- α.** Όταν κινείται σε ευθεία γραμμή.
- β.** Όταν κινείται σε ευθεία γραμμή προς την ίδια κατεύθυνση.
- γ.** Όταν το μέτρο της ταχύτητάς του είναι σταθερό.
- δ.** Όταν το μέτρο και η κατεύθυνση της ταχύτητάς του είναι σταθερά.

6.12 Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται τα διαγράμματα θέσης - χρόνου τριών κινητών Α, Β, Γ που κινούνται ευθύγραμμα. Ποιο κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

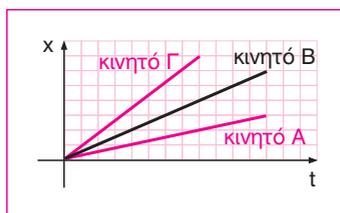


- α.** Το κινητό Α.
- β.** Το κινητό Β.
- γ.** Το κινητό Γ.
- δ.** Τα κινητά Α και Β.

6.13 Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μετατόπιση ενός κινητού είναι:

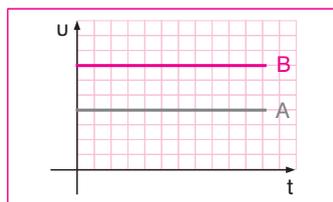
- α.** ανάλογη με την ταχύτητά του
- β.** ανάλογη με το χρόνο κίνησής του
- γ.** αντιστρόφως ανάλογη με το χρόνο κίνησής του
- δ.** ανάλογη με την ταχύτητά του και με το χρόνο κίνησής του

6.14 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της θέσης τριών κινητών Α, Β, Γ που κινούνται ευθύγραμμα. Ποιο κινητό κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα;



- α.** Το κινητό Α.
- β.** Το κινητό Β.
- γ.** Το κινητό Γ.
- δ.** Και τα τρία κινητά κινούνται με την ίδια ταχύτητα.

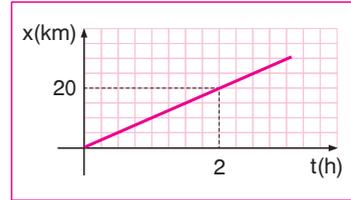
6.15 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου δύο κινητών Α και Β που κινούνται ευθύγραμμα. Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.



- Και τα δύο κινητά εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

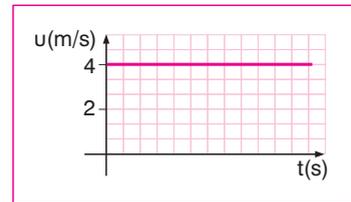
- Η ταχύτητα του κινητού Α είναι μικρότερη από την ταχύτητα του κινητού Β.
- Στον ίδιο χρόνο τα δύο κινητά μετατοπίζονται το ίδιο.
- Κάθε κινητό σε ίσους χρόνους μετατοπίζεται το ίδιο.

6.16 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα ποδήλατο που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.



- Η ταχύτητα του ποδηλάτου είναι 10 m/s.
- Η ταχύτητα του ποδηλάτου είναι 10 km/h.
- Σε χρόνο 3 h το ποδήλατο μετατοπίζεται 60 km.
- Το ποδήλατο μετατοπίζεται 5.000 m σε χρόνο 30 min.
- Σε χρόνο 1 s το ποδήλατο έχει μετατοπιστεί 10 m.

6.17 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



- α. Να συμπληρώσετε τη φράση: «Η ταχύτητα του κινητού είναι».
- β. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα.

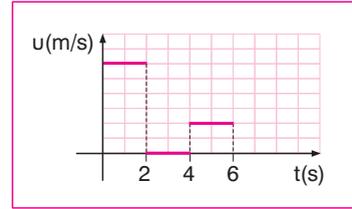
Θέση (m)	0	50	
Χρόνος (s)	0		6

6.18 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα. Να συμπληρώσετε τα κενά των παρακάτω προτάσεων.



- α. Το κινητό παραμένει ακίνητο το χρονικό διάστημα από έως
- β. Το κινητό κινείται με σταθερή ταχύτητα τα χρονικά διαστήματα και
- γ. Η ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s είναι
- δ. Η ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή $t_2 = 6$ s είναι
- ε. Η ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή $t_3 = 9$ s είναι

6.19 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο. Ποιο ή ποια χρονικά διαστήματα το κινητό κινείται με σταθερή ταχύτητα;



- α.** Από 0 s – 2 s.
β. Από 2 s – 4 s.
γ. Από 4 s – 6 s.
δ. Από 0 s – 2 s και από 4 s – 6 s.

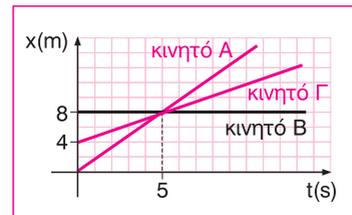
6.20 Η μετατόπιση ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα δίνεται από τη σχέση $x = 5t$ (x σε m και t σε s). Η ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 2$ s είναι:

- α.** 10 m/s **β.** 5 m/s **γ.** 0 m/s **δ.** 2,5 m/s

6.21 Ένα μηχανάκι κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $u = 36$ km/h. Πόσο θα μετατοπιστεί το μηχανάκι σε χρόνο 2 s;

- α.** 72 m. **β.** 72 km. **γ.** 18 m. **δ.** 20 m.

6.22 Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της θέσης τριών κινητών Α, Β, Γ που κινούνται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο. Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.



- Το κινητό Β δεν κινείται.
 Το κινητό Α έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το κινητό Γ.
 Η ταχύτητα του κινητού Β είναι 8 m/s.
 Τα τρία κινητά συναντιούνται τη χρονική στιγμή $t = 5$ s.
 Σε χρόνο $t = 1$ min το κινητό Α μετατοπίζεται περισσότερο από το κινητό Γ.

Ασκήσεις προς λύση

6.23 Ένα αυτοκίνητο που κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μετατοπίζεται 1,5 km σε χρόνο 0,5 min. Να βρείτε:

- α.** Τη σταθερή ταχύτητα του αυτοκινήτου (σε m/s).
β. Πόσο χρόνο χρειάζεται το αυτοκίνητο για να μετατοπιστεί 7.500 m;

6.24 Η απόσταση Γης - Ήλιου είναι $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Αν το φως φτάνει από τον Ήλιο στη Γη σε χρόνο 500 s, να βρείτε την ταχύτητα του φωτός.

6.25 Ένα ηχητικό σήμα εκπέμπεται από την επιφάνεια της θάλασσας και επιστρέφει στο ίδιο σημείο, αφού ανακλαστεί στο βυθό σε χρόνο 2 s. Αν η ταχύτητα του ήχου στο νερό είναι $u = 1.470 \text{ m/s}$, να βρείτε το βάθος της θάλασσας στο σημείο εκείνο.

6.26 Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά και φτάνει από ένα φανάρι A σε ένα φανάρι B, που απέχουν 1,2 km, σε χρόνο 1 min.

- Με ποια ταχύτητα σε (m/s) κινείται το αυτοκίνητο;
- Πόσο χρόνο θα χρειαζόταν μια μοτοσικλέτα για να καλύψει την παραπάνω απόσταση, αν κινούνταν ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα 144 km/h;

6.27 Δύο κινητά A και B κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητες $u_1 = 12 \text{ m/s}$ και $u_2 = 15 \text{ m/s}$ αντίστοιχα. Το κινητό A σε χρόνο t μετατοπίζεται κατά 180 m. Πόσο μετατοπίζεται το κινητό B στον ίδιο χρόνο;

6.28 Δύο κινητά A και B ξεκινούν ταυτόχρονα από το σημείο O κινούμενα ευθύγραμμα και προς την ίδια κατεύθυνση με σταθερές ταχύτητες μέτρων $u_A = 12 \text{ m/s}$ και $u_B = 15 \text{ m/s}$. Να βρείτε μετά από πόσο χρόνο η μεταξύ τους απόσταση θα γίνει 0,6 km.

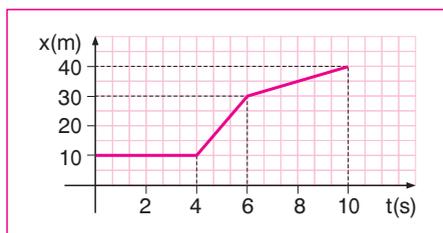
6.29 Μια μοτοσικλέτα και ένα αυτοκίνητο περνούν ταυτόχρονα από την πόλη Π_1 , με προορισμό την πόλη Π_2 , κινούμενα ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα. Η μοτοσικλέτα κινούμενη με ταχύτητα $u_1 = 108 \text{ km/h}$ φτάνει στην πόλη Π_2 σε χρόνο 30 min, ενώ το αυτοκίνητο φτάνει στην πόλη Π_2 10 min μετά τη μοτοσικλέτα. Με ποια ταχύτητα κινήθηκε το αυτοκίνητο;

6.30 Δύο κινητά A και B περνούν ταυτόχρονα από την πόλη Π_1 και φτάνουν στη πόλη Π_2 κινούμενα ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα. Η ταχύτητα του πρώτου είναι $u_A = 72 \text{ km/h}$ και του δεύτερου $u_B = 90 \text{ km/h}$. Αν τα δύο κινητά φτάνουν στην πόλη Π_2 με διαφορά 50 s, να βρείτε:

- Την απόσταση των δύο πόλεων.
- Πόσο χρόνο έκανε κάθε κινητό για να φτάσει στην πόλη Π_2 ;

6.31 Στο διπλανό σχήμα δίνεται το διάγραμμα θέσης - χρόνου ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα.

- Να βρείτε την ταχύτητα του κινητού τις χρονικές στιγμές $t_1 = 3 \text{ s}$, $t_2 = 5 \text{ s}$, $t_3 = 7 \text{ s}$.
- Να γίνει το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου του κινητού.



6.32

Στο διπλανό σχήμα δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα.

- α.** Να βρείτε πόσο μετατοπίζεται το κινητό σε χρόνο $t = 1 \text{ min}$.
- β.** Να γίνει το διάγραμμα θέσης - χρόνου του κινητού θεωρώντας ότι τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ το κινητό διέρχεται από τη θέση $x = 0$.



$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 \text{ m} - 6 \text{ m}}{4 \text{ s} - 2 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

5.20 (Δες θέματα 5.7 και 5.8.)

Μετατρέπουμε αρχικά την ταχύτητα από km/h σε m/s. Είναι: 90 km/h = 25 m/s.

α. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{s}{u_{\mu}} = \frac{500 \text{ m}}{25 \text{ m/s}} = 20 \text{ s}.$

β. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow s = u_{\mu} \cdot \Delta t = 25 \text{ m/s} \cdot 900 \text{ s} = 22.500 \text{ m}.$

5.21 (Δες θέμα 5.8.)

$$u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{800 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 20 \text{ m/s} \text{ ή } 72 \text{ km/h}.$$

5.22 (Δες θέμα 5.8.)

α. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{s}{u_{\mu}} = \frac{6.000 \text{ m}}{12 \text{ m/s}} = 500 \text{ s}.$

β. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{s}{u_{\mu}} = \frac{180.000 \text{ m}}{12 \text{ m/s}} = 15.000 \text{ s} \text{ ή } \frac{15.000}{60} \text{ min} = 250 \text{ min}.$

Δηλαδή ο ποδηλάτης θα χρειαζόταν 4 ώρες και 10 λεπτά, οπότε το ρολόι του θα έδειχνε **13.10 μμ.**

5.23 Το φως χρειάζεται χρόνο 8,5 min = 510 s. Η απόσταση Γης-Ήλιου είναι:

$$u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow s = u_{\mu} \cdot \Delta t =$$

$$= 300.000 \text{ km/s} \cdot 510 \text{ s} = 1,53 \cdot 10^8 \text{ km}$$

5.24 **α.** Ισχύει: 43,2 km/h = 12 m/s. Άρα:

$$u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow s = u_{\mu} \cdot \Delta t =$$

$$= 12 \text{ m/s} \cdot 300 \text{ s} = 3.600 \text{ m}$$

β. Ισχύει: 36 km/h = 10 m/s. Άρα:

$$u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{s}{u_{\mu}} =$$

$$= \frac{3.600 \text{ m}}{10 \text{ m/s}} = 360 \text{ s}$$

5.25 Το πρώτο αυτοκίνητο θέλει χρόνο $\Delta t_1 = \frac{s}{u_1} = \frac{120 \text{ km}}{80 \text{ km/h}} = 1,5 \text{ h}$, ενώ το δεύτερο αυτοκίνητο θέλει χρόνο $\Delta t_2 = \frac{s}{u_2} = \frac{120 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 1,2 \text{ h}$. Άρα τα δύο αυτοκίνητα φτάνουν με διαφορά χρόνου:

$$1,5 \text{ h} - 1,2 \text{ h} = 0,3 \text{ h} \text{ ή } 18 \text{ min}$$

5.26 **α.** $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 90 \text{ km/h}.$

β. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{120 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 80 \text{ km/h}.$

γ. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{210 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 70 \text{ km/h}.$

5.27 **α.** Για τη διαδρομή AB το τρένο χρειάζεται χρόνο:

$$\Delta t_1 = \frac{s}{u_1} = \frac{600 \text{ m}}{10 \text{ m/s}} = 60 \text{ s}$$

ενώ για τη διαδρομή ΒΓ χρειάζεται χρόνο 70 s. Ο συνολικός χρόνος κίνησης του τρένου είναι **130 s.**

β. $u_2 = \frac{s_2}{\Delta t_2} = \frac{1.400 \text{ m}}{70 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}.$

γ. $u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{2.000 \text{ m}}{130 \text{ s}} = 15,38 \text{ m/s}.$

5.28 $u_{\mu} = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} = \frac{u_1 \Delta t + u_2 \Delta t}{\Delta t + \Delta t} =$

$$= \frac{80 \text{ km/h} + 60 \text{ km/h}}{2} = 70 \text{ km/h}.$$

6. Κίνηση με σταθερή ταχύτητα

6.9 **α.** ευθύγραμμη ομαλή

β. ευθεία – χρόνου

γ. εμβαδόν

δ. ανάλογες

ε. $x = u \cdot t$

στ. ευθεία

6.10 **Λ** (το πηλίκο αυτό μας δίνει το χρόνο $t = \frac{x}{u}$, ο οποίος αλλάζει) – **Λ** (είναι σταθερή) – **Σ** – **Λ** – **Σ**.

6.11 Σωστή απάντηση είναι η δ.

6.12 Σωστή απάντηση είναι η β.

Το διάγραμμα που δίνεται είναι διάγραμμα θέσης - χρόνου, το οποίο στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι μια ευθεία γραμμή που διέρχεται από την αρχή των αξόνων, όπως συμβαίνει μόνο για το κινητό Β.

6.13 Σωστή απάντηση είναι η β.

6.14 Σωστή απάντηση είναι η γ.

Όπως μπορούμε να δούμε απευθείας από το διάγραμμα, στον ίδιο χρόνο Δt περισσότερο μετατοπίζεται το κινητό Γ, επομένως, σύμφωνα με τη σχέση $u = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, θα έχει και μεγαλύτερη ταχύτητα.

6.15 Σ – Σ – Λ (περισσότερο μετατοπίζεται το κινητό Β, γιατί κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα) – Σ (γιατί εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση).

6.16 Λ (είναι 10 km/h) – Σ – Λ (μετατοπίζεται 30 km) – Σ – Λ (αφού η ταχύτητά του δεν είναι 10 m/s).

6.17 α. 4 m/s.

β. Χρησιμοποιώντας τις σχέσεις $x = u \cdot t$ ή $t = \frac{x}{u}$ ($u = 4$ m/s) που ισχύουν στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, ο πίνακας συμπληρωμένος έχει ως εξής:

Θέση (m)	0	50	24
Χρόνος (s)	0	12,5	6

6.18 α. 4 s – 8 s.

β. 0 s – 4 s και 8 s – 10 s.

γ. 5 m/s.

$$\left(u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m} - 0 \text{ m}}{4 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 5 \text{ m/s} \right)$$

δ. 0 m/s, γιατί είναι ακίνητο.

ε. 20 m/s.

$$\left(u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 \text{ m} - 20 \text{ m}}{10 \text{ s} - 8 \text{ s}} = 20 \text{ m/s} \right)$$

6.19 Σωστή απάντηση είναι η δ.

6.20 Σωστή απάντηση είναι η β.

Συγκρίνοντας την εξίσωση που δίνεται ($x = 5t$) με την αντίστοιχη της θεωρίας της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης ($x = ut$), προκύπτει το ζητούμενο.

6.21 Σωστή απάντηση είναι η δ.

Ισχύουν: 36 km/h = 10 m/s και $x = u \cdot t = 10 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 20 \text{ m}$.

6.22 Σ (βρίσκεται συνεχώς στη θέση 8 m) – Σ (τα πρώτα 5 s το κινητό Α μετατοπίζεται κατά 8 m, ενώ το κινητό Γ μετατοπίζεται κατά 4 m) – Λ (είναι μηδέν, αφού είναι ακίνητο) – Σ (και τα τρία κινητά βρίσκονται τότε στη θέση 8 m) – Σ (αφού έχει μεγαλύτερη ταχύτητα).

6.23 (Δες θέμα 6.6.)

α. $u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1.500 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 50 \text{ m/s}$.

β. $u = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{u} = \frac{7.500 \text{ m}}{50 \text{ m/s}} = 150 \text{ s}$.

6.24 $u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{500 \text{ s}} = 300.000.000 \text{ m/s}$ ή 300.000 km/s .

6.25 Αν το βάθος της θάλασσας είναι ίσο με h , το ηχητικό σήμα σε χρόνο 2 s διανύει απόσταση ίση με 2h. Άρα:

$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2h}{\Delta t} \Rightarrow h = \frac{u \cdot \Delta t}{2} = 1.470 \text{ m}$$

6.26 (Δες θέμα 6.6.)

α. $u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1.200 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$.

β. Ισχύει: 144 km/h = 40 m/s. Άρα: $x = u \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{u} = \frac{1.200 \text{ m}}{40 \text{ m/s}} = 30 \text{ s}$

6.27 Ο χρόνος t είναι:

$$x_1 = u_1 \cdot t \Rightarrow t = \frac{x_1}{u_1} = \frac{180 \text{ m}}{12 \text{ m/s}} = 15 \text{ s}$$

Στον ίδιο χρόνο το κινητό Β μετατοπίζεται κατά:

$$x_2 = u_2 \cdot t = 15 \text{ m/s} \cdot 15 \text{ s} = \mathbf{225 \text{ m}}$$

6.28 Από τις ταχύτητες που δίνονται προκύπτει ότι κάθε 1 s το κινητό Β κινείται κατά 3 m περισσότερο. Επομένως, για να γίνει η απόσταση μεταξύ των δύο κινητών ίση με $0,6 \text{ km} = 600 \text{ m}$, θα πρέπει να περάσουν $\frac{600}{3} \text{ s} = \mathbf{200 \text{ s}}$.

6.29 Ισχύουν: $108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$ και $30 \text{ min} = 1.800 \text{ s}$. Η μετατόπιση της μοτοσικλέτας είναι:

$$x_1 = u_1 \cdot t = 30 \text{ m/s} \cdot 1.800 \text{ s} = 54.000 \text{ m}$$

Την ίδια μετατόπιση πραγματοποιεί και το αυτοκίνητο, αλλά σε χρόνο:

$$30 \text{ min} + 10 \text{ min} = 40 \text{ min} = 2.400 \text{ s}$$

Η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι:

$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{54.000 \text{ m}}{2.400 \text{ s}} = \mathbf{22,5 \text{ m/s}}$$

6.30 α. Ισχύουν: $72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ και $90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$. Ο χρόνος που έκανε το κινητό Α είναι:

$$x = u_1 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{x}{u_1}$$

ενώ ο χρόνος που έκανε το κινητό Β είναι:

$$x = u_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{x}{u_2} \quad (t_1 > t_2)$$

Αφού η διαφορά χρόνου με την οποία φτάνουν είναι 50 s, ισχύει:

$$\Delta t = t_1 - t_2 \Rightarrow \frac{x}{u_1} - \frac{x}{u_2} = 50 \text{ s} \Rightarrow x = \mathbf{5.000 \text{ m}}$$

β. Το κινητό Α έκανε χρόνο:

$$t_1 = \frac{x}{u_1} = \frac{5.000 \text{ m}}{20 \text{ m/s}} = \mathbf{250 \text{ s}}$$

ενώ το κινητό Β έκανε χρόνο:

$$t_2 = \frac{x}{u_2} = \frac{5.000 \text{ m}}{25 \text{ m/s}} = \mathbf{200 \text{ s}}$$

6.31 α. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$ το κινητό είναι ακίνητο, οπότε η ταχύτητά του είναι $u_1 = \mathbf{0 \text{ m/s}}$.

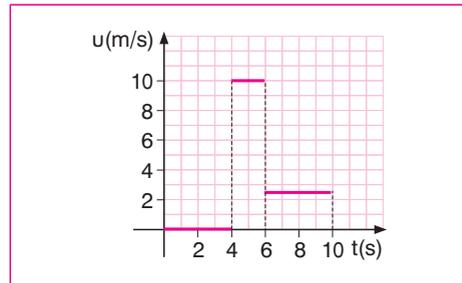
Τη χρονική στιγμή $t_2 = 5 \text{ s}$ το κινητό έχει ταχύτητα:

$$u_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 \text{ m} - 10 \text{ m}}{6 \text{ s} - 4 \text{ s}} = \mathbf{10 \text{ m/s}}$$

Τη χρονική στιγμή $t_3 = 7 \text{ s}$ το κινητό έχει ταχύτητα:

$$u_3 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40 \text{ m} - 30 \text{ m}}{10 \text{ s} - 6 \text{ s}} = \mathbf{2,5 \text{ m/s}}$$

β. Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



6.32 (Δες θέμα 6.7.)

α. Η μετατόπιση υπολογίζεται από το εμβαδόν. Στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$ το κινητό μετατοπίζεται κατά:

$$x_1 = 20 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s} = 600 \text{ m}$$

και στο χρονικό διάστημα $30 \text{ s} - 60 \text{ s}$ μετατοπίζεται κατά:

$$x_2 = 10 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s} = 300 \text{ m}$$

Άρα η συνολική μετατόπιση είναι ίση με $\mathbf{900 \text{ m}}$.

β. Το διάγραμμα θέσης - χρόνου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

