

1^ο ΤΕΣΤ ΦΥΣΙΚΗΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Διδάσκων: Γεώργιος Κεφαλιακός

Νοέμβριος 2024

ΘΕΜΑ Α

A1 Σημειώστε ποια από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη είναι μονόμετρα και ποια διανυσματικά:

α) μάζα (μονόμετρο μέγεθος: αρκεί να δηλώσουμε πόση είναι π.χ. 2 κιλά, δεν έχει κατεύθυνση)

β) χρονικό διάστημα (μονόμετρο μέγεθος: αρκεί να δηλώσουμε πόσο είναι π.χ. 2 λεπτά, δεν έχει κατεύθυνση. Επίσης, είναι πάντα θετικό! $\Delta t > 0$)

γ) θέση (διανυσματικό μέγεθος: δεν αρκεί να δώσουμε την απόσταση π.χ. 2 μέτρα, πρέπει να δώσουμε και την κατεύθυνση, π.χ. 2 μέτρα προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς)

δ) μετατόπιση (διανυσματικό μέγεθος: δεν αρκεί να δηλώσουμε πόσα μέτρα είναι π.χ. 2 μέτρα, πρέπει να δώσουμε και την κατεύθυνση της μετακίνησης)

Η μετατόπιση είναι η μεταβολή της θέσης, δηλαδή δείχνει πόσο μετακινήθηκε ένα σώμα και επίσης προς τα πού μετακινήθηκε:

Μετατόπιση = τελική θέση - αρχική θέση

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_{\text{τελ}} - \vec{x}_{\text{αρχ}} = \text{διανυσματικό}$$

Αφού η θέση είναι διανυσματικό μέγεθος, αναγκαστικά και η μετατόπιση είναι διανυσματικό μέγεθος:

ε) απόσταση (μονόμετρο μέγεθος: αρκεί να δηλώσουμε πόση είναι π.χ. 2 μέτρα, δεν χρειάζεται να δώσουμε κατεύθυνση)

στ) μήκος διαδρομής (μονόμετρο μέγεθος: αρκεί να δηλώσουμε πόσο είναι π.χ. 2 χιλιόμετρα, δεν έχει σημασία προς τα πού κινείται το σώμα, μόνο πόσο μήκος διανύει.)

ζ) ταχύτητα (στιγμιαία) (διανυσματικό μέγεθος: δεν αρκεί να δηλώσουμε πόση είναι π.χ. 100km/h, πρέπει να δώσουμε και την κατεύθυνσή της)

Η ταχύτητα (η οποία είναι σταθερή στην Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση) ορίζεται ως το πηλίκο της μετατόπισης προς το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να γίνει αυτή η μετατόπιση.

Αφού η μετατόπιση είναι διανυσματικό μέγεθος, και η ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\text{διανυσματικό}}{\text{μονόμετρο}} = \text{διανυσματικό}$$

Επειδή $\Delta t > 0$, τα διανύσματα της μετατόπισης και της ταχύτητας είναι πάντα ομόρροπα (δηλ. έχουν την ίδια κατεύθυνση).

Επειδή ΔΕΝ γνωρίζετε ακόμα πώς να κάνετε πράξεις με διανύσματα (μαθηματικά Β' Λυκείου) χειριζόμαστε τα διανυσματικά μεγέθη ως αλγεβρικές ποσότητες, δηλαδή ως αριθμούς με θετικό ή αρνητικό πρόσημο. Το πρόσημο του αριθμού δηλώνει τη φορά του διανύσματος π.χ. το θετικό πρόσημο δηλώνει τη φορά προς τα δεξιά, ενώ το αρνητικό πρόσημο δηλώνει τη φορά προς τα αριστερά. Όταν γράφουμε αλγεβρικά ΔΕΝ βάζουμε τα βελάκια πάνω από τα μεγέθη!

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{αλγεβρική ποσότητα}}{\text{θετικός αριθμός}} = \text{αλγεβρική ποσότητα}$$

(το πρόσημο δίνει τη φορά του διανύσματος της ταχύτητας και ο αριθμός χωρίς το πρόσημο το μέτρο της ταχύτητας)

Επειδή $\Delta t > 0$, οι αλγεβρικές ποσότητες της μετατόπισης και της ταχύτητας είναι πάντα ομόσημες (δηλ. έχουν το ίδιο πρόσημο).

η) μέση ταχύτητα (μονόμετρο μέγεθος: αρκεί να δηλώσουμε πόσο γρήγορα ή αργά κινείται ένα σώμα κατά μέσο όρο π.χ. 20km/h, δεν έχει σημασία προς τα πού κινείται το σώμα.)

Η μέση ταχύτητα ορίζεται ως το πηλίκο του μήκους διαδρομής (ή αλλιώς της απόστασης) που διανύει ένα σώμα προς το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να διανύσει αυτό το μήκος (ή απόσταση) ανεξάρτητα από το πώς κινήθηκε. Αφού το μήκος διαδρομής είναι μονόμετρο μέγεθος, η μέση ταχύτητα είναι επίσης μονόμετρο μέγεθος (και πάντα θετική).

$$v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{\text{μονόμετρο}}{\text{μονόμετρο}} = \text{μονόμετρο (θετική πάντα)}$$

ι) μεταβολή ταχύτητας (διανυσματικό μέγεθος: δεν αρκεί να δηλώσουμε πόση είναι π.χ. 10 m/s, πρέπει να δώσουμε και την κατεύθυνσή της)

Μεταβολή ταχύτητας = τελική ταχύτητα – αρχική ταχύτητα

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_{\text{τελ}} - \vec{v}_{\text{αρχ}} = \text{διανυσματικό}$$

Αφού η (στιγμιαία) ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος, και η μεταβολή της ταχύτητας είναι διανυσματικό μέγεθος.

Αλγεβρικά γράφουμε (χωρίς βελάκια):

$$\Delta v = v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}} = \text{αλγεβρική ποσότητα}$$

θ) επιτάχυνση (στιγμιαία) (διανυσματικό μέγεθος: δεν αρκεί να δηλώσουμε πόση είναι π.χ. 10 m/s², πρέπει να δώσουμε και την κατεύθυνσή της)

Η επιτάχυνση (η οποία είναι σταθερή στην Ευθύγραμμη Ομαλά Μεταβαλλόμενη Κίνηση) ορίζεται ως το πηλίκο της μεταβολής της ταχύτητας προς το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να γίνει αυτή η μεταβολή.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\text{διανυσματικό}}{\text{μονόμετρο}} = \text{διανυσματικό}$$

Αφού η μεταβολής της ταχύτητας είναι διανυσματικό μέγεθος, και η επιτάχυνση είναι διανυσματικό μέγεθος.

Επειδή $\Delta t > 0$, τα διανύσματα της μεταβολής της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα ομόρροπα (δηλ. έχουν την ίδια κατεύθυνση).

Αλγεβρικά γράφουμε:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\text{αλγεβρική ποσότητα}}{\text{θετικός αριθμός}} = \text{αλγεβρική ποσότητα}$$

(το πρόσημο δίνει τη φορά του διανύσματος της επιτάχυνσης και ο αριθμός χωρίς το πρόσημο το μέτρο της επιτάχυνσης).

Επειδή $\Delta t > 0$, οι αλγεβρικές ποσότητες της μεταβολής της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα ομόσημες (δηλ. έχουν το ίδιο πρόσημο).

A2 Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη της στήλης Α με τις μονάδες της στήλης Β

A	B
1. Χρονική στιγμή s	α) kg
2. Μάζα kg	β) m
3. Μετατόπιση m	γ) s
4. Ταχύτητα m/s	δ) m/s^2
5. Θέση m	ε) m/s
6. Επιτάχυνση m/s^2	
7. Μήκος διαδρομής m	
8. Χρονικό διάστημα s	
9. Μεταβολή ταχύτητας m/s	
10. Απόσταση m	

(Αντιστοιχίστε κάθε αριθμό της στήλης Α με το αντίστοιχο γράμμα της στήλης Β) 1.(γ)2.(α)3.(β)4.(ε)5.(β)6.(δ)7.(β)8.(γ)9.(ε)10.(β)

ΘΕΜΑ Β

B1 Να μετατρέψετε τις ταχύτητες $36km/h$ και $1cm/s$ σε m/s

$$1km = 1000m$$

$$1min = 60s$$

$$1h = 60min = 60 \cdot 60s \Rightarrow 1h = 3600s$$

$$36 \frac{km}{h} = 36 \cdot \frac{1000m}{3600s} = 36 \cdot \frac{1000m}{3600s} = 36 \cdot \frac{10m}{36s} = 10 \frac{m}{s}$$

και

$$1cm = 10^{-2}m = \frac{1}{10^2}m = \frac{1}{100}m = 0.01m$$

$$1 \frac{cm}{s} = 1 \cdot \frac{0.01m}{s} = 0.01 \frac{m}{s} = \frac{1}{100} \frac{m}{s} = 10^{-2} \frac{m}{s}$$

Δεν χρειάζονται όλες οι μορφές των αριθμών. Διαλέξτε όποια σας βολεύει (δεκαδικός αριθμός, κλάσμα ή δύναμη του 10)

B2 Ένας αθλητής στίβου κινείται με ταχύτητα $v_A = 36 \text{ km/h}$, ενώ ένα σαλιγκάρι με ταχύτητα $v_\Sigma = 1 \text{ cm/s}$. Ποιο είναι το πηλίκο των μέτρων των δύο ταχυτήτων;

$$\alpha) \frac{v_A}{v_\Sigma} = 10 \quad \beta) \frac{v_A}{v_\Sigma} = 36 \quad \gamma) \frac{v_A}{v_\Sigma} = 100 \quad \delta) \frac{v_A}{v_\Sigma} = 1000$$

Προσοχή: πρέπει να μετατρέψουμε τις δύο ταχύτητες στις ίδιες μονάδες, ώστε το πηλίκο να είναι **καθαρός αριθμός (χωρίς μονάδες)**. Η μετατροπή στις ίδιες μονάδες σας ζητήθηκε στο (α), αλλά θα μπορούσε να ΜΗΝ ζητηθεί, οπότε θα έπρεπε να το σκεφτείτε μόνοι σας!!!

Με χρήση δεκαδικού αριθμού:

$$\frac{v_A}{v_\Sigma} = \frac{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.01 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{10}{0.01} = 1000$$

Πιο αναλυτικά:

$$\frac{10}{0.01} = \frac{10 \cdot 100}{0.01 \cdot 100} = \frac{1000}{1} = 1000$$

Ισοδύναμα, με χρήση κλασμάτων:

$$\frac{v_A}{v_\Sigma} = \frac{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{1}{100} \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{\frac{10}{1}}{\frac{1}{100}} = \frac{10 \cdot 100}{1 \cdot 1} = \frac{1000}{1} = 1000$$

Ισοδύναμα, με χρήση δυνάμεων του 10:

$$\frac{v_A}{v_\Sigma} = \frac{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{10^1}{10^{-2}} = 10^{1-(-2)} = 10^{1+2} = 10^3 = 1000$$

Εναλλακτική λύση για το B2 (με υπογραφή Zlatan!):

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$\frac{v_A}{v_\Sigma} = \frac{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \frac{100 \text{ cm}}{\text{s}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{10 \cdot 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}{1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = \frac{1000}{1} = 1000$$

ΘΕΜΑ Γ

Ένα αρχικά ακίνητο όχημα ξεκινά από τη θέση $x_0 = 0m$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0s$ και κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα με επιτάχυνση a . Τη χρονική στιγμή $t = 10s$ φθάνει στη θέση $x = 100m$.

α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνσή του και να κάνετε το διάγραμμα επιτάχυνσης - χρόνου.

β) Να υπολογίσετε την ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t = 10s$ (είτε από το διάγραμμα του (α) ερωτήματος είτε με τύπο) και να κάνετε το διάγραμμα ταχύτητας -χρόνου.

γ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητά του οχήματος στο χρονικό διάστημα από 0 έως 10s.

ΛΥΣΗ

ΛΥΣΗ

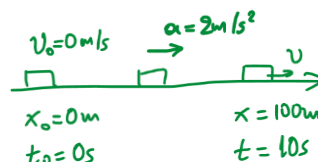
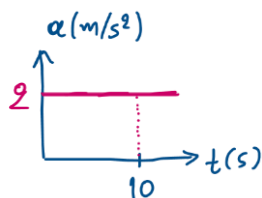
α) $\alpha = 6 \text{ rad/s}^2$
 $x_0 = 0 \text{ m}$
 $t_0 = 0 \text{ s}$

$\Rightarrow x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

$\alpha \text{ πρὸς } 0 \text{ κινῶται!}$
 $\downarrow$
 $v_0 = 0 \text{ m/s}$
 $\Rightarrow x = \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot 10^2 \Rightarrow$ (S.I.)

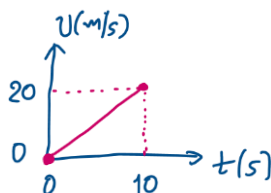
$$\Rightarrow \cancel{100} = \frac{1}{2} \cdot \cancel{\alpha} \cdot \cancel{100} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha \Rightarrow 1 \cdot 2 = \alpha \Rightarrow \alpha = 2 \text{ m/s}^2$$

(S.I.) (S.I.) (S.I.) = 620 $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



$$\beta) \quad \left. \begin{array}{l} a = 6 \text{ m/s}^2 \\ t_0 = 0 \text{ s} \end{array} \right| \Rightarrow \begin{array}{l} \text{an'ew:} \\ \boxed{v = v_0 + a \cdot t} \\ \Downarrow v_0 = 0 \end{array}$$

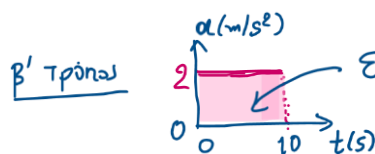
$$\left(\begin{array}{l} \alpha = \frac{\Delta U}{\Delta t} \Rightarrow \alpha = \frac{U - U_0}{t - t_0} \Rightarrow \alpha = \frac{U - 0}{t - 0} \Rightarrow \alpha = \frac{U}{t} \\ \text{MC 21082789} \end{array} \right)$$



$$v = a \cdot t \quad \leftarrow$$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$\in \mathcal{H}$ isometry; $v = a \cdot t$
 Η απόσταση : $y = a \cdot x$ $\in \mathcal{H}$ isometry
 Β' Γραμμή ευθείας



$$\begin{aligned} \varepsilon_{\text{grav}} &= \Delta v = (B \cdot \omega) \times (\psi \cos) = 105 \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta v &= 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v - \cancel{v_0} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

γ) Το σώμα κινείται ελεύθερα οριζόντια επιταχυνόμενο προς τα δεξιά (οριζώνως) από τη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$ στη θέση $x = 100 \text{ m}$. Άρα, διακλύει τη απόσταση: $s = 100 \text{ m}$

Το χρονικό διάστημα που διαρκεί η κίνηση είναι: $\Delta t = t - t_0 = 10s - 0s = 10s$ 6

H πέρη ταχύτητα είναι: $v_f = \frac{s}{\Delta t} = \frac{100m}{10s} = 10 m/s$

ΘΕΜΑ Δ

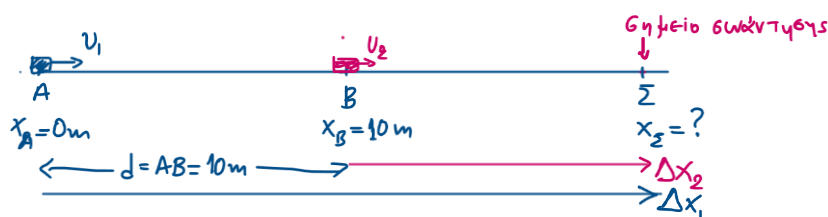
Δύο αυτοκίνητα βρίσκονται αρχικά στις θέσεις Α ($x_A = 0\text{m}$) και Β ($x_B = +10\text{m}$). Το αυτοκίνητο που βρίσκεται αρχικά στη θέση Α κινείται ευθύγραμμα ομαλά προς τα δεξιά με ταχύτητα $v_1 = +4\text{m/s}$, ενώ το αυτοκίνητο που βρίσκεται αρχικά στη θέση Β κινείται ευθύγραμμα ομαλά προς τα δεξιά με ταχύτητα $v_2 = +2\text{m/s}$.

Αρχικά να κάνετε το σχήμα.

Α) Σε πόσο χρόνο το πρώτο αυτοκίνητο θα φθάσει το δεύτερο και σε ποια θέση θα συμβεί αυτό;

Β) Να κάνετε τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου και θέσης-χρόνου σε κοινό διάγραμμα. Ποια η μετατόπιση κάθε αυτοκινήτου με βάση το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου;

ΛΥΣΗ



$$\text{Ε.Ο.Κ.: } v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x_1 = v_1 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = +4 \Delta t \quad (\text{Σ.Ι.}) \quad (1)$$

$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x_2 = +2 \Delta t \quad (\text{Σ.Ι.}) \quad (2)$$

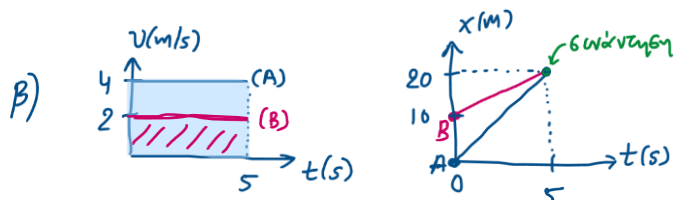
$$\text{Από σχήμα: } \Delta x_1 = \Delta x_2 + d \xRightarrow{(1)} \xRightarrow{(2)} +4\Delta t = +2\Delta t + 10 \Rightarrow 4\Delta t - 2\Delta t = 10 \Rightarrow 2\Delta t = 10 \Rightarrow \Delta t = \frac{10}{2} \quad (\text{Σ.Ι.})$$

$$\Delta t = 5\text{s}$$

$$(1) \Rightarrow \Delta x_1 = +4 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = 4 \cdot 5 = 20\text{m} \Rightarrow x_\Sigma - \cancel{x_A}_{0\text{m}} = 20\text{m} \Rightarrow x_\Sigma = 20\text{m} \quad (\text{σημείο συνάντησης})$$

$$\text{ή } (2) \Rightarrow \Delta x_2 = +2 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x_2 = 2 \cdot 5 = 10\text{m} \Rightarrow x_\Sigma - x_B = 10\text{m} \Rightarrow x_\Sigma - 10\text{m} = 10\text{m} \Rightarrow x_\Sigma = 20\text{m}$$

ίδια απάντηση!



$$\Delta x_1 = E_{\mu\eta\kappa\epsilon} = (\beta\acute{\alpha}\sigma\eta) \times (\acute{\upsilon}\psi\omicron\varsigma) = 5\text{s} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20\text{m}$$

$$\Delta x_2 = E_{\kappa\omicron\kappa\epsilon\mu\omicron} = (\beta\acute{\alpha}\sigma\eta) \times (\acute{\upsilon}\psi\omicron\varsigma) = 5\text{s} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10\text{m}$$

Β' τρόπος (με χρήση της εξίσωσης κίνησης)

↓
Εννοούμε την εξίσωση θέσης
ως συνάρτηση του χρόνου

Υπενθύμιση:
Θεωρίας

αρχική χρονική στιγμή: t_0
αρχική θέση: x_0

"Τελική" χρονική στιγμή: t
"Τελική" θέση: x



Τυχούσα (για να πάρω τη θέση
σε οποιαδήποτε στιγμή)

μετατόπιση: $\Delta x = x - x_0$

Χρονικό διάστημα: $\Delta t = t - t_0$

Ταχύτητα (ΜΟΝΟ στην Ε.Ο.Κ.): $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 6 \text{ m/s}$

ΠΡΟΣΟΧΗ: Αυτός ο τύπος
δαν ισχύει αν
η ταχύτητα
μειραβήδεται!

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{x - x_0}{t - t_0} \Rightarrow v \cdot (t - t_0) = x - x_0 \Rightarrow x_0 + v \cdot (t - t_0) = x$$

ή $x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$ αν' έξω

↓
Αν $t_0 = 0 \Rightarrow x = x_0 + v \cdot t$ (1)

Β' Τρόπος Δύο Σ

$x_{0,A} = 0 \text{ m}$
 $u_A = +4 \text{ m/s}$

Για το σώμα Α: $(1) \Rightarrow x_A = 0 + 4 \cdot t \Rightarrow x_A = 4t$

$x_A = 4t$
 $x_B = 10 + 2t$ (S.I.)

Για το σώμα Β: $(1) \Rightarrow x_B = 10 + 2 \cdot t \Rightarrow x_B = 10 + 2t$
 $x_{0,B} = 10 \text{ m}$
 $u_B = +2 \text{ m/s}$

Τα σώματα συναντώνται όταν: $x_A = x_B \Rightarrow 4t = 10 + 2t$
 $4t - 2t = 10$
 $2t = 10$
 $t = \frac{10}{2} \Rightarrow t = 5 \text{ s}$

Η θέση συνάντησης είναι: $x_A = 4t = 4 \cdot 5 = 20 \text{ m}$
ή $x_B = 10 + 2t = 10 + 2 \cdot 5 = 10 + 10 = 20 \text{ m}$
↓
Ιδιακνήνηση!
με α' τρόπο (σελ. 7)