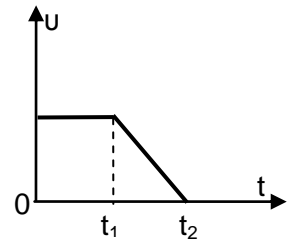


**ΘΕΜΑ Α (4x5=20)**

**A1)** Από τη διπλανή γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο μιας μοτοσικλέτας, που κινείται ευθύγραμμα συμπεραίνουμε ότι

- α) η συνισταμένη των δυνάμεων από  $t_1$  ως  $t_2$  είναι μηδέν.
- β) η κίνηση του σώματος από  $t_1$  ως  $t_2$  είναι ευθύγραμμη ομαλή.
- γ) η συνισταμένη των δυνάμεων από 0 ως  $t_1$  είναι μηδέν.
- δ) η κίνηση του σώματος από 0 ως  $t_1$  είναι ομαλά επιταχυνόμενη.



**A2)** Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ένα ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα.

Αν ο οδηγός αποφασίσει να προσπεράσει ένα προπορευόμενο όχημα, με ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, η συνισταμένη δύναμη στο όχημα πρέπει

- α) να αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.
- β) να είναι ανάλογη του διαστήματος που διανύει.
- γ) να είναι σταθερή.
- δ) να είναι αντιστρόφως ανάλογη της επιτάχυνσης.

**A3)** Η αδράνεια ενός σιδερένιου κύβου

- α) είναι διανυσματικό μέγεθος.
- β) είναι χαρακτηριστικό του σώματος αρκεί να βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της Γης.
- γ) εξαφανίζεται αν τον μεταφέρουμε στο διάστημα όπου δεν υπάρχει βαρύτητα.
- δ) δεν αλλάζει ακόμα κι αν το σώμα λιώσει, αφού εξαρτάται μόνο από τη μάζα του σώματος.

**A4)** Να σημειώσετε Σ για τη σωστή και Λ για τη λανθασμένη απάντηση.

- α) Η συνισταμένη δυο αντίθετων δυνάμεων είναι ίση με το μηδέν.
- β) Η αδράνεια μιας αρχικά ακίνητης μπάλας δεν αλλάζει αν η μπάλα αποκτήσει επιτάχυνση.
- γ) Ένα κινούμενο σώμα σταματά να κινείται όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται γίνει μηδέν.
- δ) Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της συνισταμένης δύναμης.
- ε) Σε ένα αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 100km/h η συνισταμένη δύναμη πρέπει είναι διάφορη του μηδενός.

**ΘΕΜΑ Β (5+15=20)**

Σε κύβο Α μάζας  $m$  ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου  $F$  με αποτέλεσμα ο κύβος Α να κινείται με επιτάχυνση μέτρου  $a$ . Αν στο κύβο Α συγκολλησουμε έναν άλλο κύβο Β μάζας  $4m$  τότε προκύπτει σώμα Γ.

Αν στο σώμα Γ ασκήσουμε συνισταμένη δύναμη μέτρου  $2F$  τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα Γ ισούται με:

- α.  $\frac{5}{2}a$
- β.  $\frac{2}{5}a$
- γ.  $\frac{1}{4}a$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**ΘΕΜΑ Γ (3x20=60)**

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δυο σώματα Α και Β με μάζες  $m_1 = 1\text{kg}$  και  $m_2 = 3\text{kg}$  αντίστοιχα, δεμένα στα άκρα ενός οριζόντιου νήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ασκούμε στο σώμα Α μια οριζόντια δύναμη μέτρου  $F = 12\text{N}$  και τα σώματα κινούνται προς τα δεξιά.

- α) Να βρεθεί η επιτάχυνση του συστήματος και το μέτρο της τάσης  $T$  του νήματος.
- β) Υπολογίστε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του συστήματος τη χρονική στιγμή  $t = 8\text{s}$ .
- γ) Αν το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα κοπεί τι κίνηση θα κάνει το κάθε σώμα και γιατί;

## Απαντήσεις - ΟΜΑΔΑ Α

### ΘΕΜΑ Α

A1	A2	A3	A4
γ	γ	δ	ΣΣΛΛΛ

### ΘΕΜΑ Β

Γράφουμε το 2ο Νόμο Newton για κάθε πείραμα:

$$F = ma \quad (1)$$

$$2F = 5ma' \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις (1) και (2)

$$\frac{F}{2F} = \frac{ma}{5ma'} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{a}{5a'} \Leftrightarrow 5a' = 2a \Leftrightarrow a' = \frac{2}{5}a$$

Σωστή απάντηση  $\rightarrow$  β.

### ΘΕΜΑ Γ

α) Γράφουμε τον 2ο Νόμο Newton για το σώμα Α

$$\Sigma \vec{F} = m_1 \vec{a} \Leftrightarrow F - T = m_1 a \Leftrightarrow 12 - T = a \quad (1)$$

Γράφουμε τον 2ο Νόμο Newton για το σώμα Β

$$\Sigma \vec{F} = m_2 \vec{a} \Leftrightarrow T = m_2 a \Leftrightarrow T = 3a \quad (2)$$

Προσθέτουμε κατά μέλη τις (1) και (2)

$$12 - T + T = a + 3a \Leftrightarrow 4a = 12 \Leftrightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{Η (2)} \Leftrightarrow T = 9N$$

$$\beta) u = a \cdot t \Leftrightarrow u = 3 \cdot 8 \Leftrightarrow u = 24m/s$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 64 = 96m$$

γ) Αν κοπεί το νήμα το σώμα Α αποκτά νέα επιτάχυνση  $a'$  αφού δεν ασκείται πλέον η τάση του νήματος και θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, ενώ το σώμα Β δέχεται  $\Sigma \vec{F} = 0$ , άρα θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

*Ανδρέας Ριζόπουλος*

**ΘΕΜΑ Α (4x5=20)**

**A1)** Από τη διπλανή γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο μιας μοτοσικλέτας, που κινείται ευθύγραμμα συμπεραίνουμε ότι

- α) η συνισταμένη των δυνάμεων από  $t_1$  ως  $t_2$  είναι μηδέν.
- β) η κίνηση του σώματος από  $t_1$  ως  $t_2$  είναι ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ) η συνισταμένη των δυνάμεων από 0 ως  $t_1$  είναι μηδέν.
- δ) η κίνηση του σώματος από 0 ως  $t_1$  είναι ευθύγραμμη ομαλή.

**A2)** Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ένα ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα.

Αν ο οδηγός αποφασίσει να φρενάρει εκτελώντας ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση, η συνισταμένη δύναμη στο όχημα πρέπει

- α) να μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
- β) να έχει αντίθετη φορά από την επιτάχυνση.
- γ) να είναι ανάλογη της επιτάχυνσης.
- δ) να είναι αντιστρόφως ανάλογη του διαστήματος που διανύει.

**A3)** Η αδράνεια ενός σιδερένιου κύβου

- α) έχει μονάδα μέτρησης το 1N.
- β) είναι χαρακτηριστικό του σώματος αρκεί να βρίσκεται πάνω στην επιφάνεια της Γης.
- γ) δεν αλλάζει ακόμα και αν το μεταφέρουμε στο διάστημα όπου δεν υπάρχει βαρύτητα.
- δ) αλλάζει αν το σώμα λιώσει, αφού τα υγρά δεν έχουν αδράνεια.

**A4)** Να σημειώσετε Σ για τη σωστή και Λ για τη λανθασμένη απάντηση.

- α) Η συνισταμένη δυο αντίθετων δυνάμεων μπορεί να μην είναι ίση με το μηδέν.
- β) Η αδράνεια μιας αρχικά ακίνητης μπάλας θα μείνει σταθερή αν η μπάλα αποκτήσει επιτάχυνση.
- γ) Ένα κινούμενο σώμα σταματά να κινείται όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται γίνει μηδέν.
- δ) Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να μεταβάλλεται, αρκεί η συνισταμένη δύναμη να μην είναι σταθερή.
- ε) Σε ένα αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 100km/h η συνισταμένη δύναμη πρέπει είναι συνεχώς μηδενική.

**ΘΕΜΑ Β (5+15=20)**

Σε κύβο Α μάζας  $m$  ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου  $F$  με αποτέλεσμα ο κύβος Α να κινείται με επιτάχυνση μέτρου  $a$ . Αν στο κύβο Α συγκολλησουμε έναν άλλο κύβο Β μάζας  $2m$  τότε προκύπτει σώμα Γ.

Αν στο σώμα Γ ασκήσουμε συνισταμένη δύναμη μέτρου  $4F$  τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα Γ ισούται με:

- α.  $\frac{3}{2}a$
- β.  $\frac{3}{4}a$
- γ.  $\frac{4}{3}a$

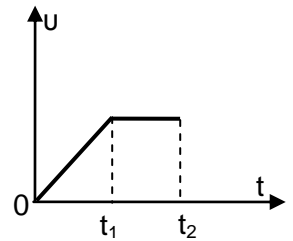
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**ΘΕΜΑ Γ (3x20=60)**

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δυο σώματα Α και Β με μάζες  $m_1 = 2\text{kg}$  και  $m_2 = 3\text{kg}$  αντίστοιχα, δεμένα στα άκρα ενός οριζόντιου νήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ασκούμε στο σώμα Α μια οριζόντια δύναμη μέτρου  $F = 20\text{N}$  και τα σώματα κινούνται προς τα δεξιά.

- α) Να βρεθεί η επιτάχυνση του συστήματος και το μέτρο της τάσης  $T$  του νήματος.
- β) Υπολογίστε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του συστήματος τη χρονική στιγμή  $t = 4\text{s}$ .
- γ) Αν το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα κοπεί τι κίνηση θα κάνει το κάθε σώμα και γιατί;



## Απαντήσεις - ΟΜΑΔΑ Β

### ΘΕΜΑ Α

A1	A2	A3	A4
α	γ	γ	ΛΣΛΣΣ

### ΘΕΜΑ Β

Γράφουμε το 2ο Νόμο Newton για κάθε πείραμα:

$$F = ma \quad (1)$$

$$4F = 3ma' \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις (1) και (2)

$$\frac{F}{4F} = \frac{ma}{3ma'} \Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{a}{3a'} \Leftrightarrow 3a' = 4a \Leftrightarrow a' = \frac{4}{3}a$$

Σωστή απάντηση  $\rightarrow$  γ.

### ΘΕΜΑ Γ

α) Γράφουμε τον 2ο Νόμο Newton για το σώμα Α

$$\Sigma \vec{F} = m_1 \vec{a} \Leftrightarrow F - T = m_1 a \Leftrightarrow 20 - T = 2a \quad (1)$$

Γράφουμε τον 2ο Νόμο Newton για το σώμα Β

$$\Sigma \vec{F} = m_2 \vec{a} \Leftrightarrow T = m_2 a \Leftrightarrow T = 3a \quad (2)$$

Προσθέτουμε κατά μέλη τις (1) και (2)

$$20 - T + T = 2a + 3a \Leftrightarrow 5a = 20 \Leftrightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{Η (2)} \Leftrightarrow T = 12N$$

$$\beta) u = a \cdot t \Leftrightarrow u = 4 \cdot 4 \Leftrightarrow u = 16m/s$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 16 = 32m$$

γ) Αν κοπεί το νήμα το σώμα Α αποκτά νέα επιτάχυνση  $a'$  αφού δεν ασκείται πλέον η τάση του νήματος και θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, ενώ το σώμα Β δέχεται  $\Sigma \vec{F} = 0$ , άρα θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

*Ανδρέας Φιζόπουλος*