

# ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ



**19<sup>Η</sup> ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**

**Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Κυριακή, 03 Απριλίου, 2005

Ώρα: 10:00 - 13:00

### Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από έξι (6) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε τα ερωτήματα όλων των θεμάτων.
- 3) Να εκφράζετε τις απαντήσεις σας, όπου χρειάζεται, με ακρίβεια τριών σημαντικών ψηφίων.
- 4) Όταν σε ένα θέμα δε δίνονται αριθμητικά δεδομένα, να εκφράζετε τις απαντήσεις σας ως συνάρτηση των μεγεθών που δίνονται στο αντίστοιχο θέμα ή ερώτημα.
- 5) Να χρησιμοποιείτε μόνο τις σταθερές που δίνονται σε κάθε ερώτημα.
- 6) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 7) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.

### ΘΕΜΑ 1 (10 μονάδες)

Δύο αθλητές Α και Β κινούνται στον ίδιο οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο με αντίθετη φορά, πλησιάζοντας ο ένας τον άλλο. Το μέτρο της ταχύτητας του Α είναι 4 m/s και του Β είναι 5 m/s. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  οι αθλητές απέχουν ο ένας από τον άλλο απόσταση 450 m.

Να υπολογίσετε, από τη στιγμή που οι αθλητές απέχουν 450 m μέχρι τη στιγμή που συναντώνται,

- (α) πόσος χρόνος (χρονικό διάστημα) περνά,
- (β) πόσο διάστημα (απόσταση) διανύει ο κάθε αθλητής.

Για το επόμενο ερώτημα θεωρείστε ότι ο αθλητής Α κινείται από αριστερά προς τα δεξιά και ότι η φορά αυτή είναι θετική.

(γ) Να γίνουν, για τους δύο αθλητές, στους ίδιους βαθμολογημένους άξονες, από τη στιγμή  $t = 0$  μέχρι τη στιγμή που θα συναντηθούν, τα διαγράμματα

- (i) ταχύτητας – χρόνου,  $v = f(t)$  και
- (ii) μετατόπισης – χρόνου  $\Delta x = f(t)$

**ΘΕΜΑ 2** (10 μονάδες)

A). Μέσα σε δύο ανελκυστήρες A και B, που εκτελούν κατακόρυφη μεταβαλλόμενη κίνηση βρίσκονται δύο κορίτσια που πατούν πάνω σε ζυγαριά, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα ονόματα των κοριτσιών είναι Μαρία και Άννα.



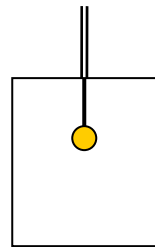
Ο ανελκυστήρας A ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση ενώ ο B κατεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση, όπως δείχνει το σχήμα. Το κάθε κορίτσι διαβάζει την ένδειξη της ζυγαριάς. Η Μαρία είναι πολύ χαρούμενη διότι βλέπει ότι έχει αδυνατίσει ενώ η Άννα είναι πολύ στεναχωρημένη διότι βλέπει ότι έχει χοντρύνει.

(α) Σε ποιον ανελκυστήρα βρίσκεται η Μαρία και σε ποιον η Άννα; Εξηγήστε.

(Η εξήγησή σας να περιλαμβάνει και το σχεδιασμό των δυνάμεων πάνω στα κορίτσια).

(β) Πως μπορεί η καθεμιά να ελέγξει αν πράγματι έχει αδυνατίσει ή έχει χοντρύνει;

B). Ένα σώμα κρέμεται με τη βοήθεια νήματος από την οροφή ενός ανελκυστήρα, όπως δείχνει το σχήμα.

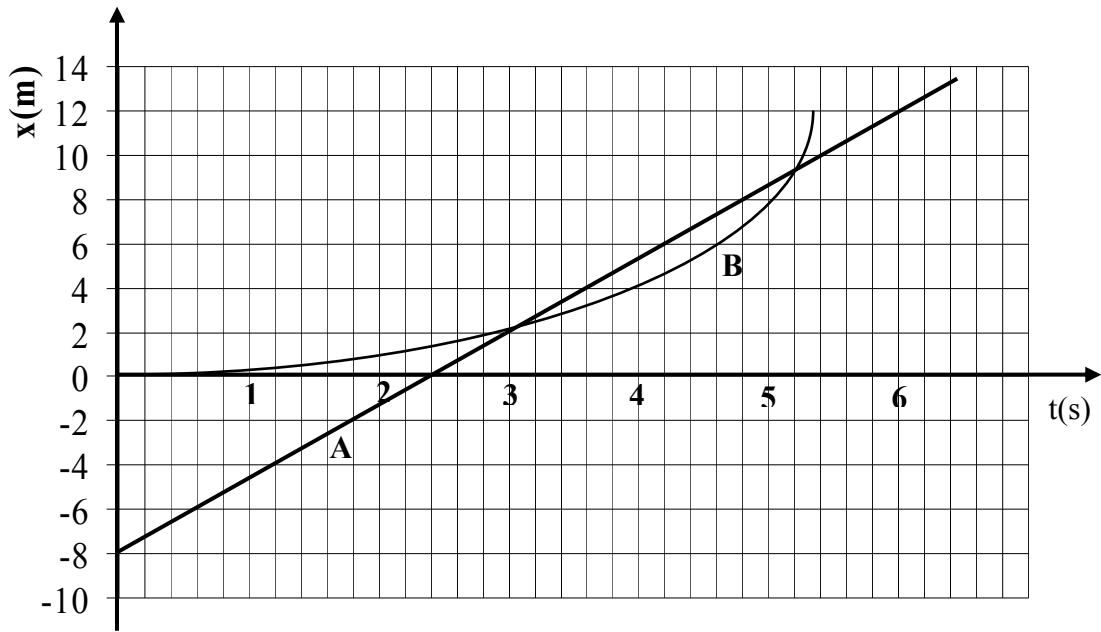


Ο ανελκυστήρας ξεκινά από τον πρώτο όροφο και επιταχύνεται μέχρι το δεύτερο όροφο, οπότε συνεχίζει με σταθερή ταχύτητα μέχρι τον πέμπτο όροφο. Από τον πέμπτο όροφο και μετά επιβραδύνεται μέχρι τον έκτο όροφο όπου και σταματά.

(α) Μεταξύ ποιων ορόφων είναι δυνατό το νήμα να κοπεί; Εξηγήστε.

(β) Το συρματόσχοινο κόβεται και ο ανελκυστήρας εκτελεί ελεύθερη πτώση. Πόση είναι η δύναμη που εξασκεί το νήμα στο σώμα; Εξηγήστε.

**ΘΕΜΑ 3** (20 μονάδες)

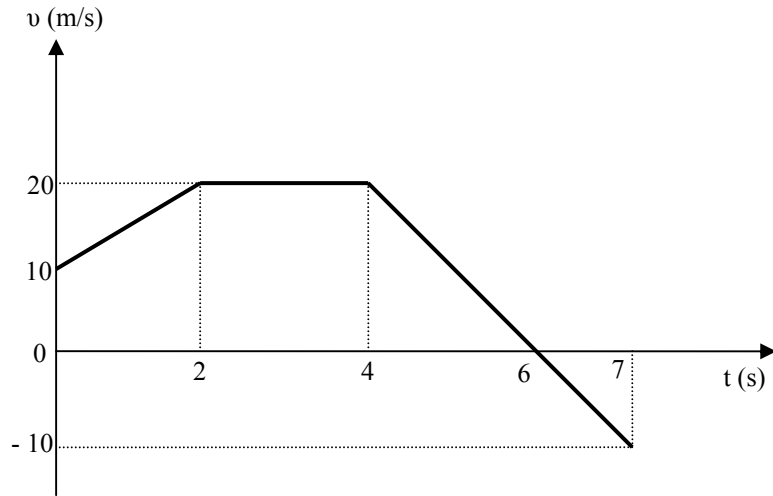


Στο σχήμα δίνονται οι γραφικές παραστάσεις της θέσης  $X$  δύο σωμάτων, A και B, ως προς το χρόνο, που κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία.

- (α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του A.
- (β) Να καθορίσετε το είδος της κίνησης του κάθε σώματος.
- (γ) Τα σώματα έχουν την ίδια φορά κίνησης; Εξηγήστε.
- (δ) Πόσο απέχουν τα σώματα μεταξύ τους τη χρονική στιγμή  $t = 0$ ; Εξηγήστε.
- (ε) Σε ποια χρονική στιγμή τα δύο σώματα συναντώνται για δεύτερη φορά; Εξηγήστε.
- (στ) Ποιο σώμα διάνυσε το μεγαλύτερο διάστημα από τη στιγμή  $t = 0$  μέχρι τη στιγμή  $t = 3$  s; Εξηγήστε.
- (ζ) Τη χρονική στιγμή  $t = 5,2$  s, ποιο σώμα έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα; Εξηγήστε.

**ΘΕΜΑ 4** (20 μονάδες)

Για ένα σώμα, που κινείται ευθύγραμμα, η ταχύτητά του σε σχέση με το χρόνο δίνεται στο διάγραμμα.



α) Να περιγράψετε την κίνηση του σώματος από τη στιγμή  $t = 0$  μέχρι τη στιγμή  $t = 7$  s.

(β) Να υπολογίσετε την

επιτάχυνση του σώματος τις χρονικές στιγμές: 1 s, 3 s, 5 s και 6,5 s.

(γ) Εξηγήστε αν από τη στιγμή  $t = 0$  μέχρι τη στιγμή  $t = 7$  s, το σώμα άλλαξε φορά κίνησης. Αν ναι σε ποια χρονική στιγμή συνέβηκε αυτό;

(δ) Να υπολογίσετε το ολικό διάστημα και το μέτρο της μετατόπισης του σώματος. Συγκρίνετε τα δύο αποτελέσματα και σχολιάστε.

**ΘΕΜΑ 5** (20 μονάδες)

A). Δύο σώματα A και B, με μάζες αντίστοιχα  $m_1$  και  $m_2$ , όπου  $m_1 > m_2$ , αφήνονται, ταυτόχρονα, να πέσουν ελεύθερα στο κενό, από το ίδιο ύψος και στον ίδιο τόπο.

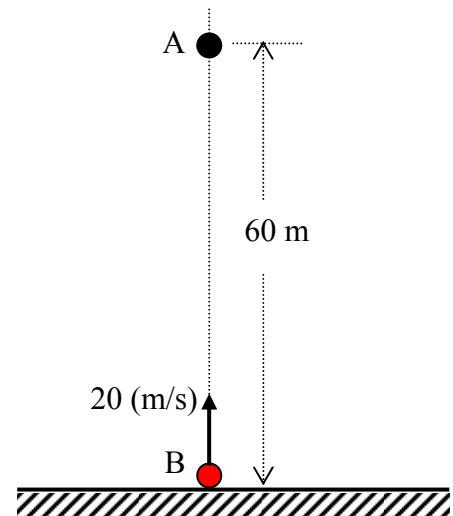
Συγκρίνετε το χρόνο που χρειάζονται τα δύο σώματα να φτάσουν στο έδαφος και εξηγήστε.

B). Ένα σώμα μάζας 2 Kg αφήνεται, τη χρονική στιγμή  $t = 0$ , να πέσει ελεύθερα στο κενό από ύψος 60 m. Την ίδια χρονική στιγμή ένα δεύτερο σώμα B με μάζα 1 Kg, που βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφη ευθεία με το A, ρίχνεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα 20 m/s, όπως δείχνει το σχήμα.

(Δίνεται: Επιτάχυνση της βαρύτητας:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

(α) Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο και σε ποιο ύψος από το έδαφος θα συναντηθούν τα δύο σώματα;

(β) Να εξηγήσετε αν το σώμα B τη στιγμή που συναντάται με το A ανεβαίνει ή κατεβαίνει.

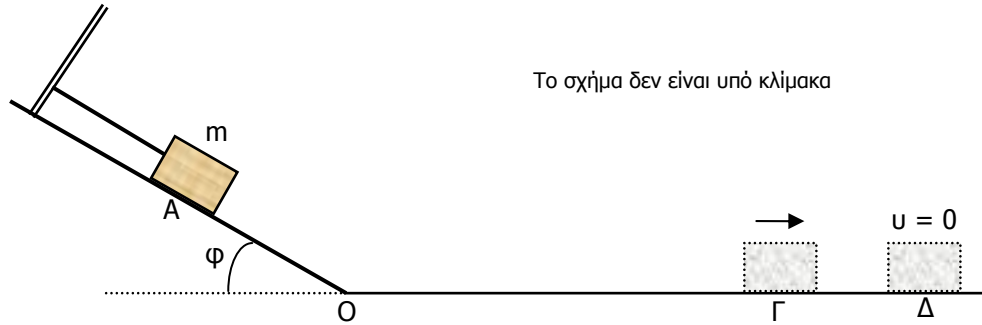


**ΘΕΜΑ 6** (20 μονάδες)

Το σώμα μάζας  $m = 2 \text{ Kg}$  ισορροπεί στο λείο κεκλιμένο επίπεδο, γωνίας κλίσης  $\varphi = 30^\circ$ , με τη βοήθεια νήματος όπως δείχνει το σχήμα.

(Δίνεται:  $\eta\mu 30^\circ = 0,5$  και  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = 0,866$ .

Επιτάχυνση της βαρύτητας:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



(α) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που εξασκούνται στο σώμα. Κόβουμε το νήμα οπότε το σώμα κινείται κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου με επιτάχυνση.

(β) Να εξηγήσετε γιατί επιταχύνεται το σώμα κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος.

(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στο σημείο O (το κάτω μέρος του κεκλιμένου επιπέδου) αν το διάστημα που καλύπτει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο είναι  $AO = 2,5 \text{ m}$ .

Το σώμα συνεχίζει να κινείται κατά μήκος του οριζοντίου λείου επιπέδου.

(δ) Για την κίνηση του σώματος από το σημείο A μέχρι το σημείο Γ, όπου  $OG = 5 \text{ m}$ , να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τις γραφικές παραστάσεις:

(i)  $u = f(t)$ ,

(ii)  $S = f(t)$ , όπου  $u$  είναι η ταχύτητα και  $S$  το διάστημα.

(ε) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη σταθερή δύναμη που πρέπει να εξασκηθεί στο σώμα από το σημείο O μέχρι το σημείο Δ όπου το σώμα σταματά σε χρόνο  $t_{O\Delta} = 5 \text{ s}$ .

(στ) Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το σώμα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο από το σημείο O μέχρι να σταματήσει.