

# ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ

## 9<sup>Η</sup> ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 28 Απριλίου, 2013

Ώρα: 10:00 - 12:30

### Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο (πέντε σελίδες) αποτελείται από δέκα (10) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε ή μαύρου.
- 6) Μπορείτε να χρησιμοποιείτε μολύβι μόνο για τα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις
- 7) Δίνεται:  $g=10\text{m/s}^2$ .

### ΘΕΜΑ 1 (5 μονάδες)

- (α) Να αναφέρετε δυο αποτελέσματα που μπορεί να προκαλέσει μια δύναμη, όταν ασκηθεί πάνω σε ένα σώμα. (μ. 3)
- (β) Να γράψετε δυο διαφορές μεταξύ της μάζας και του βάρους ενός σώματος. (μ. 2)

### ΘΕΜΑ 2 (10 μονάδες)

- (α) Τι ονομάζουμε συνισταμένη δύναμη δύο ή περισσότερων δυνάμεων που ασκούνται σε ένα υλικό σημείο; (μ. 3)
- (β) Ένα σώμα μάζας 10kg βρίσκεται στον αέρα, όπου δύο δυνάμεις μέτρου  $F_1=20\text{N}$  και  $F_2=30\text{N}$  ασκούνται πάνω του. Να υπολογίσετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή του μέτρου της συνισταμένης δύναμης που μπορεί να δεχτεί το σώμα. (μ. 3)
- (γ) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που δέχεται το σώμα μάζας  $m$ , στην πιο κάτω περίπτωση. (μ. 4)

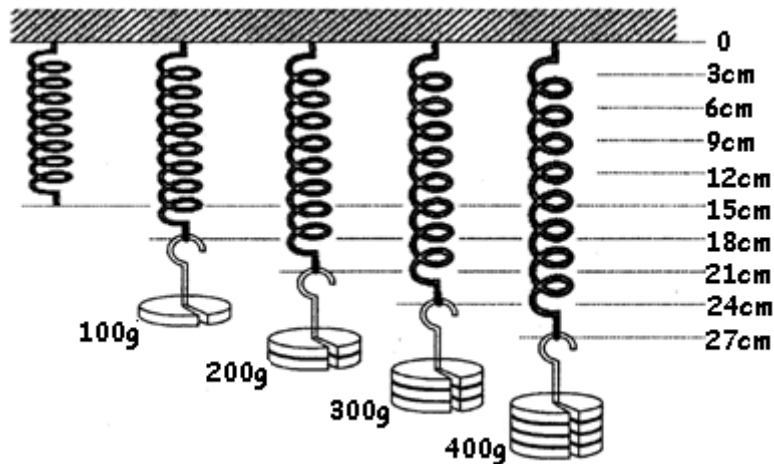
Το σώμα βρίσκεται πάνω σε οριζόντια λεία επιφάνεια.

Δίνονται τα μέτρα των δυνάμεων:  $F_1=6\text{N}$ ,  $F_2=18\text{N}$ , και  $F_3=5\text{N}$ .



**ΘΕΜΑ 3 (10 μονάδες)**

Δίνεται η πιο κάτω πειραματική διάταξη.



(α) Να αντιγράψετε τον πιο κάτω πίνακα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να τον συμπληρώσετε, με βάση την πιο πάνω πειραματική διάταξη, αρχίζοντας από την τιμή 0N, για το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο ελατήριο. (μ. 3)

Δύναμη F (N)	Επιμήκυνση X (cm)

(β) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της επιμήκυνσης σε συνάρτηση με το μέτρο της δύναμης. (μ. 4)

(γ) Να προσδιορίσετε το βάρος που πρέπει να κρεμάσουμε στο ελατήριο ώστε να του προκαλέσει επιμήκυνση 7,5cm. (μ. 3)

**ΘΕΜΑ 4 (15 μονάδες)**

Δύο μικροί ελαστικοί κύβοι Α και Β βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν μεταξύ τους απόσταση L (σε m). (Αρχικά ο κύβος Α βρίσκεται στη θέση  $x=0$  και ο Β στη θέση  $x=+L$ ). Τη χρονική στιγμή  $t=0$  σπρώχνουμε τα δύο σώματα να κινηθούν προς αντίθετες κατευθύνσεις και μετά από 12s συγκρούονται σε απόσταση  $L/4$  από τον πρώτο κύβο (Α). Λόγω της σύγκρουσης γίνεται ανταλλαγή στις ταχύτητές τους.

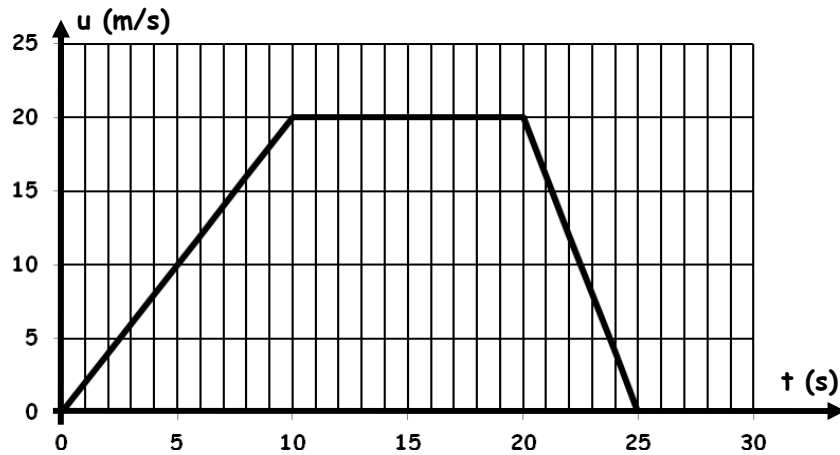
(α) Να κάνετε στο ίδιο διάγραμμα τη γραφική παράσταση της θέσης x των δύο κύβων σε συνάρτηση του χρόνου t, από τη στιγμή  $t=0$  μέχρι τη στιγμή που και οι δύο κύβοι θα έχουν φτάσει ο καθένας στην αρχική του θέση. (μ. 5)

(β) Χρησιμοποιώντας την πιο πάνω γραφική παράσταση ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο να προσδιορίσετε ποιος κύβος θα φθάσει πρώτος στην αρχική του θέση. (μ. 5)

(γ) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα μεταξύ της άφιξης των κύβων στην αρχική τους θέση. (μ. 5)

**ΘΕΜΑ 5** (10 μονάδες)

Η πιο κάτω γραφική παράσταση περιγράφει την κίνηση ενός κινητού που κινείται σε ευθεία τροχιά.



(α) Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας με το χρόνο, για να προσδιορίσετε την ταχύτητα του κινητού τις χρονικές στιγμές:

(i)  $t_1 = 5s$  και (ii)  $t_2 = 10s$  (μ. 2)

(β) Πόση είναι η μεταβολή της ταχύτητας από το 5<sup>ο</sup> μέχρι το 10<sup>ο</sup> δευτερόλεπτο; (μ. 1)

(γ) Να γράψετε το είδος της κίνησης του κινητού για τα χρονικά διαστήματα:

(i) 0-10 s, (ii) 10-20s, και (iii) 20-25s. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μ. 3)

(δ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κινητού για τα χρονικά διαστήματα:

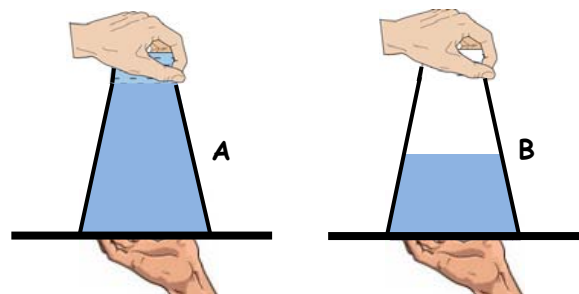
(i) 0-10s, (ii) 10-20s και (iii) 20-25s. (μ. 2)

(ε) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κινητού από τη στιγμή  $t=0$  μέχρι το 25<sup>ο</sup> δευτερόλεπτο. (μ. 2)

**ΘΕΜΑ 6** (5 μονάδες)

(α) Να εξηγήσετε που οφείλεται η πίεση της ατμόσφαιρας της Γης που ασκείται στις επιφάνειες των σωμάτων. (μ. 2)

(β) Σκεπάζουμε με ένα χαρτόνι δύο ποτήρια, το πρώτο, (Α), ξέχειλο με νερό και το δεύτερο, (Β), μισογεμάτο με νερό. Αναποδογυρίζουμε διαδοχικά τα ποτήρια και με τη βοήθεια της παλάμης μας συγκρατούμε αρχικά τα χαρτόνια. Αποσύρουμε, στη συνέχεια την παλάμη μας. Να εξηγήσετε πιο από τα ακόλουθα θα συμβεί. (μ. 3)



(i) Θα χυθεί το νερό και από τα δύο ποτήρια.

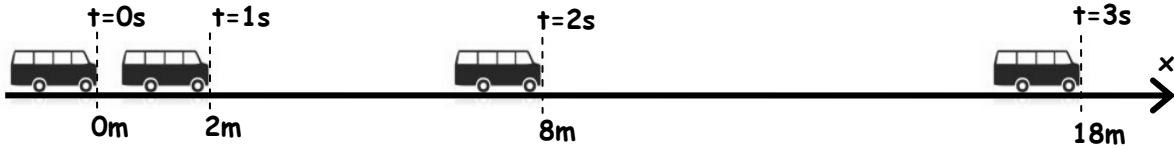
(ii) Θα χυθεί το νερό από το γεμάτο αλλά όχι από το μισογεμάτο.

(iii) Θα χυθεί το νερό από το μισογεμάτο αλλά όχι από το γεμάτο.

(iv) Δεν θα χυθεί το νερό από τα δύο ποτήρια.

**ΘΕΜΑ 7 (15 μονάδες)**

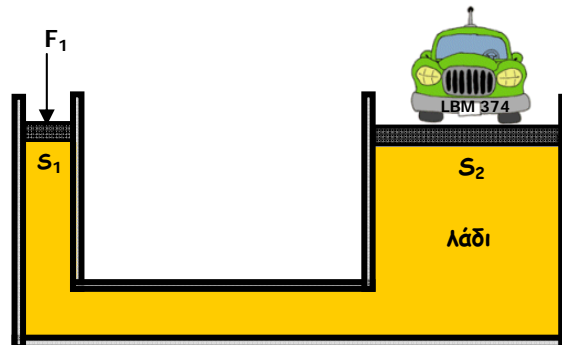
(Α) Η πιο κάτω στροβοσκοπική φωτογράφιση έγινε για να μελετήσουμε την κίνηση ενός αυτοκινήτου που κινείται σε ευθεία τροχιά με σταθερή επιτάχυνση. Φωτογραφίζαμε το αυτοκίνητο κάθε ένα δευτερόλεπτο, το οποίο τη χρονική στιγμή  $t=0s$ , βρισκόταν στη θέση  $x=0m$  και ήταν αρχικά ακίνητο.



- (α) Να υπολογίσετε τη σταθερή επιτάχυνση του αυτοκινήτου. (μ. 3)
- (β) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο. (μ. 3)
- (γ) χρησιμοποιώντας την γραφική σας παράσταση ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο να υπολογίσετε τη μετατόπιση του αυτοκινήτου για τα πρώτα πέντε δευτερόλεπτα της κίνησής του. (θεωρήστε ότι το αυτοκίνητο εξακολουθεί να κινείται με την ίδια σταθερή επιτάχυνσή του). (μ. 3)
- (Β) Ένας μοτοσικλετιστής που κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $10m/s$  τη χρονική στιγμή  $t=0s$  προσπερνά το αυτοκίνητο.
- (δ) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή και τη θέση του μοτοσικλετιστή όταν θα ξανασυναντηθεί με το αυτοκίνητο. (μ. 3)
- (ε) Πόση θα είναι τότε η ταχύτητα του αυτοκινήτου; Εξηγήστε. (μ. 3)

**ΘΕΜΑ 8 (10 μονάδες)**

- (α) Να διατυπώσετε την Αρχή του Pascal. (μ. 2)
- (β) Μια εφαρμογή της Αρχής του Pascal είναι το υδραυλικό πιεστήριο. Να αναφέρετε ακόμα μια άλλη εφαρμογή της Αρχής του Pascal. (μ. 2)
- (γ) Ένα αυτοκίνητο βρίσκεται στο μεγάλο έμβολο ενός υδραυλικού πιεστηρίου που έχει εμβαδό επιφάνειας  $S_2$ . Το αυτοκίνητο, μάζας  $900kg$ , αρχίζει να ανυψώνεται μόλις ασκήσουμε δύναμη μέτρου  $F_1$  στο μικρό έμβολο, που έχει εμβαδό επιφάνειας  $S_1=0,2m^2$ . Η πίεση που ασκείται στο μικρό έμβολο, λόγω της δύναμης  $F_1$  είναι  $500N/m^2$ .



- Να υπολογίσετε:
- (i) Το μέτρο της δύναμης  $F_1$ . (μ. 3)
  - (ii) Το εμβαδόν  $S_2$ . (μ. 3)

**ΘΕΜΑ 9 (10 μονάδες)**

Ένα δοχείο Α έχει σχήμα κυλίνδρου με εμβαδόν βάσης ίσο με  $0,025\text{m}^2$ . Το δοχείο περιέχει υδράργυρο, πυκνότητας  $13600\text{kg/m}^3$ . Το ύψος του υδραργύρου στο δοχείο είναι  $5\text{cm}$ . Ένα δεύτερο δοχείο Β σε σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου περιέχει νερό, πυκνότητας  $1000\text{kg/m}^3$ . Η βάση του δοχείου Β έχει σχήμα τετράγωνο.

(α) Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση που δέχεται ο πυθμένας του κυλινδρικού δοχείου Α. (μ. 3)

(β) Να υπολογίσετε το ύψος που πρέπει να γεμίσουμε το δοχείο Β με νερό ώστε ο πυθμένας του δοχείου αυτού να δέχεται την ίδια υδροστατική πίεση με αυτή που δέχεται ο πυθμένας του δοχείου Α. (μ. 3)

(γ) Να υπολογίσετε τις διαστάσεις της βάσης του δοχείου Β, ώστε να δέχεται την ίδια δύναμη με τη δύναμη που δέχεται η βάση του δοχείου Α, για το ίδιο ύψος νερού με αυτό του υδραργύρου στο δοχείο Α, δηλαδή  $5\text{cm}$ . (μ. 4)

**ΘΕΜΑ 10 (10 μονάδες)**

(Α) Να δώσετε τον ορισμό της άνωσης που δέχεται ένα σώμα βυθισμένο μέσα σε ένα ρευστό. (μ. 2)

(Β) Έχετε στη διάθεσή σας τα εξής: πλαστελίνη, μια μεταλλική σφαίρα με άγκιστρο, ηλεκτρονική ζυγαριά, ένα δυναμόμετρο, νερό, λάδι, εργαστηριακά δοχεία με στόμιο (δες την πιο κάτω εικόνα) και ένα άδειο ποτήρι.

Να περιγράψετε πειραματικές διαδικασίες, για κάθε μια από τις πιο κάτω διερευνήσεις, με τις οποίες θα διαπιστώσετε αν η άνωση που δέχεται ένα σώμα:

(i) Εξαρτάται από το σχήμα του σώματος. (μ. 2)

(ii) Εξαρτάται από το βάρος του σώματος. (μ. 2)

(iii) Εξαρτάται από το είδος του υγρού στο οποίο βυθίζεται. (μ. 2)

(iv) Εξαρτάται από τον όγκο του βυθιζόμενου σώματος. (μ. 2)

Να γράψετε τα συμπεράσματα για κάθε μια από τις πιο πάνω διερευνήσεις.



Εργαστηριακά δοχεία  
με στόμιο