

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

5^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 17 Μαΐου, 2009

Ώρα: 10:00 - 12:30

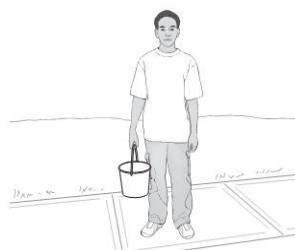
Οδηγίες:

- 1) Να απαντήσετε όλα τα θέματα.
- 2) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 3) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 4) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.
- 5) Να μεταφέρετε οποιοδήποτε διάγραμμα είναι απαραίτητο στο τετράδιο απαντήσεών σας.
- 6) Όπου χρειάζεται η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$

1. Μελετήστε τη διπλανή εικόνα στην οποία φαίνεται ένας ακίνητος μαθητής που κρατά ένα κουβά.

α) Προσδιορίστε ένα ζεύγος δυνάμεων δράσης-αντίδρασης που υπάρχει στο σχήμα. (2 μον.)

β) Τι θα συμβεί εάν η δύναμη που ασκεί το χέρι στον κουβά αυξηθεί; Να δώσετε τις κατάλληλες εξηγήσεις. (3 μον.)

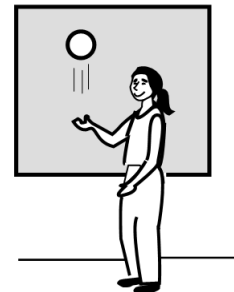


2. Η μαθήτριά του διπλανού σχήματος ρίχνει μία μπάλα προς τα πάνω. Σκεφτείτε την κίνηση που εκτελεί η μπάλα από τη στιγμή που φεύγει από τα χέρια της μαθήτριάς (Αγνοήστε την ύπαρξη του αέρα).

α) Απαριθμήστε και περιγράψτε τις δυνάμεις που ασκούνται στη μπάλα. (2 μον.)

β) Πόση είναι η επιτάχυνση της μπάλας στο υψηλότερο σημείο της τροχιάς της. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (2 μον.)

γ) Υπάρχει κάποιο τμήμα της κίνησης στο οποίο η μπάλα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση; Αν ναι, σε ποιο; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)



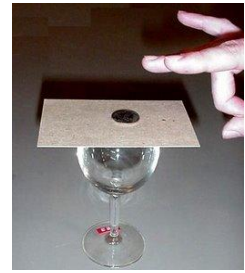
3. Στο βόρειο πόλο της γης, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $9,832\text{ m/s}^2$ και στον ισημερινό είναι $9,782\text{ m/s}^2$. (Σημείωση: Οι αριθμητικές απαντήσεις να δίνονται με 3 (τρία) δεκαδικά ψηφία)

α) Στον ισημερινό, η δύναμη της βαρύτητας σε ένα κορίτσι είναι 600 N. Πόση θα είναι στο βόρειο πόλο; (3 μον.)

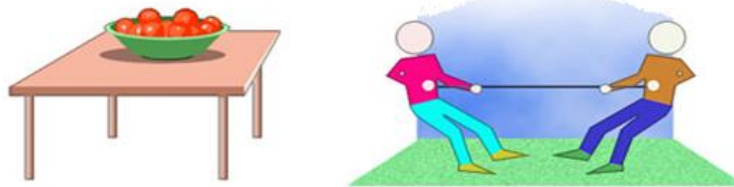
β) Πόση θα είναι η μεταβολή στη μάζα του κοριτσιού εάν μεταφερθεί από τον ισημερινό στο βόρειο πόλο; (2 μον.)

γ) Ποια είναι η επί τοις εκατό διαφορά μεταξύ της δύναμης της βαρύτητας σε μια μάζα 1kg στον ισημερινό και της δύναμης της βαρύτητας στην ίδια μάζα στο βόρειο πόλο; (3 μον.)

4. α) Στη διπλανή εικόνα φαίνεται ένα ποτήρι με ένα χαρτόνι από πάνω του και ένα κέρμα πάνω στο χαρτόνι. Όταν κάποιος χτυπήσει πολύ δυνατά και απότομα το χαρτόνι, το κέρμα θα πέσει μέσα στο ποτήρι. Να εξηγήσετε γιατί. (3 μον.)



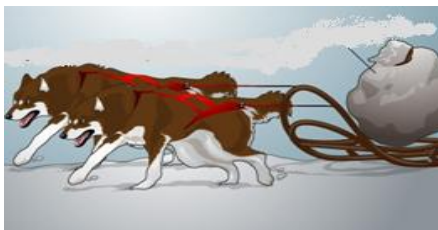
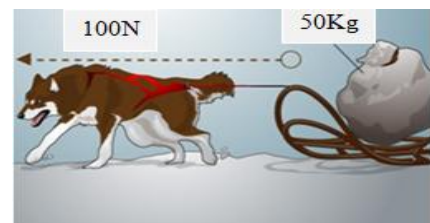
β) Στις δύο πιο κάτω εικόνες υπάρχουν πολλές δυνάμεις, αλλά τίποτα δεν κινείται. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει τούτο. (3 μον.)



γ) Υποθέστε ότι φοράτε ένα ζευγάρι παπούτσια με τροχούς (roller skates) και στέκεστε δίπλα σε έναν τοίχο με τα χέρια σας να ακουμπούν στον τοίχο όπως φαίνεται στο σχήμα. Να εξηγήσετε τι μπορείτε να κάνετε για να κινηθείτε. (3 μον.)

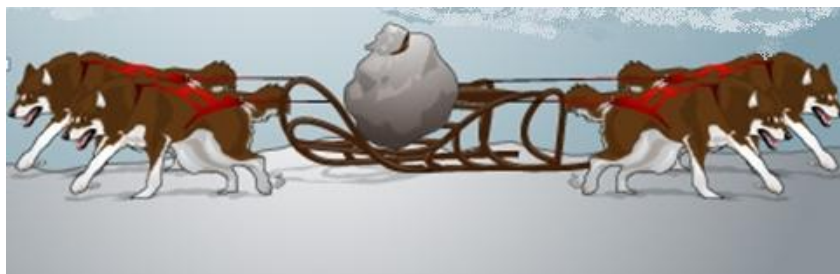


5. α) Ένας σκύλος σε μια χιονισμένη περιοχή τραβά ένα έλκηθρο με ένα σάκο με προμήθειες. Η δύναμη που ασκεί ο σκύλος είναι 100N ενώ η συνολική μάζα του έλκηθρου με το σάκο με τις προμήθειες είναι 50Kg. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που αποκτά το έλκηθρο. (2 μον.)

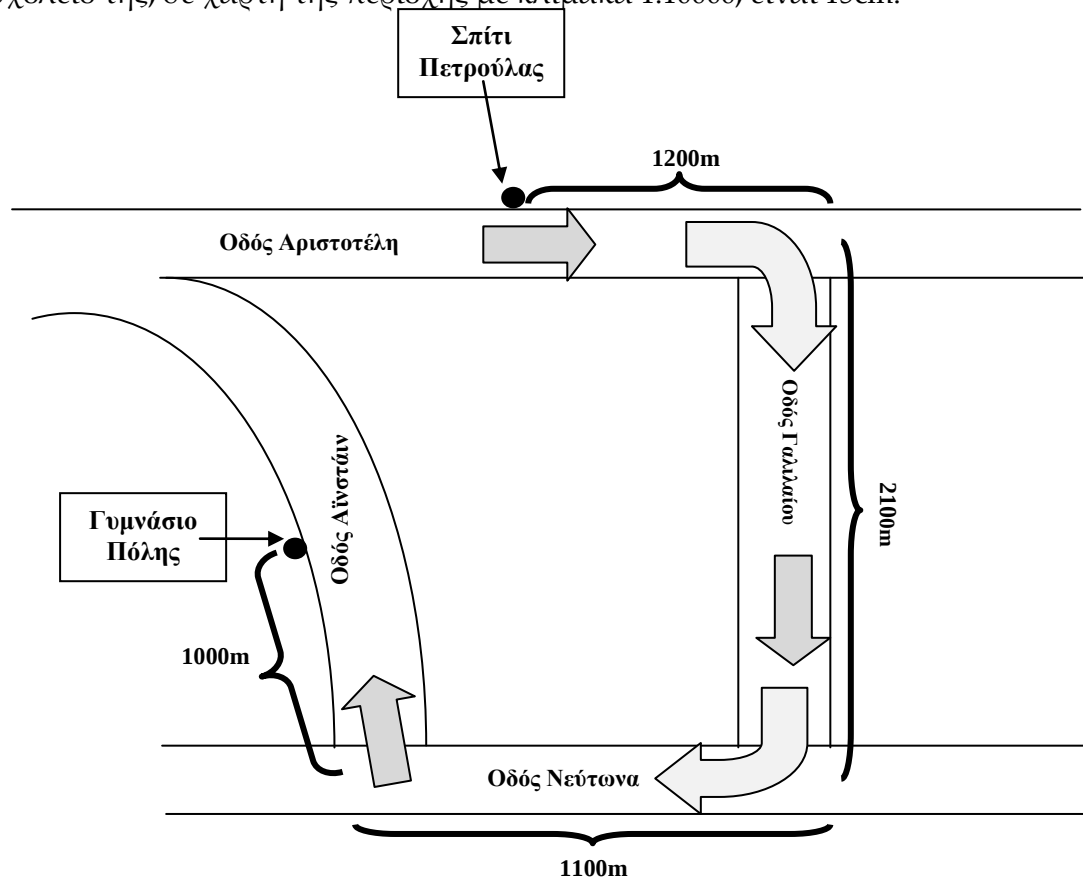


β) Εάν ένας δεύτερος σκύλος έλκει μαζί με τον προηγούμενο σκύλο το ίδιο έλκηθρο με το ίδιο φορτίο, με την ίδια δύναμη όπως ο πρώτος, πόση είναι η επιτάχυνση σε αυτή την περίπτωση; (2 μον.)

γ) Τι θα συμβεί εάν στο σάκο τοποθετήσουμε ακόμη 50Kg φορτίο και το έλκηθρο το έλκουν ακόμη δύο σκύλοι με την ίδια δύναμη με τον πρώτο σκύλο αλλά με την αντίθετη φορά όπως φαίνεται στο σχήμα. (3 μον.)



6. Στη παρακάτω εικόνα φαίνεται ένας χάρτης. Ο χάρτης δείχνει τη διαδρομή που ακολούθησε η Πετρούλα, για να πάει με το ποδήλατό της από το σπίτι της στο Γυμνάσιο της πόλης που φοιτά. Η απευθείας απόσταση του σπιτιού της Πετρούλας από το σχολείο της, σε χάρτη της περιοχής με κλίμακα 1:10000, είναι 15cm.



α) Να περιγράψετε την κίνηση που έκανε η Πετρούλα από την στιγμή που ξεκίνησε με το ποδήλατό της με αφετηρία το σπίτι της, μέχρι την γωνία της Οδού Αριστοτέλη με την Οδό Γαλιλαίου. (2 μον.)

β) Να υπολογίσετε το ολικό διάστημα που διένυσε η Πετρούλα. (3 μον.)

γ) Να υπολογίσετε την ολική μετατόπιση της Πετρούλας. (3 μον.)

δ) Εάν η Πετρούλα έκανε τη διαδρομή (Σπίτι – Γυμνάσιο, όπως φαίνεται στην πιο πάνω εικόνα) σε 30 λεπτά πόση είναι η μέση ταχύτητα της σε m/s . (2 μον.)

ε) Εάν η Πετρούλα ξεκίνησε από την ηρεμία από την έξοδο του σπιτιού της και σε 3 λεπτά και 20 δευτερόλεπτα το ποδήλατο απέκτησε ταχύτητα 15 Km/h, πόση ήταν η επιτάχυνση της (αν θεωρήσουμε ότι αυτή παρέμενε σταθερή) σε αυτό το τμήμα της διαδρομής της και πόση απόσταση διένυσε η Πετρούλα; (3 μον.)

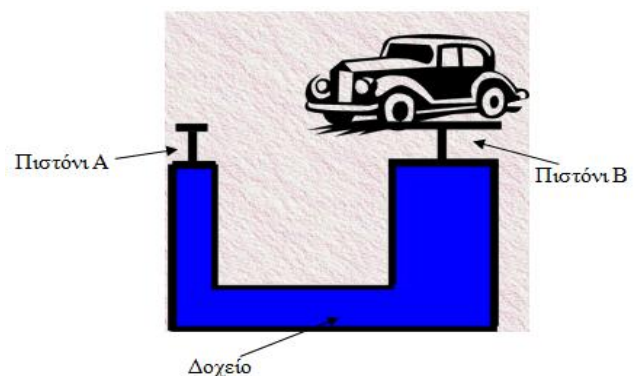
7. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα ντεπόζιτο γεμάτο λάδι και στα δύο άκρα υπάρχουν δύο πιστόνια τα οποία μπορούν να κινούνται. Η περιοχή στο αριστερό πιστόνι είναι 10mm^2 , και το πιστόνι στα δεξιά 10000mm^2 .

α) Πως ονομάζεται αυτή η διάταξη; (2 μον.)

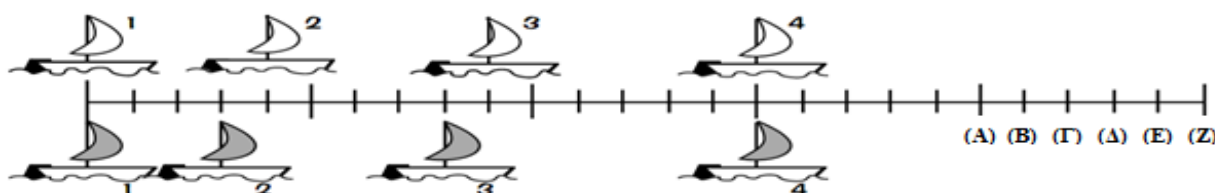
β) Να ονομάσετε την αρχή στη βάση της οποίας στηρίζεται η λειτουργία της διάταξης και να τη διατυπώσετε. (3 μον.)

γ) Πόση δύναμη πρέπει να ασκείται στο αριστερό πιστόνι ώστε το αυτοκίνητο να παραμένει στο ίδιο ύψος. (3 μον.)

δ) Ποια είναι η σχέση που συνδέει τις δύο δυνάμεις που ασκούνται στα δύο πιστόνια. (2 μον.)



8. Δύο όμοιες βάρκες, η μία με άσπρα πανιά και η άλλη με γκριζα, ταξιδεύουν στα ήρεμα νερά μίας λίμνης. Οι θέσεις των δύο βαρκών, σε διαδοχικά χρονικά διαστήματα ενός δευτερολέπτου παρουσιάζονται στην πιο κάτω εικόνα. Θεωρούμε ότι η κάθε βάρκα σπρώχνεται από σταθερό αέρα προς τα εμπρός.

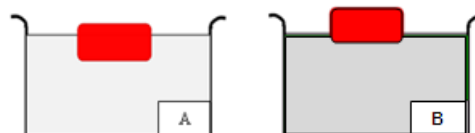


- α) Να γράψετε που θα βρίσκεται η κάθε βάρκα μετά από ένα δευτερόλεπτο. Χρησιμοποιήστε τα σημεία Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ που φαίνονται στο διάγραμμα. (2 μον.)
- β) Περιγράψτε τις δυνάμεις που ασκούνται στις δύο βάρκες. (2 μον.)
- γ) Έχει κάποια βάρκα που επιταχύνεται; Αν ναι, ποια; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (2 μον.)
- δ) Συγκρίνετε το μέτρο των δυνάμεων που ασκεί ο αέρας σε κάθε μια από τις δύο βάρκες. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)

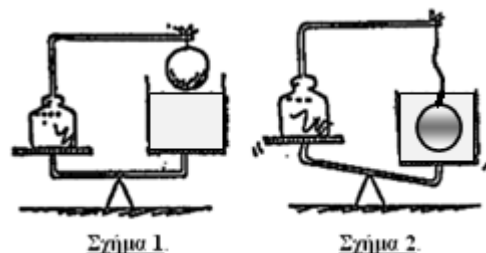
9. α) Το ίδιο κομμάτι ξύλου επιπλέει σε νερό και σε λάδι όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.

i. Να συγκρίνετε τις ανώσεις που δέχεται το ξύλο σε κάθε περίπτωση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)

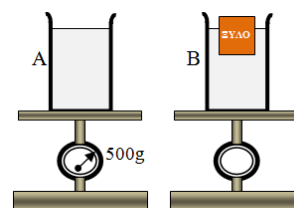
ii. Να γράψετε σε πιο από τα δοχεία Α και Β βρίσκεται το λάδι και να εξηγήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)



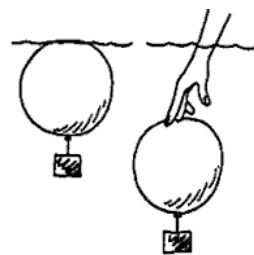
β) Το βάρος του στηρίγματος και της σιδερένιας σφαίρας που κρέμεται από αυτό, είναι ίσο με το βάρος του γυάλινου δοχείου που περιέχει νερό και έτσι ο ζυγός ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Όταν χαμηλώσουμε τη σφαίρα όπως φαίνεται στο σχήμα 2, η ισορροπία του ζυγού ανατρέπεται. Το ποσό του βάρους που πρέπει να προστεθεί στο αριστερό μέρος του ζυγού, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία, θα είναι μισό, το ίδιο, διπλάσιο ή περισσότερο από διπλάσιο σε σχέση με το νερό που μετατοπίζει η σφαίρα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)



γ) Δύο ίδια δοχεία με νερό στο ίδιο ύψος, αλλά το ένα από τα δύο έχει ένα ξύλο μέσα που επιπλέει. Να συγκρίνετε τις ενδείξεις των ζυγών. (3 μον.)

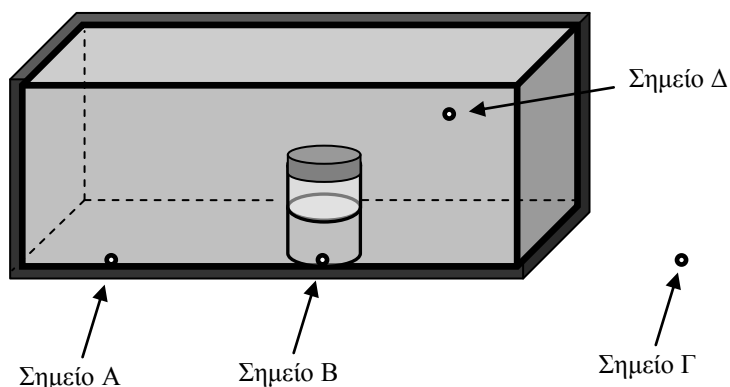


10. α) Στη διπλανή εικόνα φαίνεται ένα μπαλόνι γεμάτο με αέρα που έχει τέτοιο βάρος που είναι στα όρια να βυθιστεί (αλλά ακόμα επιπλέει) δηλαδή η ολική πυκνότητά του είναι ίση ακριβώς με αυτήν του νερού. Όταν το σπρώξετε μέσα στο νερό όπως δείχνεται στο σχήμα θα βυθιστεί τελείως, θα επιστρέψει στην επιφάνεια ή θα επιπλέει στο βάθος που θα το αφήσουμε; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (3 μον.)



β) Σε ένα μικρό ανοιχτό δοχείο ύψους 20 cm και χωρητικότητας 200 ml, ρίχνουμε 100ml νερό και στη συνέχεια σφραγίζουμε το δοχείο με το καπάκι του. Παίρνουμε το (σφραγισμένο) μικρό δοχείο και

το τοποθετούμε στο πυθμένα ενός (ανοικτού από πάνω) ενυδρείου, γεμάτο με νερό, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σημείο Δ βρίσκεται σε βάθος 10 cm, μέσα στο νερό του ενυδρείου, το σημείο Α βρίσκεται στον πυθμένα του ενυδρείου, το σημείο Β μέσα στο μικρό δοχείο, στον πυθμένα του



και το σημείο Γ εκτός του ενυδρείου και στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με τα σημεία Α και Β. Θεωρήσετε τα τοιχώματα του μικρού δοχείου πολύ λεπτά και άκαμπτα. Να κατατάξετε τις υδροστατικές πιέσεις των 4 σημείων, αρχίζοντας από τη μεγαλύτερη πίεση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (4 μον.)

11. Α. Η ελεφαντίνα και η κομψή κυρία της διπλανής εικόνας περπατούν παρεούλλα πάνω σε ένα ξύλινο δάπεδο. Να εξηγήσετε ποιοτικά γιατί η κομψή κυρία η οποία φορά παπούτσια «γόβα στιλέτο» (παπούτσια με ψηλό και πολύ λεπτό τακούνι) μπορεί να κάνει ζημιά στο ξύλινο πάτωμα και όχι ο πολύ βαρύτερος ελέφαντας; (3 μον.)



Β. Στην πιο πάνω εικόνα ο ελέφαντας έχει βάρος 30000N και στέκεται στα δύο πόδια τα οποία έχουν εμβαδόν 1000 cm² το καθένα. Η κυρία ζυγίζει 60 kg και η κάθε γόβα που φορά έχει εμβαδόν επιφάνειας 1 cm².

α) i. Να υπολογίσετε το βάρος της κυρίας. (2 μον.)

ii. Να υπολογίσετε τη μάζα του ελέφαντα σε kg και τόνους και να γράψετε πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η μάζα του ελέφαντα από αυτήν της κυρίας. (3 μον.)

β) Να μετατρέψετε το 1 cm² και τα 1000 cm² σε m² (2 μον.)

γ) Να υπολογίσετε την πίεση που εξασκεί στο ξύλινο δάπεδο η κυρία και την πίεση που εξασκεί ο ελέφαντας εάν στέκεται στα δύο πόδια στο ξύλινο δάπεδο και να τις συγκρίνετε. (3 μον.)