

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

2^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 16 Απριλίου, 2006

Ώρα: 10:30 - 13:00

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη με σύνολο δώδεκα (12) 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) Οι απαντήσεις να δίνονται με τις απαραίτητες εξηγήσεις.
- 6) Όπου χρειάζεται η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$

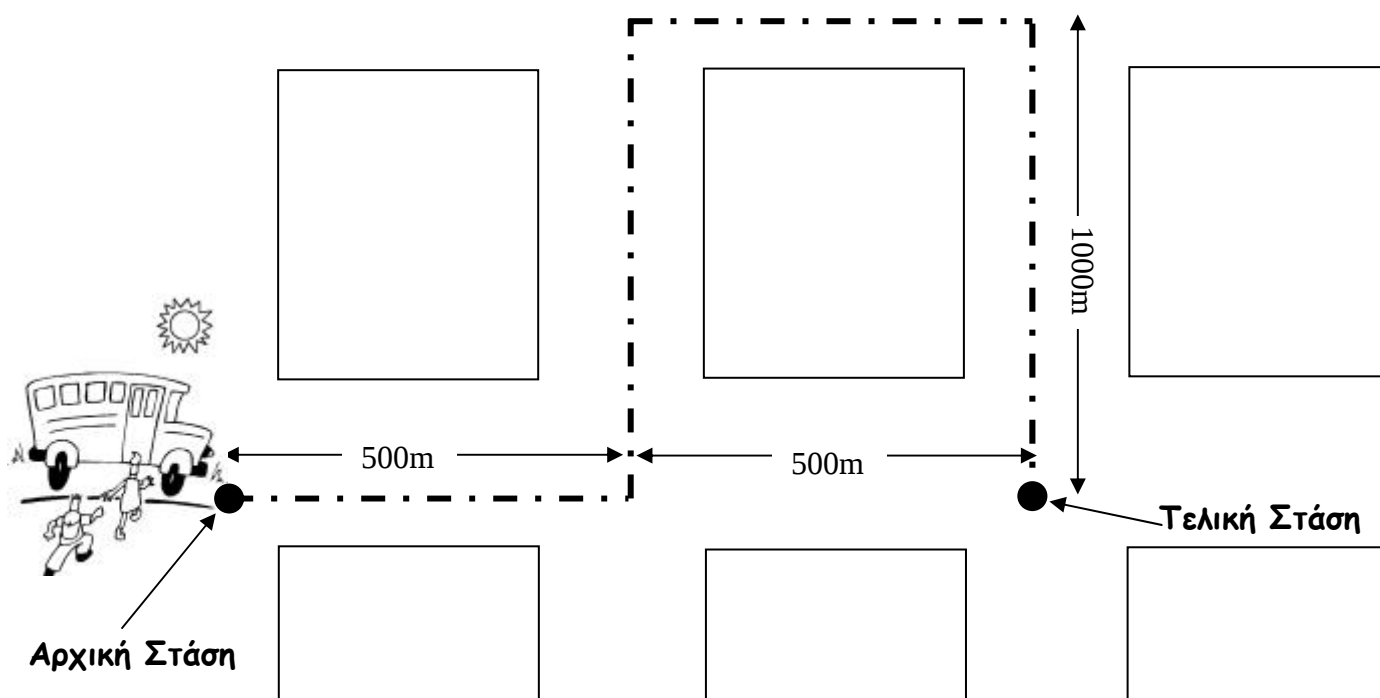
ΜΕΡΟΣ Α

Το μέρος Α αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α.

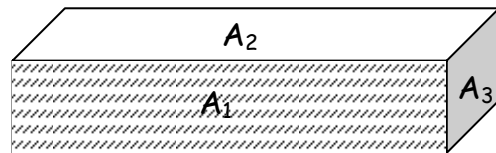
1. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει τη διαδρομή που ακολουθεί ένα σχολικό λεωφορείο.

α) Να βρείτε το διάστημα και τη μετατόπιση του λεωφορείου για την κίνηση του από την αρχική, στην τελική στάση.

β) Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ της μετατόπισης και του διαστήματος.



2. Ένα ξύλο, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, έχει έδρες με εμβαδά $A_1=40\text{cm}^2$, $A_2=60\text{cm}^2$, $A_3=20\text{cm}^2$.



α) Με ποια έδρα πρέπει να τοποθετηθεί πάνω σε μαλακό χιόνι ώστε αυτό να βυθιστεί:

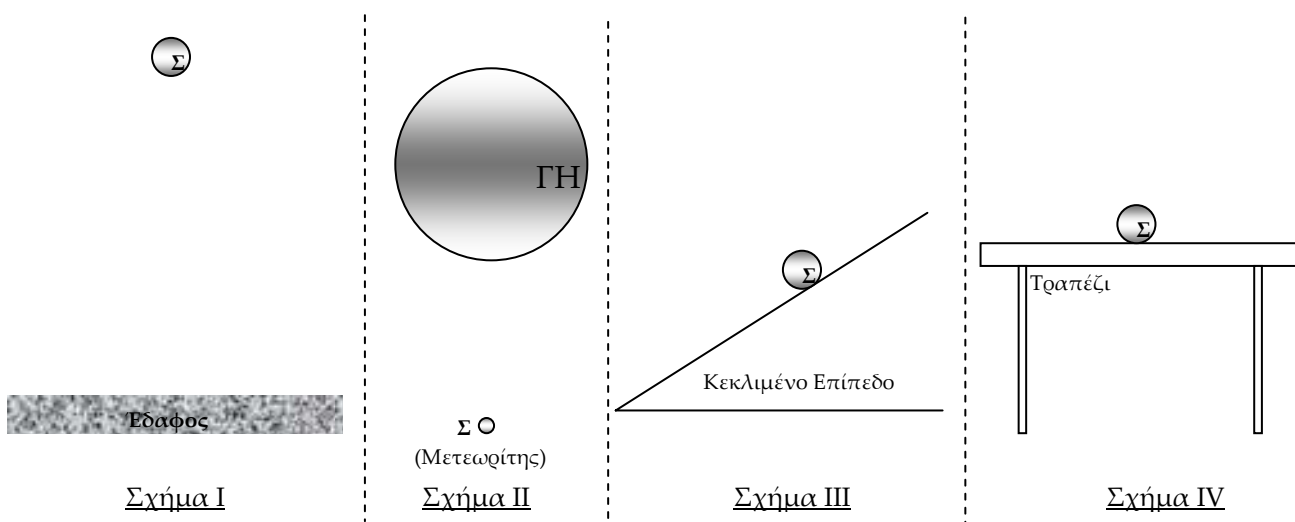
- i. όσο γίνεται περισσότερο;
- ii. όσο γίνεται λιγότερο;

β) Σε κάθε περίπτωση η δύναμη που ασκεί το ξύλο στο χιόνι είναι ίδια η όχι;

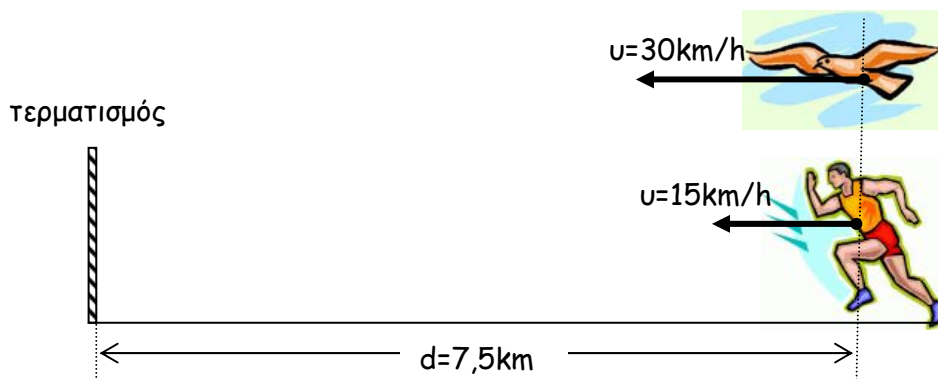
3. α) Ένας κάτοικος ενός χωριού που βρίσκεται κοντά στην κορυφή του Τροόδους έχει βάρος 800N . Εάν αυτός ο άνθρωπος πάει εκδρομή στη θάλασσα, το Βάρος του θα είναι μεγαλύτερο, ίσο ή μικρότερο από το Βάρος που έχει στο χωριό του;

β) Να γράψετε δύο βασικές διαφορές μεταξύ βάρους και μάζας.

γ) Να μεταφέρετε τα επόμενα σχήματα στο τετράδιο των απαντήσεων και να σχεδιάσετε το διάνυσμα του βάρους στο σώμα Σ της κάθε περίπτωσης.



4. Ένας μαραθωνοδρόμος τρέχει σταθερά, με ταχύτητα 15Km/h . Όταν ο δρομέας βρίσκεται σε απόσταση $7,5\text{ Km}$ από την κορδέλα τερματισμού, ένα πουλί που βρίσκεται ακριβώς πάνω από τον δρομέα, αρχίζει να πετά από τον δρομέα προς το τερματισμό με ταχύτητα 30Km/h . Όταν το πουλί φτάνει πάνω από την κορδέλα τερματισμού, επιστρέφει προς τα πίσω και πετά προς το δρομέα. Όταν το πουλί φτάνει πάνω από το δρομέα και πάλι, ξαναεπιστρέφει προς το τερματισμό, επαναλαμβάνοντας το ίδιο μερικές φορές, μέχρις ότου ο δρομέας φτάσει στον τερματισμό. Πόσα χιλιόμετρα έχει διανύσει το πουλί;



5. α) Ένα πλοίο βγαίνει από ένα ποταμό στην ανοικτή θάλασσα. Θα ανεβεί ή θα κατεβεί η ίσαλος γραμμή του; (Η γραμμή που αγκαλιάζει η ελεύθερη επιφάνεια του νερού το πλοίο).

β) Δύο φλυτζάνια είναι γεμάτα με νερό στο ίδιο επίπεδο. Στο ένα φλυτζάνι έχει κύβους πάγου οι οποίοι επιπλέουν σε αυτό.

i. Να συγκρίνετε το Βάρος κάθε φλυτζανιού.

ii. Όταν οι κύβοι πάγου λιώσουν, να συγκρίνετε το επίπεδο του νερού των δύο φλυτζανιών.

6. α) Αν το ταχύμετρο του αυτοκινήτου δείχνει συνεχώς 80 Km/h , μπορείτε να πείτε ότι η ταχύτητα παραμένει σταθερή; Ναι ή όχι και γιατί;

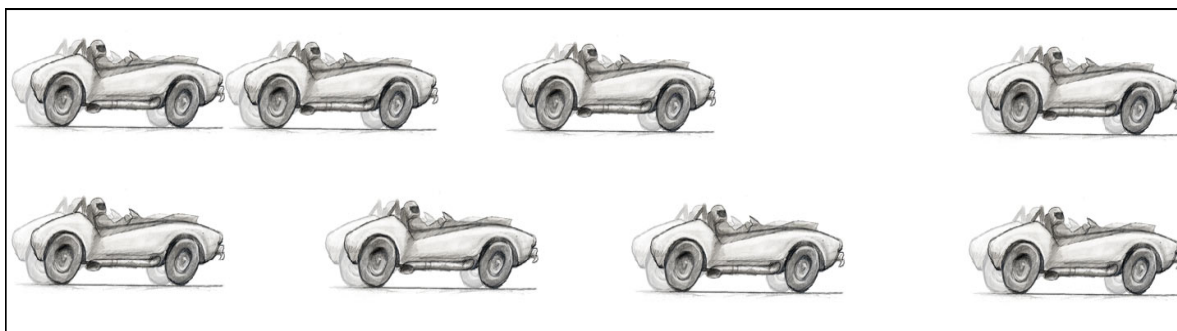
β) Ένας οδηγός αυτοκινήτου ξεκινάει με το αυτοκίνητο του από την Λάρνακα για να πάει στην Πάφο. Στην αρχή του ταξιδιού το ρολόι του δείχνει $8:15\text{ π.μ}$ και η ένδειξη του χιλιομετροδείκτη του αυτοκινήτου είναι 58750 km . Στο τέλος του ταξιδιού το ρολόι δείχνει $10:15\text{ π.μ}$ και η ένδειξη του χιλιομετροδείκτη είναι 58870 km . Να βρείτε την μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου.

γ) Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα σε ευθύγραμμο δρόμο η ολική δύναμη που ασκείται πάνω του είναι ίση με μηδέν. Να εξηγήσετε γιατί εξακολουθεί να λειτουργεί η μηχανή του. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

ΜΕΡΟΣ Β

Το μέρος Β αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις των (10) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Β.

7. Η πιο κάτω εικόνα είναι από ένα αγώνα ταχύτητας μεταξύ των οδηγών Fernando Alonso (πάνω) και Kiem Raikonen (κάτω). Φωτογραφικές μηχανές μεγάλης ταχύτητας (ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών φωτογραφήσεων είναι πολύ μικρός), έχουν βγάλει τέσσερις φωτογραφίες με γρήγορη ακολουθία. Η πρώτη φωτογραφία δείχνει την θέση των αυτοκινήτων την χρονική στιγμή $t=0s$. Κάθε φωτογραφία του αυτοκινήτου προς τα δεξιά αντιστοιχεί σε χρόνους 0.1s, 0.2s και 0.3s αργότερα.



α) Ποιος οδηγός βρίσκεται μπροστά την χρονική στιγμή $t=0,2s$;

β) Ποιος οδηγός από τους δύο επιταχύνεται;

γ) Ποιος από τους δύο οδηγούς κινείται γρηγορότερα την χρονική στιγμή $t=0,3s$;

δ) Στα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων αναφέρεται ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσουν από μηδενική ταχύτητα σε ταχύτητα 30m/s. Ένα πολύ γρήγορο αυτοκίνητο μπορεί να το πετύχει σε 6s. Υπολογίστε:

i. την επιτάχυνση του αυτοκινήτου και

ii. την απόσταση που αποκτά αυτή την ταχύτητα.

8. Α. Να εξηγήσετε χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους νόμους της Φυσικής τη λεζάντα (περιγραφή) των σχημάτων 1 και 2.

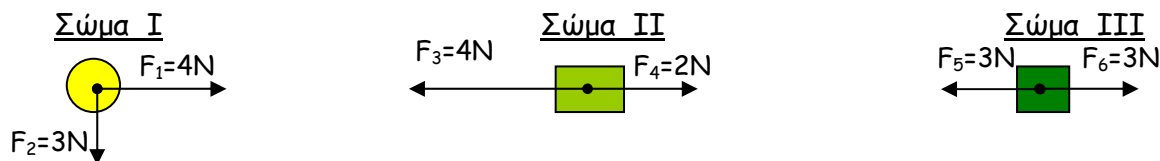


Στο καθρεφτάκι του αυτοκινήτου του Ρίνγκο κρέμεται μια μικρή σφαίρα με το σήμα της ομάδας του. Όταν ο Ρίνγκο μπει μέσα στο αυτοκίνητο και καθίσει η σφαίρα βρίσκεται στην κατακόρυφο. Σχήμα 1



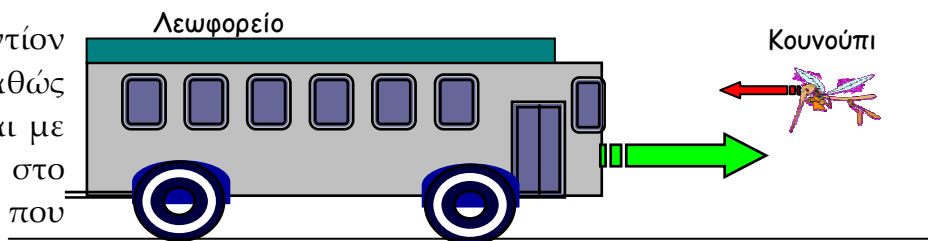
Όταν το αυτοκίνητο επιταχύνεται προς τα εμπρός, η σφαίρα αποκλίνει από την κατακόρυφη θέση κατά ορισμένη γωνία προς τα πίσω Σχήμα 2

B. α) Στα πιο κάτω σχήματα φαίνονται τρία σώματα της ίδιας μάζας και οι δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους. Να γράψετε και να εξηγήσετε πιο σώμα έχει τη μεγαλύτερη επιτάχυνση και πιο σώμα έχει μηδέν επιτάχυνση.



β) Να μεταφέρετε το σχήμα με το σώμα που έχει τη μεγαλύτερη επιτάχυνση στο τετράδιο των απαντήσεων και να σχεδιάσετε τη δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε πάνω του για να ισορροπήσει.

Γ. Ένα κουνούπι εναντίον ενός φορτηγού. Καθώς ένα λεωφορείο κινείται με μεγάλη ταχύτητα στο δρόμο, ένα κουνούπι που κινείται με μικρή



ταχύτητα κτυπά πάνω στο λεωφορείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μεγαλύτερη δύναμη από τη σύγκρουση αυτή, δέχθηκε το φορτηγό ή το κουνούπι; Να εξηγήσετε την απάντησή σας με νόμο ή νόμους της Φυσικής.

9. Μια σφαίρα, μάζας 1kg , είναι δεμένη στην άκρη του νήματος, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα. (Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο των απαντήσεων)

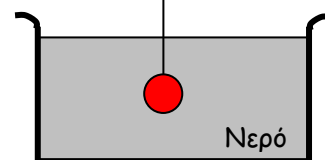
β) Ποια είναι η ένδειξη του δυναμόμετρου Δ_1 ;

γ) Βυθίζουμε τη σφαίρα μέσα σε ένα δοχείο που είναι γεμάτο με νερό.

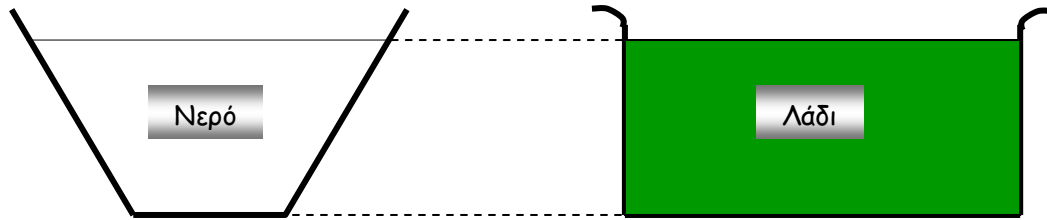
i. Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα. (Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο των απαντήσεων)

ii. Η ένδειξη του δυναμόμετρου Δ_2 είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με την ένδειξη του Δ_1 ;

δ) Εάν στο δοχείο αντί νερό περιείχε λάδι (η πυκνότητα του οποίου είναι μικρότερη από την πυκνότητα του νερού), η ένδειξη του δυναμομέτρου Δ'_2 θα ήταν μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση σε σύγκριση με την ένδειξη του Δ_2 όταν η σφαίρα βρίσκεται στο δοχείο με το νερό;



10. α) Τα δύο δοχεία περιέχουν, το ένα νερό και το άλλο λάδι. Η πυκνότητά του νερού είναι μεγαλύτερη από αυτήν του λαδιού. Το εμβαδόν της βάσης του πρώτου δοχείου είναι μικρότερο από το εμβαδό βάσης του δεύτερου, ενώ η στάθμη των υγρών είναι στο ίδιο ύψος.



Να συγκρίνετε τις υδροστατικές πιέσεις στους πυθμένες των δύο δοχείων.

β) Ένας κολυμβητής κολυμπά σε βάθος 1m κάτω από την επιφάνεια μιας πισίνας. Η πυκνότητα του νερού της λίμνης είναι $d=1000\text{kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$.

i. Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση που ασκείται στον κολυμβητή.

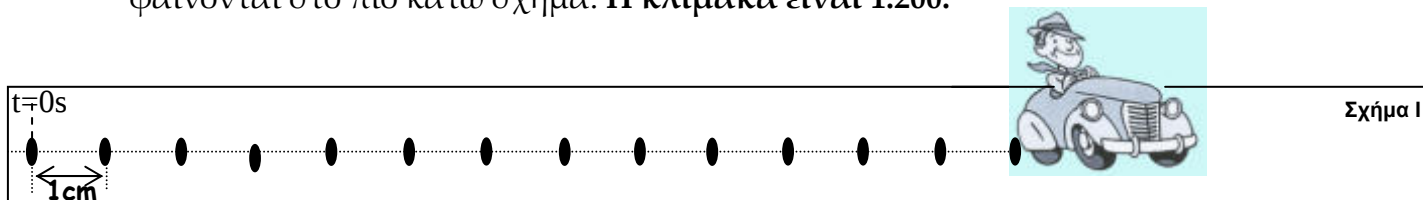
ii. Να γράψετε τη σχέση της υδροστατικής πίεσης (P_1) που ασκείται στο κολυμβητή σε βάθος 1m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, με την υδροστατική πίεση (P_2) που ασκείται πάνω του σε βάθος 2 m.

γ) Εάν αφήσουμε μία μικρή σφαίρα με πυκνότητα μεγαλύτερη από αυτή του λαδιού αλλά μικρότερη από αυτή του νερού μέσα στο κάθε δοχείο, τι θα συμβεί;

ΜΕΡΟΣ Γ

Το μέρος Γ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις των (15) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε και στις δύο ερωτήσεις του μέρους Γ.

11. Ένα μικρό αυτοκίνητο κινείται σε κάποιο δρόμο. Η μηχανή του τη χρονική στιγμή $t=0s$ χάνει λάδι και καθώς κινείται, κάθε 0,25 δευτερόλεπτα πέφτουν μαύρες σταγόνες λαδιού στον δρόμο. Τα σημάδια που αφήνει το αυτοκίνητο φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα. **Η κλίμακα είναι 1:200.**



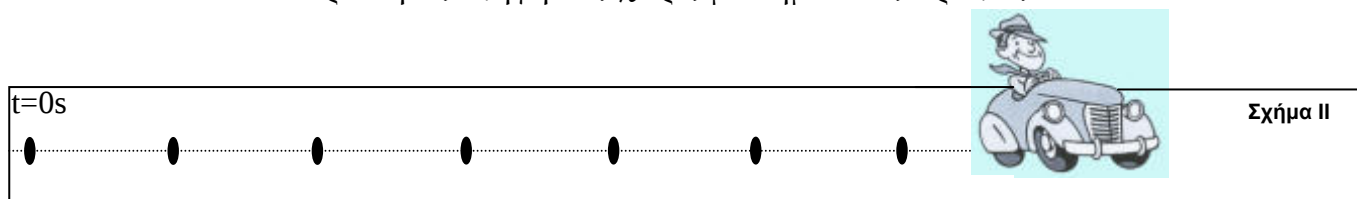
Σχήμα Ι

α) Να χαρακτηρίσετε την κίνηση του αυτοκινήτου, δίνοντας τις απαραίτητες εξηγήσεις.

β) Χρησιμοποιώντας το σχήμα Ι (με την κλίμακα) και ότι οι σταγόνες πέφτουν κάθε 0,25 δευτερόλεπτα, να βρείτε την στιγμιαία ταχύτητα του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή 2s και να τη συγκρίνετε με την ταχύτητα των 50km/h.

γ) Το λάδι που έχει η μηχανή είναι 2005g και κάθε σταγόνα που πέφτει είναι 5g. Το αυτοκίνητο θα προλάβει να πάει στο μηχανουργείο που είναι 1200m μακριά από την θέση που ήταν τη χρονική στιγμή $t=0s$; Εάν όχι πόση πρόκειται να είναι η ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να έχει το αυτοκίνητο;

δ) Εάν οι κηλίδες που άφησε το αυτοκίνητο ήταν όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, να συγκρίνετε την ταχύτητα του με την προηγούμενη περίπτωση. Να δοθούν οι απαραίτητες εξηγήσεις χωρίς μαθηματικές πράξεις.



Σχήμα ΙΙ

12. Ένα κορίτσι 40 Kg και ένα έλκηθρο 50 Kg που είναι σε κατάσταση ηρεμίας, βρίσκονται στην επιφάνεια μιας παγωμένης λίμνης, και η απόσταση μεταξύ τους είναι 10m. Το κορίτσι τραβά με ένα αβαρές σχοινί το έλκηθρο με δύναμη 5N . Τριβή δεν υπάρχει.



- α) Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το έλκηθρο στο κορίτσι.
- β) Ποιο από τα δύο σώματα έχει τη μεγαλύτερη αδράνεια.
- γ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κοριτσιού.
- δ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ελκήθρου.
- ε) Υποθέτοντας ότι η δύναμη παραμένει σταθερή, πόσο μακριά από την αρχική θέση του κοριτσιού θα συναντηθούν;