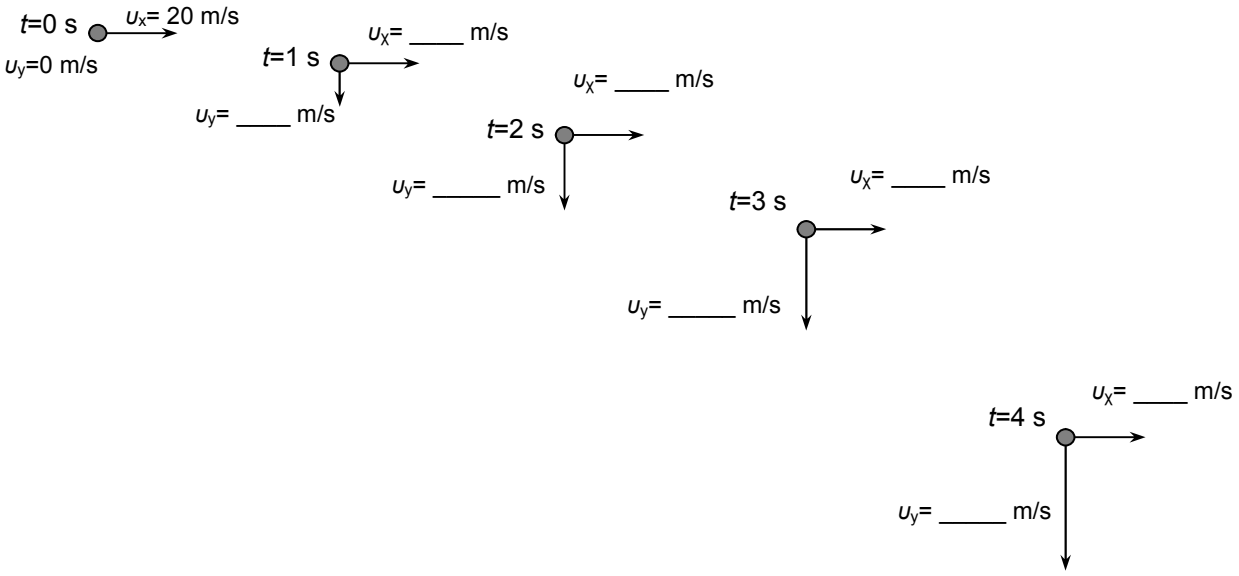
Α΄ Λυκείου

6 Μαρτίου 2010

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1ο

Α. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι θέσεις ενός βλήματος που εκτελεί οριζόντια βολή τη στιγμή t=0 κατά την οποία εκτοξεύτηκε και τις επόμενες τέσσερις οι οποίες απέχουν χρονικά 1s η μία από την άλλη. Τα βέλη απεικονίζουν τις οριζόντιες και κατακόρυφες συνιστώσες της ταχύτητας. Μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας με συμπληρωμένα τα κενά. Δίνεται η επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας g=10m/s^2.



Στις ερωτήσεις Β, Γ, Δ, Ε μια μόνο απάντηση είναι σωστή. Γράψτε στο τετράδιό σας το κεφαλαίο γράμμα της ερώτησης και το μικρό γράμμα της σωστής απάντησης.

Β) Ένα ποδήλατο επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση a ξεκινώντας από την ηρεμία σε οριζόντιο δρόμο. Η μόνη πηγή ενέργειας είναι αυτή που παρέχει ο ποδηλάτης ο οποίος δεν ακουμπά τα πόδια του στο δρόμο αλλά κινεί τα πετάλια και αυτά κινούν τον πίσω τροχό. Σύμφωνα με το δεύτερο νόμο του Newton $F=ma$ όπου m η μάζα του συστήματος ποδηλάτης-ποδήλατο. Η δύναμη F είναι:

α. Η δύναμη που ασκείται από την αλυσίδα στον πίσω τροχό.
β. Η δύναμη που ασκείται από τα πόδια του ποδηλάτη στα πετάλια.
γ. Η δύναμη που ασκείται από τον πίσω τροχό στο δρόμο.
δ. Η τριβή μεταξύ του δρόμου και των τροχών.
ε. Το βάρος του συστήματος.

Γ) Ένα θρανίο και ένα βιβλίο είναι ακίνητα στο οριζόντιο δάπεδο της τάξης σας. Αν τοποθετήσετε το βιβλίο πάνω στο θρανίο θα αλλάξει:

α. Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο θρανίο.
β. Η βαρυτική δύναμη που ασκείται στο θρανίο.
γ. Η κάθετη δύναμη στήριξης που ασκείται από το έδαφος στο θρανίο.
δ. Η κινητική ενέργεια του βιβλίου.
ε. Η κινητική ενέργεια του θρανίου.

Δ) Ένα αντικείμενο κάποια στιγμή έχει επιτάχυνση 2 m/s^2 λόγω της μοναδικής αλληλεπίδρασής του με ένα άλλο αντικείμενο, το οποίο έχει μάζα 1 kg και επιτάχυνση 4 m/s^2 την ίδια χρονική στιγμή. Ποια είναι η μάζα του πρώτου αντικειμένου;

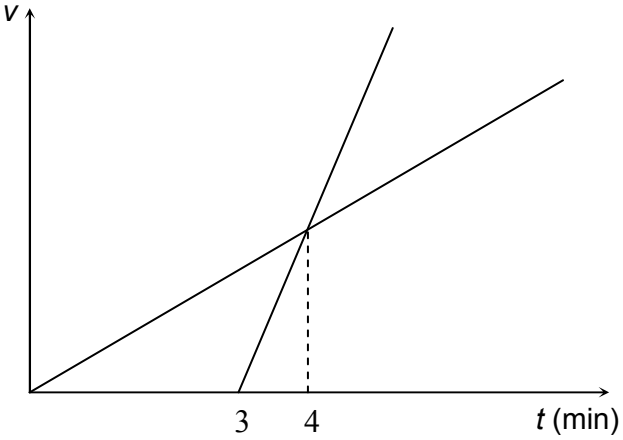
α. 0,5 kg **β.** 1 kg **γ.** 2 kg **δ.** 8 kg

Ε) Ένας αστροναύτης σε ένα πλανήτη στο μέλλον βρήκε ότι η επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας είναι δύο φορές μεγαλύτερη από εκείνη στη Γη. Ποιο από τα παρακάτω θα μπορούσε να το εξηγήσει αυτό;

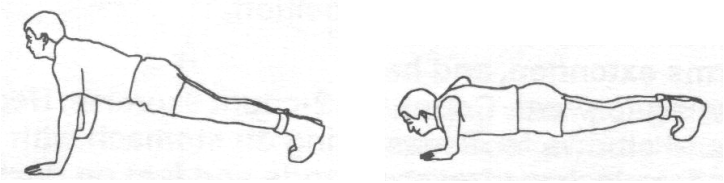
α. Η μάζα του πλανήτη είναι η μισή από εκείνη της Γης αλλά η ακτίνα του είναι η ίδια.
β. Η ακτίνα του πλανήτη είναι η μισή από εκείνη της Γης αλλά η μάζα του είναι η ίδια.
γ. Και η μάζα και η ακτίνα του είναι διπλάσιες από εκείνες της Γης.
δ. Και η μάζα και η ακτίνα του είναι οι μισές από εκείνες της Γης.

Θέμα 2ο

Α. Δύο ποδηλάτες κινούνται στο ίδιο ευθύγραμμο τμήμα της εθνικής οδού. Οι ποδηλάτες ξεκίνησαν από το ίδιο σημείο. Ο πρώτος ξεκίνησε τη χρονική στιγμή 0 και ο δεύτερος μετά από 3 min. Στο παρακάτω κοινό γράφημα φαίνονται οι ταχύτητες των δύο ποδηλατών σε σχέση με το χρόνο. Ποια χρονική στιγμή οι δύο ποδηλάτες συναντιόνται;



Β. Εκτιμήστε το μέγιστο αριθμό των pushups που μπορεί να εκτελέσει ένας βιονικός υπεραθλητής σε χρόνο ενός λεπτού. Μπορείτε να κάνετε κάποιες λογικές υποθέσεις για να απαντήσετε στο πρόβλημα. Μη λάβετε υπ' όψιν τον παράγοντα κόπωση ούτε περιορισμούς στις αντοχές των οστών του.



Γ. Φανταστείτε ένα πλοίο το οποίο πλέει στο μέσο μιας μικρής λίμνης. Η ποσότητα του νερού στη λίμνη είναι δεδομένη. Το πλοίο μεταφέρει ένα μεγάλο βράχο. Ο βράχος ρίχνεται από το πλοίο στη λίμνη. Η στάθμη του νερού της λίμνης θα ανεβεί, θα κατεβεί ή θα παραμείνει η ίδια; Σας θυμίζουμε ότι η σύμφωνα με την αρχή του Αρχιμήδη όταν ένα αντικείμενο βυθίζεται σε ρευστό (υγρό ή αέριο), δέχεται δύναμη προς τα πάνω με μέτρο ίσο με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει.

Θέμα 3ο

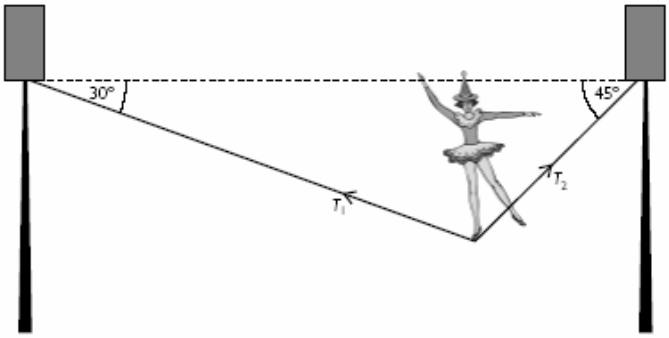
Α. Κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας ένας μαθητής μηδενίζει το χρονόμετρό του και πατά το κουμπί λειτουργίας του τη στιγμή που βλέπει μια αστραπή σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση από την οποία πλησιάζει η καταιγίδα. Καταγράφει τη χρονική στιγμή *t* κατά την οποία βλέπει την επόμενη αστραπή στην ίδια κατεύθυνση και το χρονικό διάστημα, Δ*t* , μεταξύ κάθε αστραπής και της βροντής που την ακολουθεί. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

***t* /s**	**Δ*t* / s**
0	32,5
49,1	18,0
82,7	8,0

(i) Για ποιο λόγο η αστραπή φτάνει πριν τη βροντή;
(ii) Εκτιμήστε την ταχύτητα με την οποία πλησιάζει η καταιγίδα. Μπορείτε να κάνετε κάποια λογική υπόθεση για να απαντήσετε στο πρόβλημα.

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον αέρα $u_{ηχ}$=334 m/s και η ταχύτητα του φωτός στον αέρα $c=3\cdot10^8$ m/s.

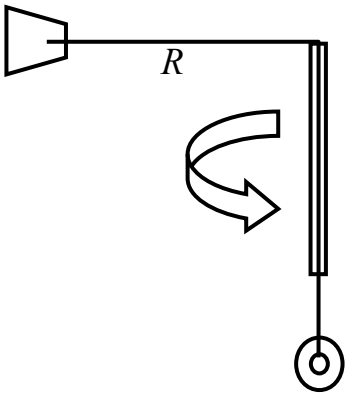
Β. Στο παρακάτω ελεύθερο διάγραμμα, φαίνεται μια ακροβάτησα με μάζα 58 kg σε τσίρκο, ενώ ισορροπεί πάνω σε μη εκτατό σχοινί αμελητέας μάζας το οποίο είναι δεμένο σε δύο κατακόρυφους στύλους.



i) Βρείτε τις τάσεις T_1 και T_2. Δίνεται η επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας g=9,81 m/s^2

ii) Ένας θεατής ανησυχεί μήπως κοπεί το σχοινί ή πέσουν οι κατακόρυφοι στύλοι. Σκέφτεται λοιπόν ότι αν το σχοινί είχε μικρότερο μήκος και βαθουλωνόταν λιγότερο θα υπήρχε μικρότερος κίνδυνος να κοπεί ή να πέσουν οι στύλοι. Συμμερίζεστε την ανησυχία του θεατή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

<u>Πειραματικό Μέρος</u>



Σε ένα γυάλινο σωλήνα με λειασμένα χείλη περνάμε ένα νήμα από χοντρή πετονιά. Στη μια άκρη του νήματος είναι δεμένο ένα πλαστικό πώμα με μάζα 10g. Στην άλλη άκρη του νήματος μπορούμε να τοποθετούμε σιδερένιες ροδέλες με μάζα 20g η καθεμιά. Κρατάμε το σύστημα από το γυάλινο σωλήνα και αρχίζουμε να τον στριφογυρίζουμε ώστε το πώμα να εκτελεί σχεδόν οριζόντια ομαλή κυκλική κίνηση με ακτίνα *R*=80cm όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. (Έχουμε σημαδέψει με μαρκαδόρο το νήμα και φροντίζουμε ώστε η ακτίνα να είναι

σταθερή 80cm κάθε φορά). Για διάφορους αριθμούς ροδελών μετράμε το χρόνο 20 περιόδων της ομαλής κυκλικής κίνησης και παίρνουμε τα πειραματικά δεδομένα που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αριθμός ροδελών	**20*T***
1	25,4
2	17,8
3	14,6
4	12,6
5	11,4
6	10,2

(ι) Μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα ανάλυσης δεδομένων στο τετράδιό σας και συμπληρώστε τον. Εξηγήστε πως βρήκατε τις τιμές της κεντρομόλου δύναμης

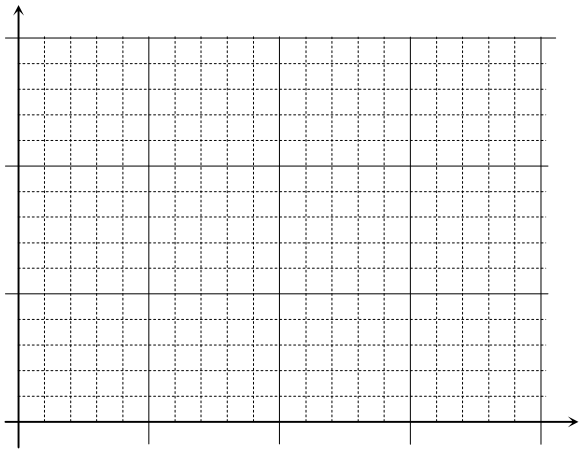
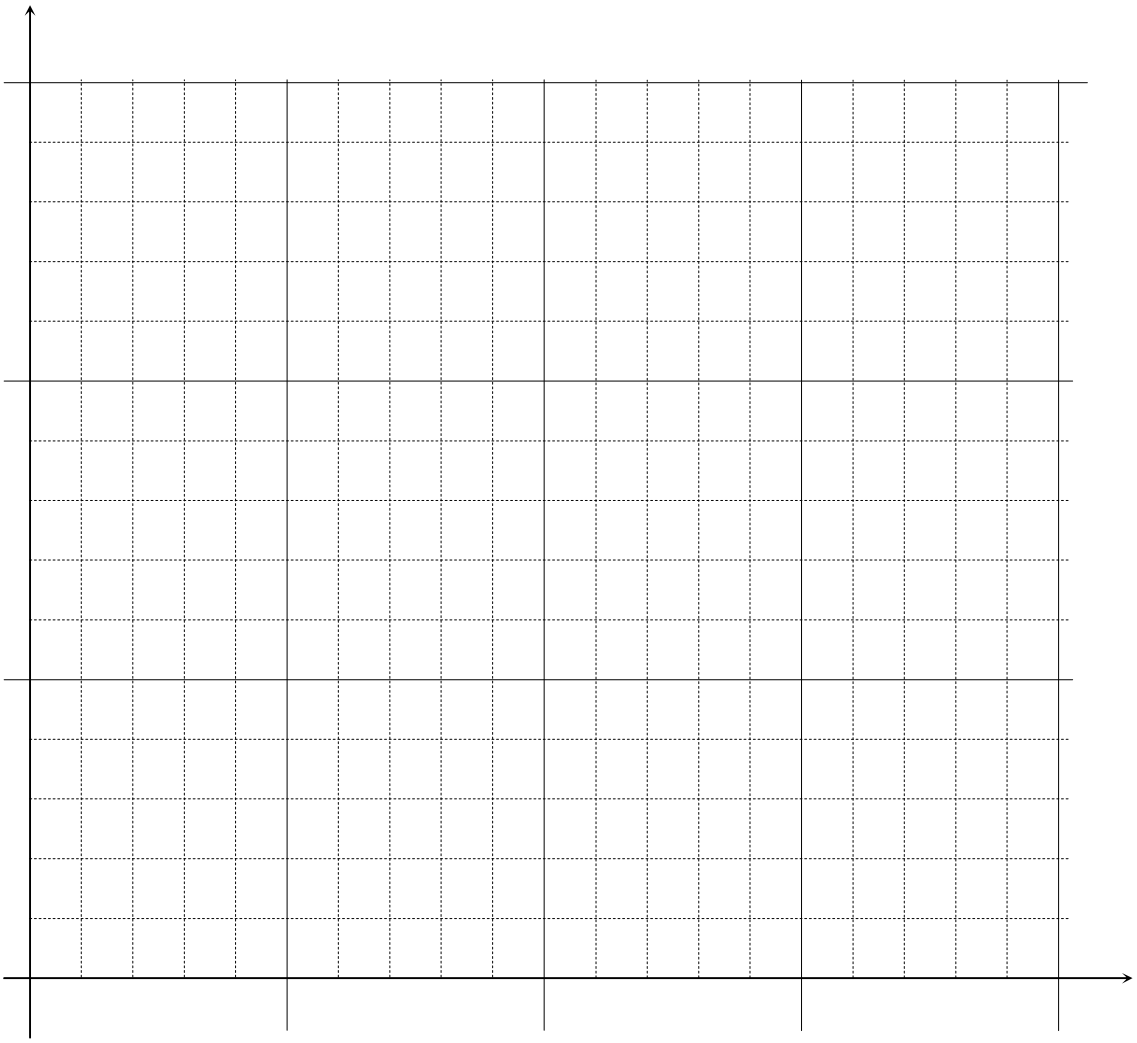
Κεντρομόλος δύναμη *F* (N)	**Περίοδος *T* (s)**	**T^2 (s^2)**	**1 / T^2 (s^{-2})**

(ii) Κάντε το κατάλληλο γράφημα και εξετάστε αν επαληθεύεται ο νόμος της κεντρομόλου δύναμης από το γράφημα αυτό. Το κατάλληλο γράφημα είναι αυτό που με βάση τη θεωρία αναμένουμε να είναι γραμμικό ώστε από την κλίση να είναι δυνατόν να επαληθεύσουμε το νόμο της κεντρομόλου δύναμης.

(iii) Στο προηγούμενο πείραμα διατηρούσαμε σταθερή την ακτίνα και μεταβάλλαμε κάθε φορά τον αριθμό των ροδελών. Αν διατηρούσαμε σταθερό τον αριθμό των ροδελών και στριφογυρίζαμε το σωλήνα έτσι ώστε ο το πώμα να εκτελούσε κάθε φορά ομαλή κυκλική κίνηση με διαφορετική ακτίνα, και μετρούσαμε πάλι το χρόνο των είκοσι περιόδων, ποιο θα ήταν το κατάλληλο γράφημα που θα έπρεπε να κάνουμε ώστε να επαληθεύσουμε το νόμο της κεντρομόλου δύναμης;

(iv) Ποια θα ήταν περίπου η κλίση στο γράφημα αυτό;

Καλή Επιτυχία

Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε τα γραφήματα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες τιτλοδοτήστε συμπεριλάβετε και τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.