

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2013**ΜΑΘΗΜΑ:** Φυσική κατεύθυνσης**ΤΑΞΗ:** Β΄**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 10/06/2013**ΧΡΟΝΟΣ:** 2 ώρες και 30 λεπτά**ΩΡΑ:** 07:45 – 10:15**ΒΑΘΜΟΣ:**

Αριθμητικώς:.....

Ολογράφως:.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑ: **ΤΜΗΜΑ:**..... **ΑΡ.:**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 12 σελίδες και αποτελείται από δύο μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επισυνάπτεται τυπολόγιο.

ΜΕΡΟΣ Α΄

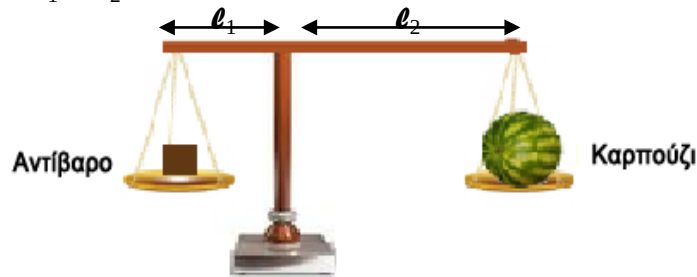
Το μέρος Α΄ περιλαμβάνει 12 θέματα. Να απαντήσετε μόνο στα 10 από τα 12 θέματα. Κάθε θέμα βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Να γράψετε αν κάθε μία από τις προτάσεις (α), (β) και (γ) που ακολουθούν είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την άπαντησή σας.
 - α. Όταν οι μηχανές ενός διαστημόπλοιου που κινείται σε χώρο χωρίς βαρύτητα και αέρα σβήσουν, τότε η ταχύτητα του αρχίζει να μειώνεται μέχρι να σταματήσει. (μ.2)
 - β. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός αντικειμένου, το αντικείμενο ασκεί στη Γη δύναμη που έχει μέτρο ίσο με το βάρος του. (μ.1)
 - γ. Όταν το φορτηγό της πιο κάτω εικόνας ξεκινήσει απότομα, υπάρχει πιθανότητα το κιβώτιο που βρίσκεται στο λαδωμένο πάτωμα του να καταλήξει στη θέση Α στο έδαφος. (μ.2)

Θέση Α •



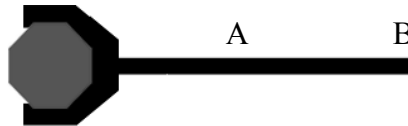
2. α. Ένας πωλητής καρπουζιών για να ζυγίσει τα καρπούζια του χρησιμοποιεί τη διάταξη που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Να θεωρήσετε ότι το βάρος της ράβδου είναι αμελητέο, το σύστημα ισορροπεί και $\ell_1 < \ell_2$.



Να συγκρίνετε τη μάζα του καρπουζιού με τη μάζα του αντίβαρου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)

.....

- β. Ο Γιάννης προσπαθεί να ξεβιδώσει μια βίδα. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία Α και Β θα πρέπει να ασκήσει τη μέγιστη δύναμη που μπορεί, για να έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να την ξεβιδώσει. (μ. 2)



.....

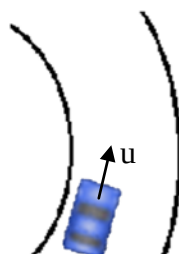
3. Πιο κάτω παρατίθεται ένα αστυνομικό δελτίο το οποίο αναφέρεται σε ένα αυτοκινητιστικό δυστύχημα.

Αστυνομικό Δελτίο: Σύμφωνα με μαρτυρία από περαστικούς, το γκρίζο αυτοκίνητο εκτράπηκε από την πορεία του καθώς διέγραφε την κλειστή στροφή με αρκετά μεγάλη ταχύτητα. Από τα ευρήματα στο χώρο του δυστυχήματος διεφάνη ότι τα ελαστικά του αυτοκινήτου ήταν φθαρμένα, ο οδηγός δεν έφερε ζώνη ασφαλείας ενώ στο οδόστρωμα προϋπήρχαν μηχανέλαια. Οι αερόσακοι του αυτοκινήτου ενεργοποιήθηκαν.

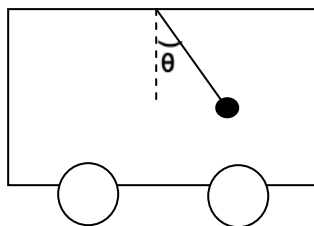
- α. Να προσδιορίσετε τους 4 παράγοντες που συνέβαλαν στο να εκτραπεί το αυτοκίνητο από την πορεία του και να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο συνέβαλε ο κάθε παράγοντας. (μ.4)

.....

- β. Να σχεδιάσετε στο πιο κάτω σχήμα την πορεία που ακολούθησε το αυτοκίνητο κατά την εκτροπή του. (μ. 1)



4. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα εκκρεμές μέσα σε ένα αυτοκίνητο που εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση για να σταματήσει. Η γωνιά εκτροπής του εκκρεμούς είναι $\theta = 37^\circ$.



α. Να σχεδιάσετε στο σχήμα τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου.

(μ. 1)

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου.

(μ. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. α. Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

(μ. 2)

.....

.....

.....

β. Μια μπάλα του τένις βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω από ύψος $h = 60 \text{ m}$ από το έδαφος με ταχύτητα 20 m/s . Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

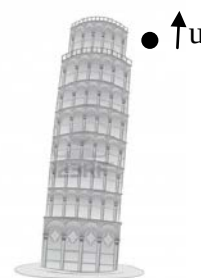
i. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει η μπάλα. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....



ii. Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία η μπάλα θα κτυπήσει στο έδαφος. (μ. 1)

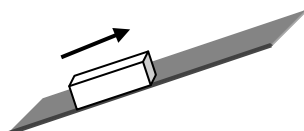
.....

.....

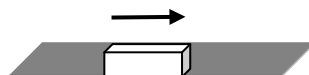
.....

6. Για το κάθε υποερώτημα να συγκρίνετε την τριβή που ασκείται στο σώμα σε κάθε μια από τις περιπτώσεις A, B. (μ. 5)

α.



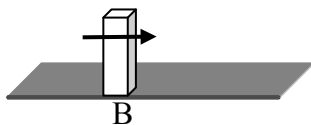
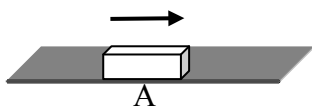
A



B

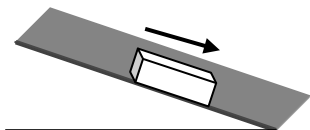
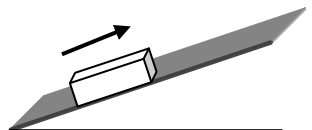
.....

β.



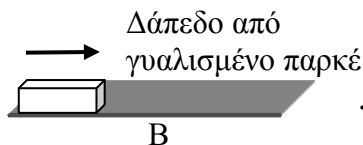
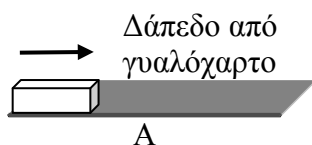
.....

γ.



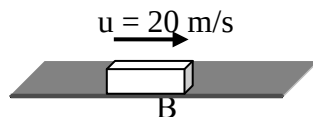
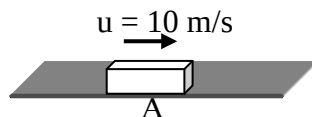
.....

δ.



.....

ε.



.....

7. α. Να εξηγήσετε πότε ένα σώμα είναι φορτισμένο θετικά.

(μ. 2)

.....
.....

β. Να αναφέρετε τρεις τρόπους με τους οποίους μπορεί να φορτιστεί ένα σώμα.

(μ. 3)

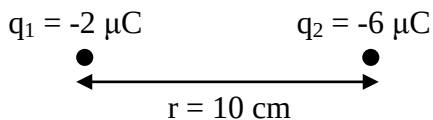
i.
ii.
iii.

8. α. Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb.

(μ. 2)

.....
.....
.....

β. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται δύο φορτία $q_1 = -2 \mu\text{C}$ και $q_2 = -6 \mu\text{C}$ που βρίσκονται σε απόσταση $r = 10 \text{ cm}$.



i. Να σχεδιάσετε τη δύναμη που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο.

(μ. 1)

ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο.

(μ. 2)

.....
.....
.....

9. α. Να γράψετε τι ονομάζουμε συχνότητα στην κυκλική κίνηση καθώς και τη μονάδα μέτρησης της στο S.I. (μ. 1)

.....

- β. Στην πιο κάτω φωτογραφία φαίνεται ένα στιγμιότυπο από τη διαδικασία ψησίματος σουβλακιών. Ο χρόνος ψησίματος είναι μισή ώρα και στο χρονικό διάστημα αυτό η κάθε σμίλα εκτελεί 900 περιστροφές.



- i. Να υπολογίσετε την περίοδο περιστροφής της κάθε σμίλας. (μ. 1)

.....

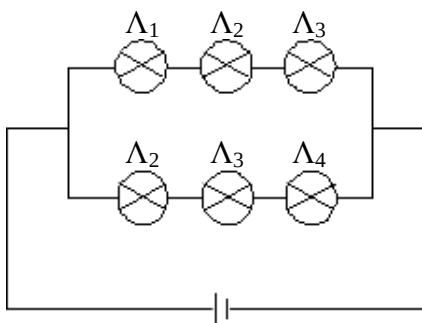
- ii. Να υπολογίσετε τη συχνότητα περιστροφής της κάθε σμίλας. (μ. 1)

.....

- iii. Ο κύριος Νεύτωνας προτιμά τα σουβλάκια του να έχουν μεγαλύτερη διάμετρο από τα σουβλάκια του κυρίου Coulomb. Να συγκρίνετε τη γραμμική ταχύτητα με την οποία εκσφενδονίζονται οι σταγόνες λίπους από την επιφάνεια ενός κομματιού από τα σουβλάκια του κυρίου Νεύτωνα και από την επιφάνεια ενός κομματιού από τα σουβλάκια του κυρίου Coulomb αν είναι περασμένα στην ίδια σμίλα. (μ. 2)

.....

10. Στην πιο κάτω φωτογραφία φαίνεται ένα στιγμιότυπο από ένα βραδινό αγώνα Beach Volley και στο σχήμα δίπλα της το κύκλωμα ενός από τους προβολείς που φωτίζουν το γήπεδο. Οι λαμπτήρες είναι όμοιοι με αντίσταση $R = 500 \Omega$ ο κάθε ένας και λειτουργούν κανονικά.



- α. Να υπολογίσετε τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος. (μ. 2)

.....

β. Να υπολογίσετε την τάση της πηγής αν το ρεύμα που διαρρέει τον κάθε λαμπτήρα είναι $I = 10\text{A}$. (μ. 2)

.....

.....

.....

γ. Να εξηγήσετε πως θα επηρεαστεί η ακτινοβολία των υπόλοιπων λαμπτήρων αν καεί ο λαμπτήρας Λ_1 . (μ. 1)

.....

.....

.....

.....

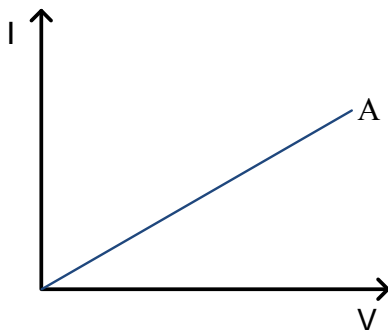
11. α. Να διατυπώσετε το νόμο του Ohm. (μ. 2)

.....

.....

.....

β. Μια ομάδα μαθητών σχεδίασε τη γραφική παράσταση που ακολουθεί με μετρήσεις που πήρε μεταβάλλοντας την τάση στα άκρα ενός αγωγού A και καταγράφοντας τα ζεύγη τιμών της τάσης και της αντίστοιχης έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει.



i. Να χαρακτηρίσετε τον αγωγό A ως ωμικό ή μη ωμικό και να δικαιολογήσετε τον χαρακτηρισμό αυτό. (μ. 1)

.....

.....

ii. Να σχεδιάσετε στους ίδιους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση για έναν αγωγό B ο οποίος είναι κατασκευασμένος από το ίδιο υλικό με τον αγωγό A, έχει την ίδια διάμετρο, αλλά διπλάσιο μήκος.

12. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε ο Rutherford στο περίφημο πείραμά του.

α. Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις του Rutherford από το πείραμα που διεξήγαγε. (μ. 2)

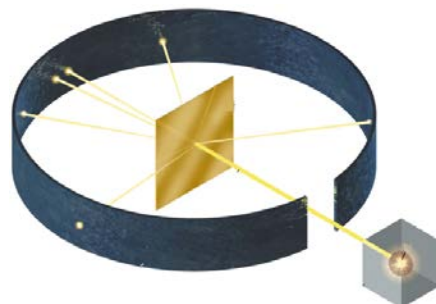
.....

.....

.....

.....

.....



β. Να περιγράψετε το μοντέλο που πρότεινε για τη δομή της ύλης. (μ. 2)

.....

.....

.....

γ. Να αναφέρετε τις αδυναμίες του μοντέλου που πρότεινε. (μ. 1)

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ περιλαμβάνει 6 θέματα. Να απαντήσετε μόνο στα 5 από τα 6 θέματα. Κάθε θέμα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. α. Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας. (μ. 2)

.....

.....

.....

β. Οι δύο σχεδίες Α και Β που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα ξεκινούν από την ηρεμία και έλκονται από ταχύπλοα σκάφη για ίση απόσταση d . Οι δύο σχεδίες δέχονται την ίδια συνισταμένη δύναμη. Η σχεδία Α είναι φορτωμένη ενώ η σχεδία Β είναι άδεια έτσι ώστε $m_A = 4m_B$.

i. Να συγκρίνετε τις κινητικές ενέργειες των δύο σχεδίων όταν περνούν από τη θέση 2. (μ. 2)

.....

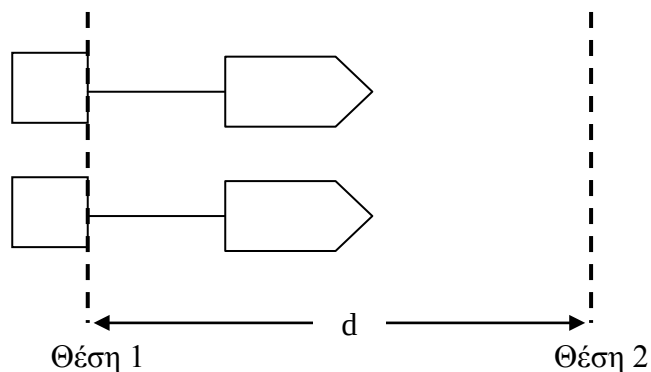
.....

.....

.....

.....

.....



ii. Να συγκρίνετε τις ταχύτητες των δύο σχεδίων όταν περνούν από τη θέση 2. (μ. 2)

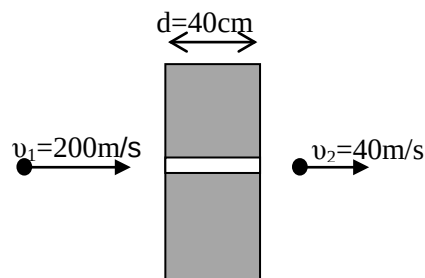
.....

.....

.....

γ. Ένα βλήμα μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$, κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_1 = 200 \text{ m/s}$, διαπερνά ένα κατακόρυφο τοίχο και βγαίνει με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_2 = 40 \text{ m/s}$. Το πάχος του τοίχου είναι $d = 40 \text{ cm}$. Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που άσκησε ο τοίχος στο βλήμα. (μ. 4)

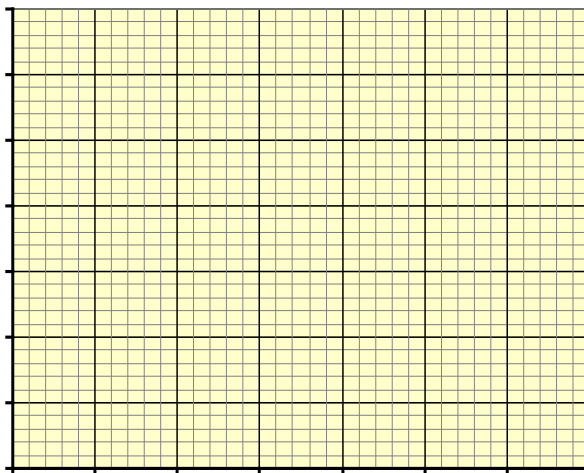
.....



14. Μια ομάδα μαθητών συναρμολόγησε ένα κύκλωμα με στόχο να πάρει κατάλληλες μετρήσεις για να υπολογίσει την Ηλεκτρεγερτική Δύναμη και την εσωτερική αντίσταση μιας πηγής.
 α. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μ. 2)

β. Οι μετρήσεις που πήραν οι μαθητές κατά τη διεξαγωγή του πειράματος δίνονται στον πιο κάτω πίνακα. Με βάση τον πίνακα αυτό να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $V = f(I)$. (μ. 4)

I (A)	V(V)
1,0	5,0
1,5	4,6
2,0	3,9
2,5	3,6
3,0	2,8



γ. Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για να υπολογίσετε:

- i. Την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής. (μ. 1)
 ii. Την εσωτερική αντίσταση της πηγής. (μ. 2)

.....

δ. Να σχεδιάσετε στους ίδιους βαθμολογημένους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση για μια ιδανική πηγή ($r_{\text{εσωτ}} = 0$) που έχει την ίδια ηλεκτρεγερτική δύναμη. (μ. 1)

.....

.....

.....

15. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα ταχύπλοο σκάφος να τραβά έναν αλεξιπτωτιστή μάζας $m = 60 \text{ Kg}$ έτσι ώστε ο αλεξιπτωτιστής να κινείται με σταθερή οριζόντια ταχύτητα $u = 20 \text{ m/s}$ σε ύψος $h = 20 \text{ m}$. Η τάση του συρματόσχοινου είναι $S = 1000 \text{ N}$.



α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον αλεξιπτωτιστή. (μ. 2)

β. Ζητούνται:

i. Η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης που ασκεί το αλεξίπτωτο στον αλεξιπτωτιστή, (μ. 1)

.....

.....

.....

ii. Η κατακόρυφη συνιστώσα της δύναμης που ασκεί το αλεξίπτωτο στον αλεξιπτωτιστή, (μ. 1)

.....

.....

.....

iii. Το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης που ασκεί το αλεξίπτωτο στον αλεξιπτωτιστή. (μ. 1)

.....

.....

.....

γ. Σε κάποια χρονική στιγμή ο αλεξιπτωτιστής αξιοποιώντας κατάλληλο μηχανισμό απαλλάσσεται από το συρματόσχοινο και από το αλεξίπτωτο.

i. Να ονομάσετε τη σύνθετη κίνηση που θα εκτελέσει ο αλεξιπτωτιστής υπό την επίδραση μόνο του βάρους του, καθώς και τις κινήσεις στις οποίες μπορεί να αναλυθεί η κίνηση αυτή. (μ. 2)

.....

.....

.....

ii. Να σχεδιάσετε ποιοτικά την τροχιά A που θα ακολουθήσει ο αλεξιπτωτιστής από τη στιγμή που ελευθερώθηκε μέχρι τη στιγμή που έφτασε στην επιφάνεια της θάλασσας. (μ. 1)

iii. Να σχεδιάσετε μια δεύτερη τροχιά B την οποία θα ακολουθούσε ο αλεξιπτωτιστής αν είχε τη μισή αρχική ταχύτητα. (μ. 1)

iv. Να συγκρίνετε τα χρονικά διαστήματα της κίνησης του αλεξιπτωτιστή στις δύο πιο πάνω περιπτώσεις. (μ. 1)

.....

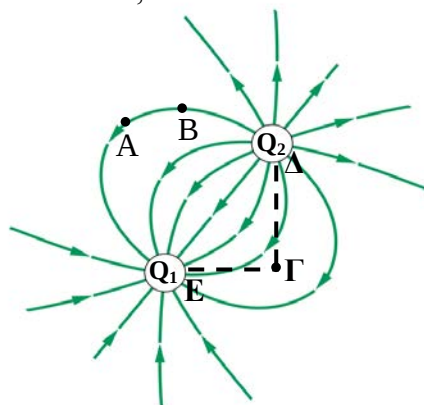
.....

16. α. Να γράψετε τον ορισμό της έντασης σε ένα σημείο ενός ηλεκτρικού πεδίου. (μ. 2)

.....

.....

β. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται ένα ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα φορτία Q_1 και Q_2 και το οποίο αναπαριστάται με ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. Οι απόλυτες τιμές των φορτίων είναι $|Q_1| = 4 \mu C$ και $|Q_2| = 6 \mu C$. Τα φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται στις κορυφές Δ και Ε ορθογωνίου τριγώνου με $\Delta\Gamma = E\Gamma = 0,1m$.



i. Να προσδιορίσετε το είδος των φορτίων Q_1 , και Q_2 . (μ. 2)

.....

ii. Να συγκρίνετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία A και B. (μ. 2)

.....

iii. Να σχεδιάσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ. (μ. 1)

iv. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ. (μ. 2)

.....

.....

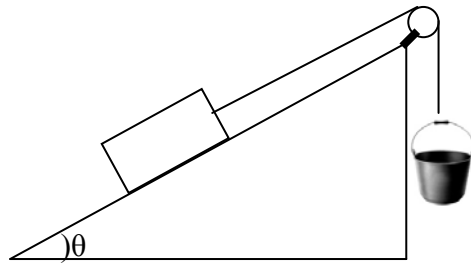
.....

.....

v. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που θα δεχτεί ένα φορτίο $q = -2 \text{ nC}$ όταν τοποθετηθεί στο σημείο Γ και να τη σχεδιάσετε. (μ. 2)

.....

17. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ Kg}$ βρίσκεται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνιάς κλίσης $\theta = 37^\circ$. Το κιβώτιο είναι συνδεδεμένο, μέσω αβαρούς νήματος που περνά από μια τροχαλία, με ένα κουβά μάζας 1 Kg όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο και κινείται δεξιόστροφα με επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = 0,25$.



α. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και στον κουβά. (μ. 2)

β. Να υπολογίσετε τη μάζα της άμμου που περιέχεται στον κουβά. (μ. 4)

.....

γ. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος. (μ. 1)

.....

δ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα που αποκτά το σύστημα 2 δευτερόλεπτα μετά που αφήνεται ελεύθερο. (μ. 1)

.....

ε. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας 2 δευτερόλεπτα μετά που το σύστημα αφήνεται ελεύθερο, αν η ακτίνα της είναι $R = 0,1 \text{ m}$. (μ. 2)

.....

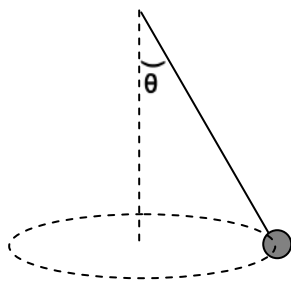
18. α. Να γράψετε ποια κίνηση ονομάζεται ομαλή κυκλική. (μ. 2)

.....

β. Να αναφέρετε την απαραίτητη προϋπόθεση ώστε ένα σώμα να εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. (μ. 2)

.....

γ. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα σφαιρίδιο αναρτημένο στο άκρο νήματος μήκους $\ell = 0,5 \text{ m}$ που περιστρέφεται διαγράφοντας ένα κώνο. Το νήμα σχηματίζει γωνιά $\theta = 53^\circ$ με την κατακόρυφο. ($\eta\mu 53^\circ = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu 53^\circ = 0,8$)



i. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σφαιρίδιο. (μ. 2)

ii. Να ονομάσετε τη δύναμη που δρα στο σφαιρίδιο ως κεντρομόλος. (μ. 1)

.....

iii. Να υπολογίσετε την περίοδο περιστροφής του σφαιριδίου. (μ. 3)

.....

.....

.....

.....