

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

Μάθημα: Φυσική Κατεύθυνσης Ημερομηνία: 05/06/2014

Τάξη: Β΄ Λυκείου

Χρόνος: 2,5 ώρες

Ονοματεπώνυμο: Τμήμα:..... Αριθμός:.....

Υπογραφή διορθωτή: Βαθμός: / 100 $\Rightarrow$ / 20

Ολογράφως:

ΟΔΗΓΙΕΣ:

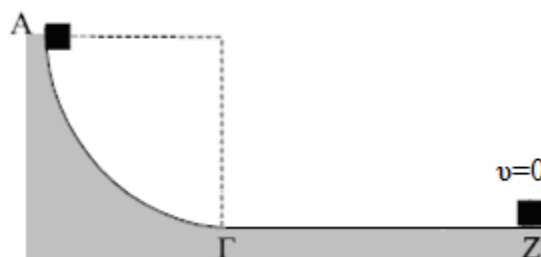
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Να απαντήσετε τις ερωτήσεις απευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση. Αν ο κενός χώρος δεν είναι αρκετός, μπορείτε να συνεχίσετε στην τελευταία λευκή σελίδα, φροντίζοντας να γράψετε τον αριθμό της άσκησης.
- Θα σας δοθεί τυπολόγιο το οποίο θα πρέπει να επιστρέψετε με την παράδοση του γραπτού σας.
- Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.

Το γραπτό εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 13 δακτυλογραφημένες σελίδες και δύο μέρη.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Να απαντήσετε ΜΟΝΟ στις δέκα (10). Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ αφήνεται να γλιστρήσει από το σημείο Α κατά μήκος του τεταρτοκύκλιου που έχει ακτίνα $R=0,4\text{m}$. Το σώμα περνάει από το άκρο Γ του τεταρτοκυκλίου με ταχύτητα $u_\Gamma=2\text{m/s}$.

α) Να υπολογίσετε την απώλεια ενέργειας (θερμότητα λόγω τριβής) κατά τη μετακίνηση του σώματος από τη θέση Α στη θέση Γ. (μον. 2)



.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση ΓΖ που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει, αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu_{ολ}=0,5$. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

2. Από την οροφή κτιρίου ύψους 9m εκτοξεύεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα u_0 μια πέτρα ώστε να χτυπήσει την κορυφή δέντρου, που έχει ύψος 4m και απέχει 10m από το κτίριο.

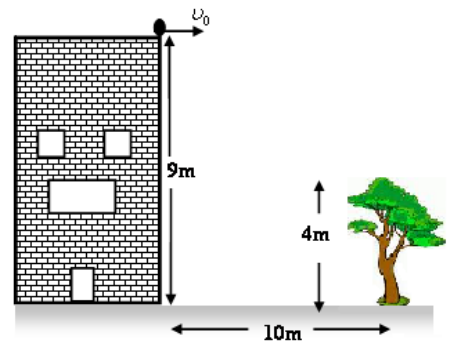
α) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης της σφαίρας για τον κατακόρυφο και τον οριζόντιο άξονα αντίστοιχα. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....



β) Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 της σφαίρας.

(μον. 3)

.....

.....

.....

3. α) Να αναφέρετε δύο (2) χαρακτηριστικά της ομαλής κυκλικής κίνησης.

(μον. 2)

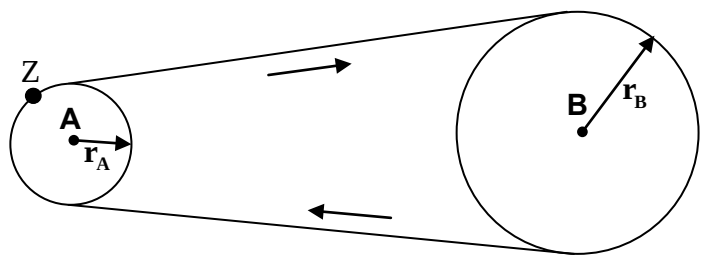
.....

.....

.....

β) Δύο τροχαλίες A και B με ακτίνες $r_A=10\text{cm}$ και $r_B=30\text{cm}$ αντίστοιχα συνδέονται με ιμάντα. Η τροχαλία A εκτελεί 10στροφές/s.

ι) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα του ιμάντα στο σημείο Z. (μον. 2)



ιι) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας B.

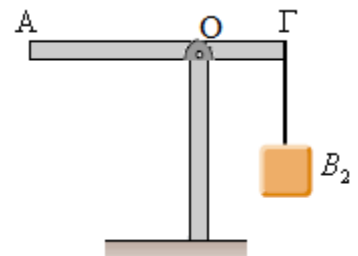
(μον. 1)

.....

.....

4. Ομογενής ράβδος ΑΓ βάρους B_1 και μήκους ℓ στηρίζεται με άρθρωση σε ακλόνητο κατακόρυφο στύλο στο σημείο Ο. Το Ο απέχει απόσταση $4\ell/5$ από το άκρο της Α. Στο άλλο άκρο της ράβδου Γ κρέμεται σώμα βάρους $B_2=12\text{N}$. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στη ράβδο ΑΓ. (μον. 5)



.....

.....

.....

5. α) Να αναφέρετε δύο ιδιότητες των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών.

(μον. 2)

.....

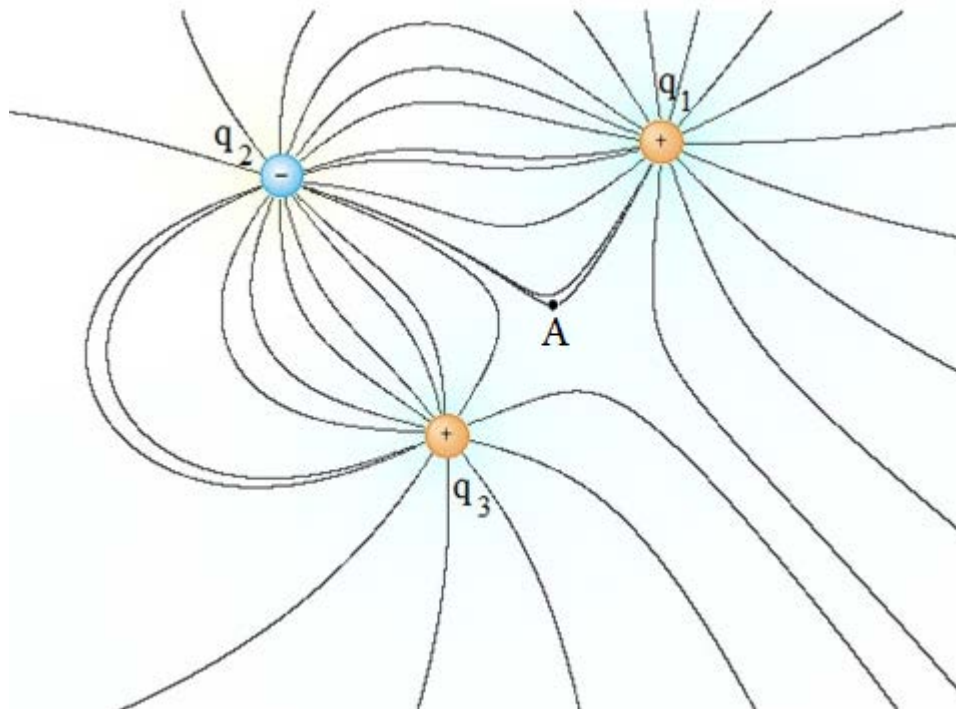
.....

.....

.....

.....

β) Σε τρία σημεία του χώρου βρίσκονται τοποθετημένα ακλόνητα φορτία $+q_1, -q_2$ και $+q_3$ αντίστοιχα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



i) Να σχεδιάσετε στο παραπάνω σχήμα τη φορά των δυναμικών γραμμών που καταλήγουν στο φορτίο q_3 . (μον. 1)

ii) Να σχεδιάσετε ποιοτικά στο παραπάνω σχήμα την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A και να αναφέρετε σε ποια ιδιότητα του διανύσματος αυτού βασίστηκε ο σχεδιασμός σας. (μον. 1)

.....

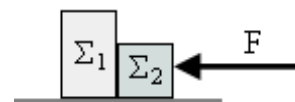
.....

iii) Να γράψετε τη μαθηματική έκφραση υπολογισμού του δυναμικού του σημείου A, αν r_1, r_2, r_3 οι αποστάσεις του σημείου A από τα φορτία $+q_1, -q_2$ και $+q_3$ αντίστοιχα. (μον. 1)

.....

.....

6. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=15\text{Kg}$ και $m_2=10\text{Kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο (χωρίς τριβές) σε επαφή μεταξύ τους. Αν ασκηθεί δύναμη $F=50\text{N}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, τότε:



(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Να σχεδιάσετε (στο παραπάνω σχήμα) και να υπολογίσετε τις δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο σωμάτων.

(μον. 3)

.....

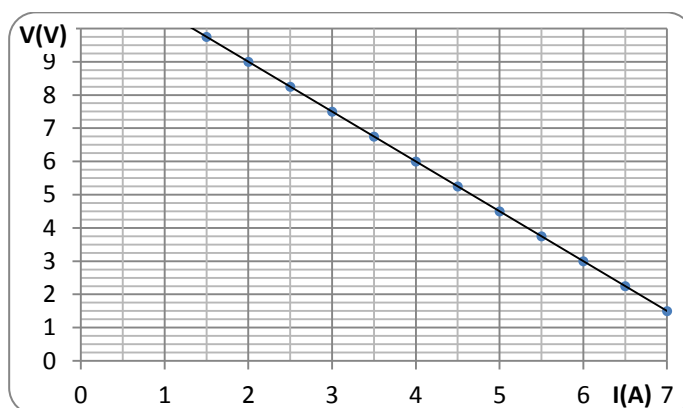
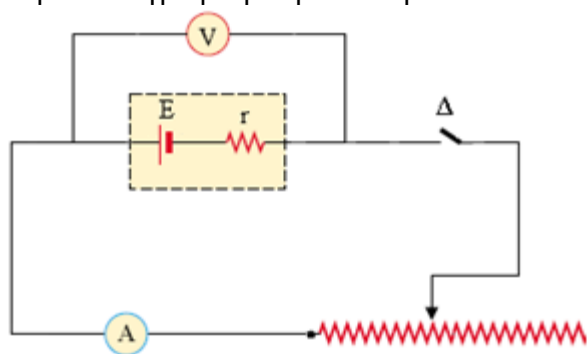
.....

.....

.....

.....

7. Ομάδα μαθητών πραγματοποίησε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Με το διακόπτη Δ κλειστό και μεταβάλλοντας την τιμή της αντίστασης, πήραν σειρά μετρήσεων με τη βοήθεια του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου του κυκλώματος και κατασκεύασαν την παρακάτω γραφική παράσταση.



- α) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση r και την Η.Ε.Δ. E της πηγής.

(μον. 4)

.....

.....

.....

- β) Να υπολογίσετε την τιμή της έντασης του ρεύματος ώστε το βολτόμετρο να δείχνει ένδειξη 0V.

(μον. 1)

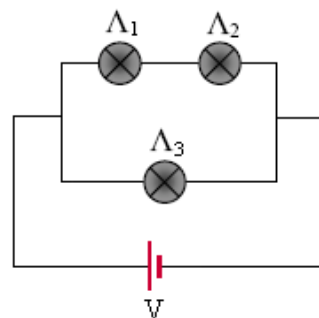
.....

.....

8. α) Να γράψετε τη φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einsteinkαι να αναφέρετε τη σημασία του κάθε όρου της. (μον. 2)

10. Οι τρεις λαμπτήρες στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος είναι όμοιοι και έχουν αντίσταση R . Δεχόμαστε ότι συμπεριφέρονται ως ωμικοί αντιστάτες.

α) Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων όταν κάποια στιγμή ο λαμπτήρας Λ_2 καεί, τόσο μεταξύ τους όσο και με αυτήν που έχουν στο ερώτημα (α). (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

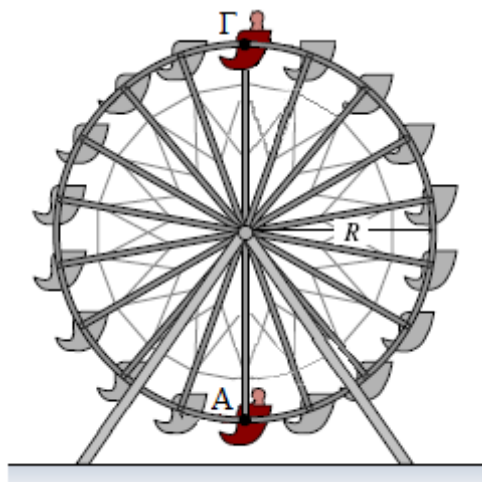
.....

.....

11. Ένας επιβάτης του τροχού του λούνα – παρκ, μάζας 70Kg , εκτελεί κατακόρυφη ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $R=5\text{m}$ με μέτρο ταχύτητας $v=6\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Υποθέτοντας ότι το κάθισμά του παραμένει κατακόρυφο κατά τη διάρκεια της κίνησής του:

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται ο επιβάτης στο κατώτερο σημείο Α και στο ανώτερο σημείο Γ της τροχιάς του. (μον. 2)

β) Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται ο επιβάτης από το κάθισμα στο κατώτερο και στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του. (μον. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Το όχημα του διπλανού σχήματος κινείται οριζόντια με επιτάχυνση a , ώστε το κιβώτιο A μάζας 15Kg να ισορροπεί στον κατακόρυφο άξονα. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του κιβωτίου και της επιφάνειας του οχήματος είναι $\mu_{\text{στ}}=0,8$.



α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο A. (μον. 1,5)

β) Να υπολογίσετε την ελάχιστη επιτάχυνση που πρέπει να έχει το όχημα, ώστε το κιβώτιο A να μη πέσει. (μον. 3,5)

.....

.....

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε ΜΟΝΟ στις πέντε (5).
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

1. α) Να διατυπώσετε το νόμο του Ohm.

(μον. 2)

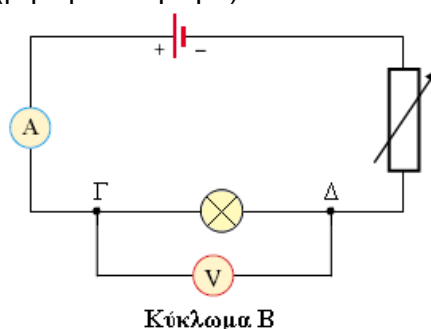
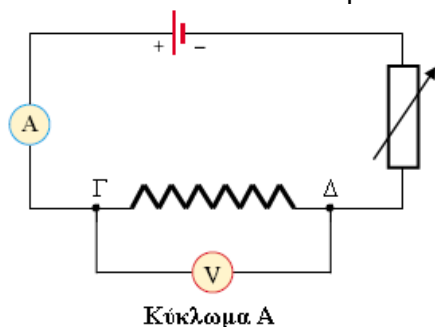
.....

.....

.....

.....

β) Είστε στο εργαστήριο και έχετε πραγματοποιήσει τις πειραματικές διατάξεις που φαίνονται στα πιο κάτω σχήματα, για τη μελέτη αγωγών που υπακούουν στο νόμο του Ohm (ωμικοί αγωγοί) και αγωγών που δεν υπακούουν στο νόμο του Ohm (μη ωμικοί αγωγοί).



ι) Να αναφέρετε τα υλικά – συσκευές που χρησιμοποιήσατε για την κατασκευή των πιο πάνω διατάξεων.

(μον. 3)

.....

.....

.....

ii) Να δώσετε μια σύντομη περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας που ακολουθήσατε.

(μον. 2)

.....

.....

.....

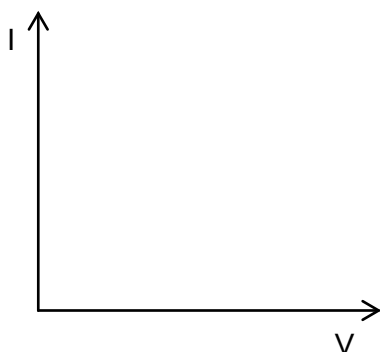
.....

.....

.....

iii) Να σχεδιάσετε ποιοτικά τις γραφικές παραστάσεις $I=f(V)$ (έντασης ρεύματος – τάσης) για τους δύο αγωγούς γνωρίζοντας ότι η αντίσταση του μη ωμικού αγωγού του πειράματός σας αυξάνεται με την αύξηση της έντασης του ρεύματος.

(μον. 3)



2. Στη διάταξη του διπλανού σχήματος τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1=m_2=20\text{Kg}$.
(Δίνονται: $\varphi=37^\circ$, $\eta\mu 37^\circ=0,6$, $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$)

α) Να διερευνήσετε προς ποια κατεύθυνση μπορεί να κινηθεί το σύστημα των δύο σωμάτων. (μον. 2)

.....
.....

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

β) Να αποδείξετε τη σχέση $a=2 - 4\cdot\mu$ που δίνει την επιτάχυνση αν το σύστημα κινείται και οι τριβόμενες επιφάνειες έχουν συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . (μον. 5)

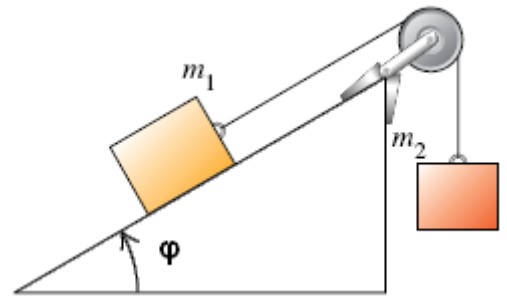
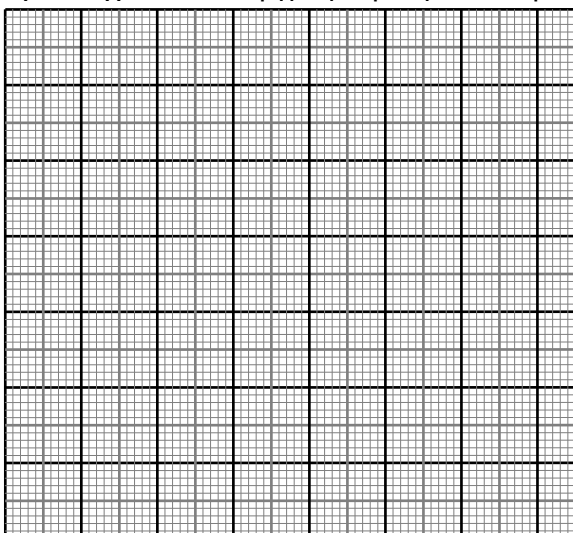
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

γ) Να προσδιορίσετε τις τιμές του συντελεστή ολίσθησης μ για τις οποίες το σύστημα επιταχύνεται.

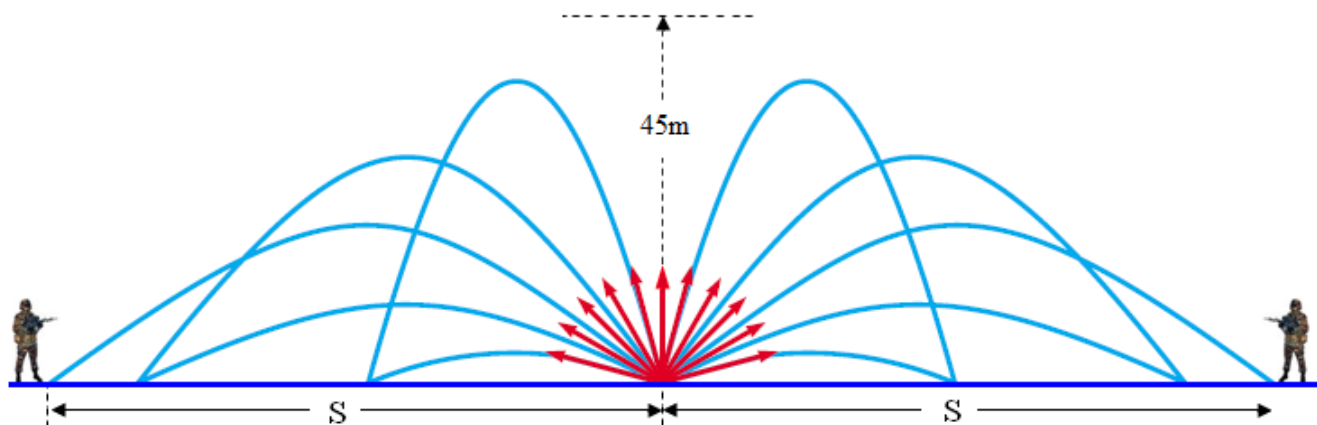
.....(μον. 1)
.....
.....

δ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $a = f(\mu)$.

(μον. 2)



3. Από την έκρηξη βόμβας στο έδαφος προκύπτουν θραύσματα που κινούνται όλα με την ίδια αρχική ταχύτητα προς όλες τις κατευθύνσεις όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το μέγιστο ύψος στο οποίο μπορεί να φτάσει θραύσμα είναι 45m.



α) Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 των θραυσμάτων της βόμβας. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την απόσταση από το σημείο της έκρηξης που μπορεί να στέκεται ασφαλίσμένα ένας στρατιώτης. (μον. 6)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Κωνικό εκκρεμές αποτελείται από νήμα μήκους $\ell=1,2\text{m}$ στο ένα άκρο του οποίου στερεώνεται σώμα μάζας $m=0,3\text{Kg}$. Το σώμα περιστρέφεται σε οριζόντιο κύκλο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega=1,6\cdot\pi\text{ rad/s}$.

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στο σώμα και να αναφέρετε ποια δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης F_K .

.....(μον. 2)

β) Να υπολογίσετε την περίοδο περιστροφής του σώματος.(μον. 1)

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

γ) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος.

(μον.3)

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

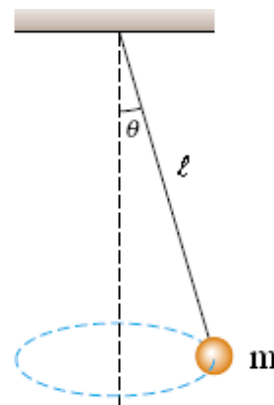
δ) Να υπολογίσετε τη γωνιά θ που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο.

(μον. 2)

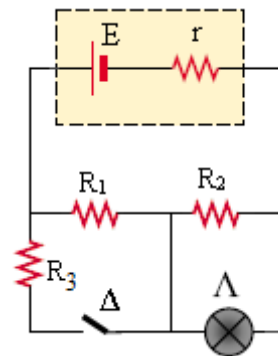
.....
.....
.....
.....

ε) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα. (μον. 2)

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



5. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος ο λαμπτήρας Λ φέρει τις ενδείξεις 3V και 0,75W και λειτουργεί κανονικά όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός. Η Η.Ε.Δ. της πηγής είναι $E=12V$, παρουσιάζει εσωτερική αντίσταση $r=2\Omega$ και οι αντιστάσεις $R_1=4\Omega$ και $R_3=28\Omega$. Να θεωρήσετε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται ως ωμικός αντιστάτης.



α) Να υπολογίσετε το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση R_1 . (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση R_2 . (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε την ισχύ που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα και την ισχύ που καταναλώνει η αντίσταση R_1 . (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

δ) Να υπολογίσετε την τιμή των αντιστάσεων R_2 και του λαμπτήρα. (μον. 1)

.....

.....

.....

.....

ε) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στη φωτοβολία του λαμπτήρα, αν κλείσει ο διακόπτης Δ . (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

6. α) Να διατυπώσετε τον ορισμό του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του χώρου.

.....(μον. 2)

.....

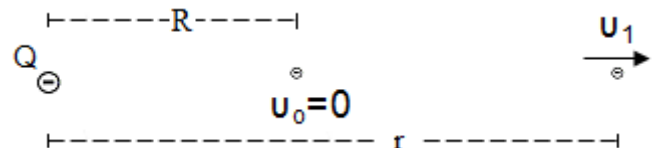
.....

.....

.....

.....

β) Σε απόσταση $R=10\text{cm}$ από το κέντρο ακλόνητου φορτίου $Q = -\frac{1}{3} \cdot 10^{-9} \text{C}$ υπάρχει ηλεκτρόνιο με μηδαμινή αρχική ταχύτητα $u_0=0$.



Στους υπολογισμούς σας να αγνοήσετε οποιαδήποτε βαρυτική αλληλεπίδραση.

Δίνονται: $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $K = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$.

ι) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου όταν θα έχει φτάσει σε απόσταση $r=30\text{cm}$ από το φορτίο Q . (μον. 6)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια που θα αποκτήσει το ηλεκτρόνιο. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....