

Βαθμός:

Ολογράφως:

Υπογραφή:

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2011

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

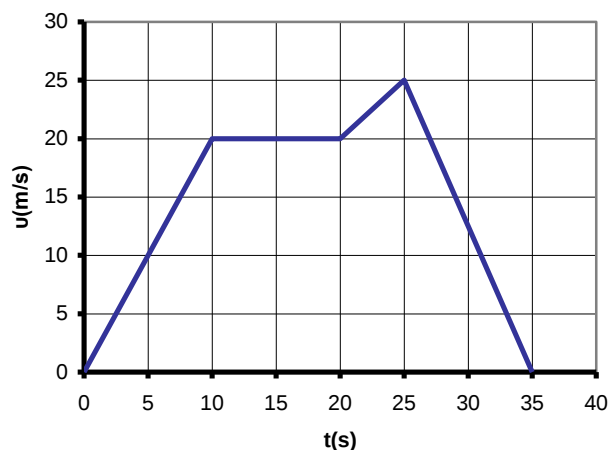
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 02/06/2011
ΧΡΟΝΟΣ: 2.5 ΩΡΕΣ
ΩΡΑ: 7.45' - 10.15'

ΟΝΟΜΑ: Τμήμα: Αριθμός:

- ΟΔΗΓΙΕΣ: 1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 15 σελίδες.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
4. Δίνεται τυπολόγιο στη δέκατη τέταρτη (14) και δέκατη πέμπτη (15) σελίδα.

ΜΕΡΟΣ Α' : Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις ΔΕΚΑ (10).
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Αυτοκίνητο μάζας $m = 1200\text{kg}$ ξεκινά από την ηρεμία, κινείται για 35s και σταματά.
Η ταχύτητά του μεταβάλλεται σε σχέση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.
Ζητούνται:
- α) Η μετατόπιση του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή $t = 35\text{s}$. (μ.2)
- β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τις γραφικές παραστάσεις: $a = f(t)$, και $\Sigma F = f(t)$ για την κίνηση του αυτοκινήτου. (μ.3)



2. α) Στο πιο κάτω σχήμα ο ένας μαθητής κρατάει οριζόντια το δυναμόμετρο B ακίνητο, ενώ ο άλλος εξασκεί οριζόντια δύναμη $F = 20\text{N}$ μέσω του δυναμόμετρου A.



i. Να βρείτε την ένδειξη του κάθε δυναμόμετρου. (μ.1)

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, αναφέροντας και το νόμο της φυσικής στον οποίο στηριχθήκατε. (μ.1,5)

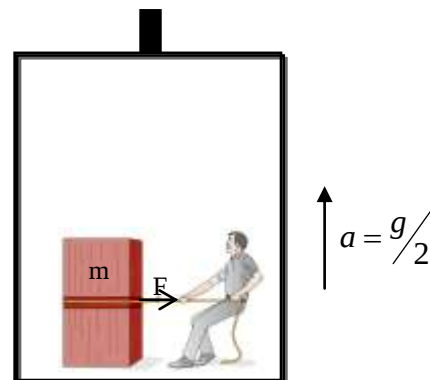
- β) Ένα αυτοκίνητο είναι σταματημένο σε φώτα τροχαίας. Ένα δεύτερο αυτοκίνητο πίσω από το πρώτο κτυπά πάνω σ' αυτό.

Να εξηγήσετε:

i. Τι θα συμβεί στους επιβάτες του κάθε αυτοκινήτου ως αποτέλεσμα της σύγκρουσης των δύο αυτοκινήτων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.1,5)

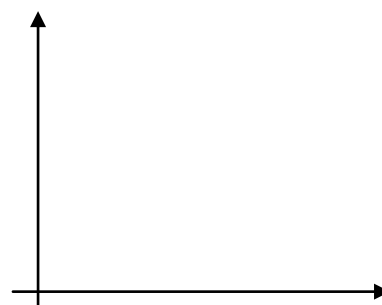
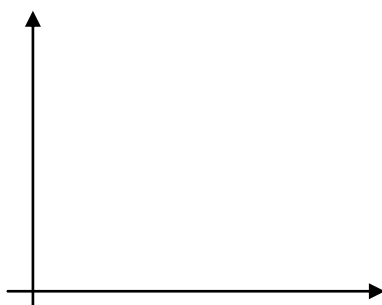
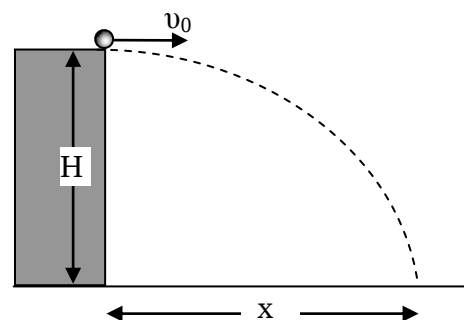
ii. Ποιος ο ρόλος των ζωνών ασφαλείας σε τέτοιες περιπτώσεις; (μ.1)

3. Στο διπλανό σχήμα ο άνθρωπος τραβά με οριζόντια δύναμη F κιβώτιο μάζας m , που βρίσκεται στο δάπεδο ανελκυστήρα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου - δαπέδου είναι μ . Αν ο ανελκυστήρας ανέρχεται με σταθερή επιτάχυνση $a = \frac{g}{2}$, να υπολογίσετε την αναγκαία οριζόντια δύναμη F , ώστε το κιβώτιο να ολισθαίνει στο δάπεδο του ανελκυστήρα με σταθερή ταχύτητα. (μ.5)



4. Από ύψος $H = 20\text{m}$ από το έδαφος ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10\text{m/s}$. Το σώμα φτάνει στο έδαφος και αναπηδά. Αν κατά την κρούση με το έδαφος το ποσοστό απώλειας της μηχανικής ενέργειας του σώματος είναι 20%, να βρείτε σε ποιο ύψος φτάνει το σώμα μετά την κρούση. (μ.5)

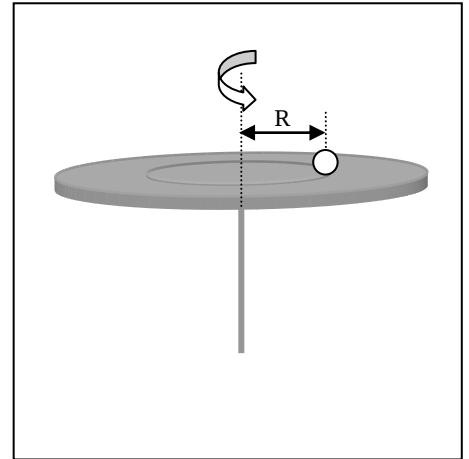
5. Ένα βλήμα βάλλεται οριζόντια από ύψος H με διάφορες αρχικές ταχύτητες v_0 . Να χαράξετε τις γραφικές παραστάσεις:
- του χρόνου πτήσης σε συνάρτηση με την αρχική του ταχύτητα, $t_{\text{πτήσης}} = f(v_0)$ (μ.3)
 - της οριζόντιας μετατόπισης του βλήματος σε συνάρτηση με την αρχική του ταχύτητα, $x = f(v_0)$. (μ.2)



6. Ένα μικρό σώμα τοποθετείται πάνω σε περιστρεφόμενο οριζόντιο δίσκο, σε απόσταση $R = 10\text{cm}$ από το κέντρο του. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σώματος - δίσκου είναι $\mu_{\text{στ}} = 0,25$.

Ζητούνται:

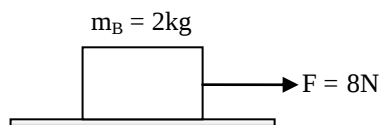
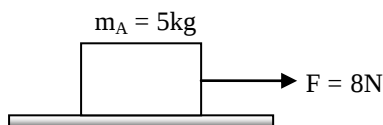
- α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας $\vec{\omega}$, της γραμμικής ταχύτητας $\vec{v}$ και της κεντρομόλου επιτάχυνσης $\vec{a}_\kappa$. (μ.1,5)
- β) Να βρείτε τη μέγιστη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου, ώστε το σώμα να μη γλιστρά. (μ.3,5)



7. α) Πότε εμφανίζεται η στατική τριβή και πότε η τριβή ολίσθησης;

(μ.1)

- β) Δίνονται τα σώματα Α και Β με μάζες $m_A = 5\text{kg}$ και $m_B = 2\text{kg}$, όπως φαίνονται στα πιο κάτω σχήματα. Σε κάθε σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $F = 8\text{N}$.



Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε σε κάθε περίπτωση τη δύναμη της τριβής, που ασκείται στα σώματα Α και Β αν $\mu_{\text{ολ}} = 0,2$ και $\mu_{\text{στ}} = 0,3$. (μ.4)

8. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου - κινητικής ενέργειας.

(μ.1)

β) Σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο.

Κάποια στιγμή το σώμα δέχεται την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $F = 50\text{N}$ μέχρι να αποκτήσει ταχύτητα $v = 20\text{ m/s}$.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,3$.

Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F .



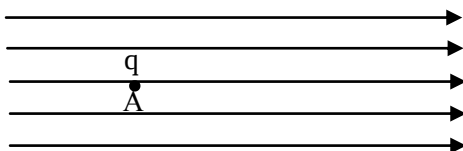
(μ.4)

9. α) Ποιο ηλεκτρικό πεδίο χαρακτηρίζεται ομογενές;

(μ.1)

β) Σε μια περιοχή του χώρου υπάρχει ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο έντασης $E = 1800\text{ N/C}$.

Σε ένα σημείο A του πεδίου τοποθετούμε σημειακό αντικείμενο φορτίου $q = -2\mu\text{C}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



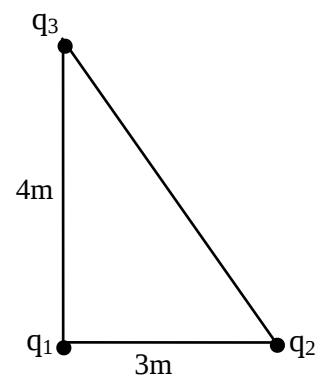
ι. Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ηλεκτρικό πεδίο στο σημειακό αντικείμενο και να τη σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα.

(μ.2)

- ii. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια που θα αποκτήσει το σημειακό αντικείμενο, αν κινηθεί σε απόσταση 50cm μέσα στο πεδίο, από το σημείο A που αφέθηκε. (μ.2)

10. α) Να δώσετε τον ορισμό του δυναμικού σε ένα σημείο Σ ενός ηλεκτροστατικού πεδίου. (μ.1)

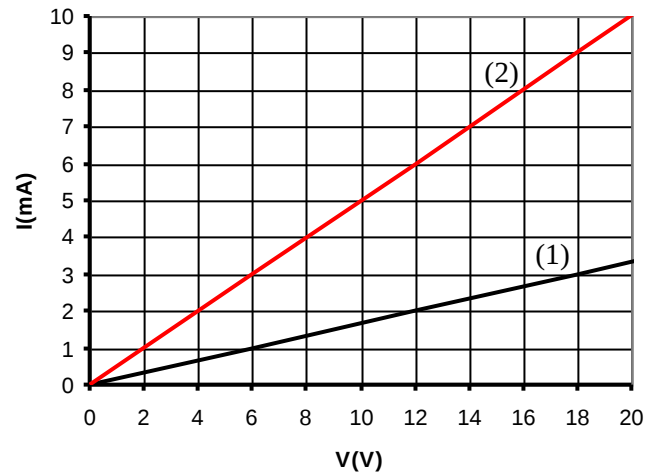
- β) Τρία φορτία $q_1 = +1\mu\text{C}$, $q_2 = -3\mu\text{C}$ και $q_3 = +2\mu\text{C}$, βρίσκονται στο κενό, στις κορυφές ενός ορθογώνιου τριγώνου με κάθετες πλευρές 3m και 4m, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να βρείτε τη συνισταμένη δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που ασκείται στο φορτίο q_1 . (μ.4)



11. Στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση I του ρεύματος σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V , $I = f(V)$ για δύο σύρματα χαλκού (1) και (2) ίδιου μήκους.

Ζητούνται:

α) Η αντίσταση κάθε σύρματος. (μ.2)

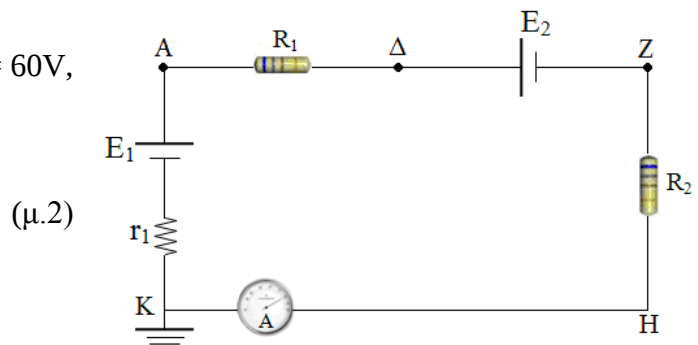


β) Αν το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής του σύρματος (2) είναι $S_2 = 6 \text{ mm}^2$, πόσο είναι το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής του σύρματος (1); (μ.3)

12. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος δίνονται: $E_1 = 60 \text{ V}$, $E_2 = 15 \text{ V}$, $r_1 = 2 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$ και $R_2 = 5 \Omega$

Ζητούνται:

α) Η ένδειξη του αμπερόμετρου. (μ.2)



β) Τα δυναμικά στα σημεία A και Z. (μ.2)

γ) Η τάση στα άκρα της πηγής E_1 . (μ.1)

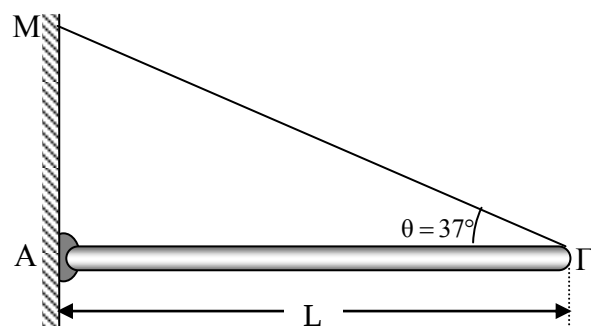
ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις **ΠΕΝΤΕ** (5).
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

1. α) Να δώσετε τον ορισμό της ροπής δύναμης ως προς σημείο. Να κάνετε κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνονται όλα τα φυσικά μεγέθη του ορισμού. (μ.2)

β) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μια ομογενής ράβδος, η οποία μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από το ένα άκρο της, με τη βοήθεια άρθρωσης. Η ράβδος έχει μήκος $L = 0,8\text{m}$ και βάρος $B = 18\text{N}$. Με τη βοήθεια αβαρούς και μη εκτατού νήματος ΓΜ, η ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση. Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$.

Ζητούνται:

- i. Η τάση του νήματος. (μ.3)
- ii. Η δύναμη που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση (μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.3)
- iii. Αν κρεμάσουμε ένα σώμα μάζας m_1 από το άκρο Γ, η τάση του νήματος διπλασιάζεται. Να βρείτε τη μάζα m_1 του σώματος. (μ.2)

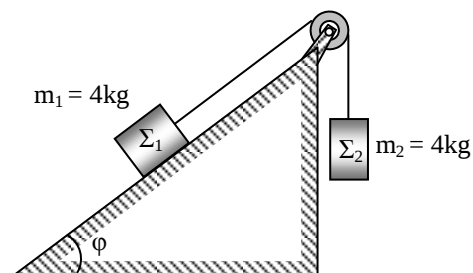


2. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = m_2 = 4\text{kg}$.

Τα σώματα συνδέονται με αβαρές νήμα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_1 και του δαπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,25$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

Δίνονται: $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$ και ότι ο συντελεστής στατικής τριβής είναι ίσος με το συντελεστή τριβής ολίσθησης. Ζητούνται:

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



(μ.1)

β) Να βρείτε την επιτάχυνση του συστήματος.

(μ.5)

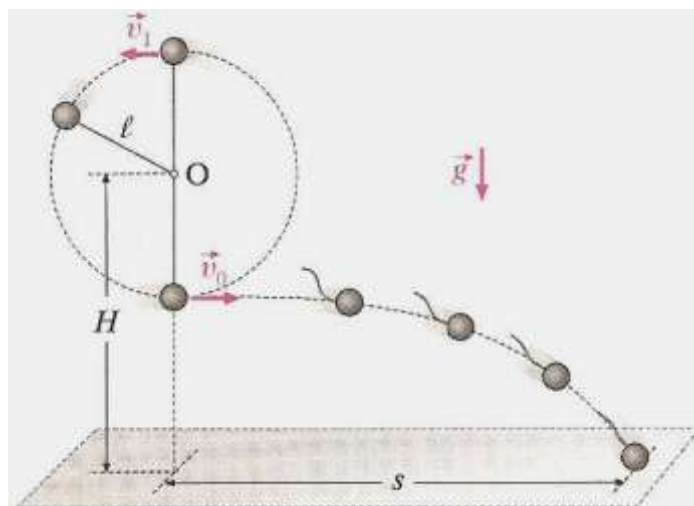
γ) Αν οι μάζες των δύο σωμάτων και η γωνία φ μένουν σταθερές και μεταβάλλεται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$, να βρείτε για ποια περιοχή τιμών του $\mu_{ολ}$ το σύστημα επιταχύνεται.

(μ.2)

δ) Να χαράξετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση $a = f(\mu_{ολ})$ για $0 \leq \mu_{ολ} \leq 0,8$.

(μ.2)

3. Μικρή σφαίρα μάζας $m = 0,6\text{kg}$ είναι δεμένη από την άκρη νήματος μήκους $\ell = 0,6\text{m}$ και περιστρέφεται σε κατακόρυφο κύκλο, που το κέντρο του βρίσκεται σε απόσταση $H = 5,6\text{m}$ από το έδαφος. Όταν η σφαίρα περνά από το ανώτερο σημείο της τροχιάς της έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5\text{ m/s}$.



Αν τη στιγμή που η σφαίρα περνά από την κατώτερη θέση το νήμα κοπεί, ζητούνται:

α) Η ταχύτητα της σφαίρας στην κατώτερη θέση. (μ.2)

β) Η τάση του νήματος τη στιγμή που αυτό κόβεται (όριο θραύσης του νήματος). (μ.2)

γ) Η οριζόντια απόσταση s που διανύει η σφαίρα από τη στιγμή που κόβεται το νήμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος. (μ.4)

δ) Η ταχύτητα με την οποία η σφαίρα κτυπά στο έδαφος (μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.2)

4. α) Να δώσετε τον ορισμό της ηλεκτρεγερτικής δύναμης (Η.Ε.Δ) μιας πηγής.

(μ.2)

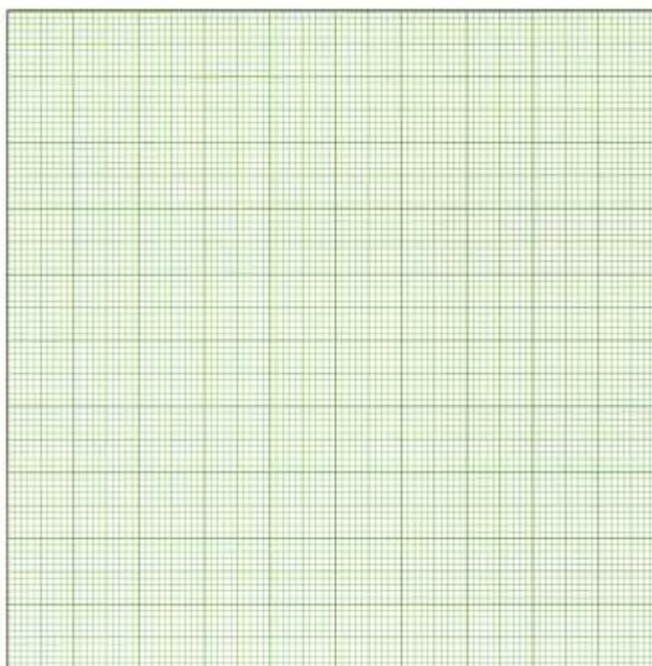
β) Στο εργαστήριο, χρησιμοποιώντας μπαταρία, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεταβλητή αντίσταση και καλώδια, φτιάξαμε κύκλωμα και πήραμε τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Ένδειξη αμπερόμετρου (A)	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Ένδειξη βολτόμετρου (V)	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5

Ζητούνται:

i. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποιήσαμε για να πάρουμε τις πιο πάνω μετρήσεις. (μ.2)

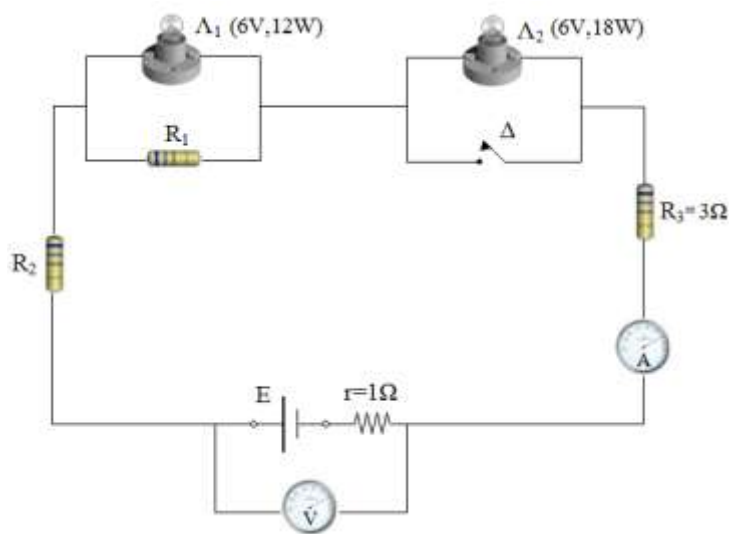
ii. Χρησιμοποιώντας τις τιμές του πιο πάνω πίνακα, να σχεδιάσετε κατάλληλη γραφική παράσταση από την οποία να υπολογίσετε την Η.Ε.Δ της πηγής και την εσωτερική της αντίσταση r . (μ.6)



5. Στο κύκλωμα του σχήματος, οι δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 θεωρούνται ωμικοί αγωγοί και φέρουν τις ενδείξεις « 6V, 12W » και « 6V, 18W » αντίστοιχα. Με το διακόπτη Δ ανοικτό λειτουργούν κανονικά και η ένδειξη του βολτόμετρου είναι 33V.

Ζητούνται:

α) Οι τιμές των αντιστάσεων R_1 και R_2 . (μ.5)



β) Η Η.Ε.Δ της πηγής.

(μ.1)

γ) Η ισχύς που παρέχει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα.

(μ.1)

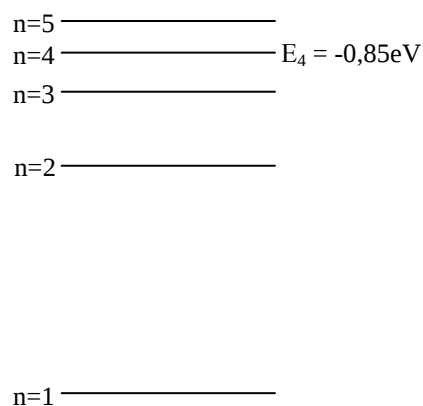
δ) Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η φωτοβολία των δύο λαμπτήρων αν κλείσουμε το διακόπτη Δ . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τα νέα ρεύματα που τους διαρρέουν.

(μ.3)

6. Το ενεργειακό διάγραμμα του ατόμου του υδρογόνου δίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα άτομα του υδρογόνου βρίσκονται στη θεμελιώδη τους κατάσταση. Η ενέργεια της τέταρτης στάθμης ($n = 4$) είναι $E_4 = -0,85\text{eV}$.

Ζητούνται:

α) Να υπολογίσετε τις ενέργειες στις υπόλοιπες στάθμες και να τις σημειώσετε στο διάγραμμα. (μ.2)



β) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στα άτομα του υδρογόνου αν:

- i. βομβαρδιστούν με ηλεκτρόνια ενέργειας 14eV (μ.2)
- ii. προσπέσουν πάνω τους φωτόνια ενέργειας $12,75\text{eV}$. (μ.2)

γ) Το ορατό φως έχει μήκος κύματος που βρίσκεται μεταξύ 350nm και 700nm . Να βρείτε μεταξύ ποιων σταθμών του ατόμου πρέπει να μεταπηδήσει το ηλεκτρόνιό του, για να δώσει γραμμή στο φάσμα του που να αντιστοιχεί σε μήκος κύματος $\lambda = 4,34 \cdot 10^{-7}\text{m}$. (μ.4)

Η διευθύντρια

Ελένη Σεμελίδου

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β' ΛΥΚΕΙΟΥ		
1	Μηχανική Υλικού Σημείου σε μια διάσταση	
1.1	Νόμος του Νεύτωνα	$F = ma$
1.2	Βάρος	$B = mg$
1.3	Νόμος του Hooke	$F = K(\Delta x)$
1.4	Εξισώσεις κίνησης	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2, v = v_0 + a t$
1.5	Κινητική ενέργεια	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
1.6	Έργο δύναμης και θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας	$W = F x \sin \theta$ $W = \Delta E_k$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{σταθερό}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{στ} \leq \mu_{στ} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
2	Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις	
2.1	Κυκλική κίνηση	$v = \omega r, f = \frac{1}{T}, a_k = v \omega$
3	Ροπές – Ισορροπία στερεού σώματος	
3.1	Ροπή δύναμης	$M = F d$
3.2	Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0, \Sigma M = 0$
4	Βαρύτητα	
4.1	Νόμος παγκόσμιας έλξης	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
4.2	Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$
5	Στατικός Ηλεκτρισμός	
5.1	Νόμος του Coulomb	$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$
5.2	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb	$E = \frac{F}{q}, E = K \frac{Q}{r^2}$
5.3	Διαφορά δυναμικού και έργο ηλεκτρικού πεδίου	$W = -q \Delta V$
5.4	Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$
6	Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
6.1	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{q}{t}$
6.2	Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού	$R = \rho \frac{l}{S},$
6.3	Νόμος του Ohm	$R = \frac{V}{I}$
6.4	Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα	$R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
6.5	Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
6.6	Ηλεκτρική ισχύς, νόμος του Joule	$P = IV, Q = I^2 R t$
6.7	Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής και πολική τάση	$V = E - I r$
6.8	Κανόνες του Kirchhoff	$\Sigma I = 0, \Sigma E = \Sigma I R$

6.9	Διαφορά δυναμικού	$\Delta V = \Sigma IR - \Sigma E$
7	Σύγχρονη Φυσική	
7.1	Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda f$
7.2	Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, \quad f_{op} = \frac{b}{h}$
7.3	Ενέργεια διέγερσης ή αποδιέγερσης στο άτομο του H ₂	$\Delta E = hf$
7.4	Ισοδυναμία μάζας και ενέργειας	$E = mc^2$
8	ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
8.1	Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g_0 = 10m/s^2$
8.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N.m^2 Kg^{-2}$
8.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γ_{\eta\varsigma}} = 6,37 \times 10^6 m$
8.4	Μάζα της Γης	$M_{Γ_{\eta\varsigma}} = 6 \times 10^{24} Kg$
8.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N.m^2.C^{-2}$
8.6	Ορισμός eV	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$
8.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 m/s$
8.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931MeV$
8.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J.s$
8.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$
8.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$
8.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$
8.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$
8.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$