

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2013

Φυσική Β' Λυκείου (Κατεύθυνση)

Ημερομηνία: 29 / 05 / 13

Βαθμός: / 100 = / 20

Ώρα: 10:30 π.μ.

Ολογράφως:

Χρόνος: 2 ½ ώρες

Υπογραφή:

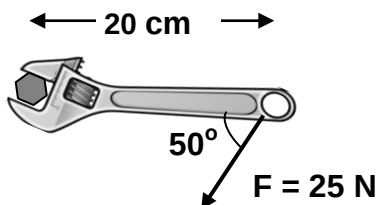
Ονοματεπώνυμο : Τμήμα:

Οδηγίες:

1. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου
3. Δεν επιτρέπεται να γράφετε με μολύβι παρά μόνο με μπλε πένα
4. Δεν επιτρέπεται να δανείζετε οτιδήποτε από συμμαθητές σας
5. Κατοχή κινητού τηλεφώνου = δολίευση
6. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται συνολικά από 15 σελίδες
7. Επισυνάπτεται τυπολόγιο (σελίδες 14-15)
8. Τα σχήματα / γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι

ΜΕΡΟΣ Α' : Το μέρος αυτό αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις.**Να απαντήσετε μόνο στις δέκα (10) από αυτές.****Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.**

1. Ένας μηχανικός για να βιδώσει μια βίδα ασκεί δύναμη μέτρου $F = 25 \text{ N}$ σε ένα γαλλικό κλειδί, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.

(α) Να υπολογίσετε τη ροπή της δύναμης F .

.....
.....
.....
(3 μον.)

(β) Να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους ο μηχανικός θα καταφέρει να αυξήσει τη ροπή της δύναμης $F = 25 \text{ N}$.

.....
.....
.....
(2 μον.)

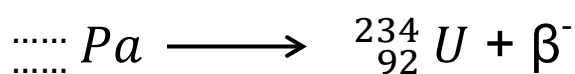
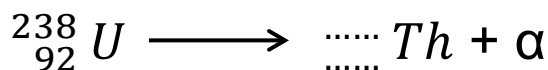
2. (α) Δύο μαθητές έδωσαν τις πιο κάτω προτάσεις σχετικά με τη φυσική ραδιενέργεια.

Να σημειώσετε κατά πόσο η κάθε πρόταση είναι σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- (i) Η εμβέλεια των ακτινών α στον αέρα δεν εξαρτάται από την πίεση και τη θερμοκρασία. (.....)
- (ii) Στον αέρα, οι ακτίνες β έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα από τις ακτίνες α, όμως ιονίζουν λιγότερο από αυτές. (.....)
- (iii) Η διεισδυτικότητα των ακτινών β είναι μεγαλύτερη από εκείνη των ακτινών α και μικρότερη από εκείνη των ακτινών γ. (.....)

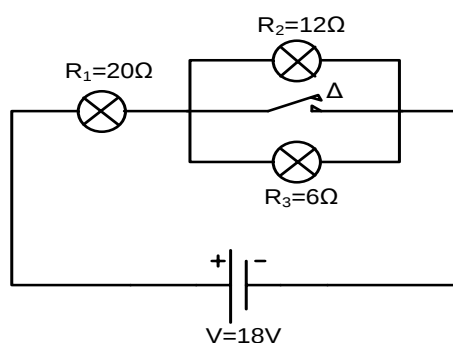
(3 μον.)

(β) Να συμπληρώσετε τον μαζικό και ατομικό αριθμό στις πιο κάτω πυρηνικές αντιδράσεις:



(2 μον.)

3. Δίνεται το πιο κάτω ηλεκτρικό κύκλωμα.



(α) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κάθε λαμπτήρα, όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός.

.....

.....

.....

.....

.....

(3 μον.)

(β) Πώς θα επηρεαστεί η φωτοβολία του κάθε λαμπτήρα αν ο διακόπτης Δ κλείσει;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς.

.....

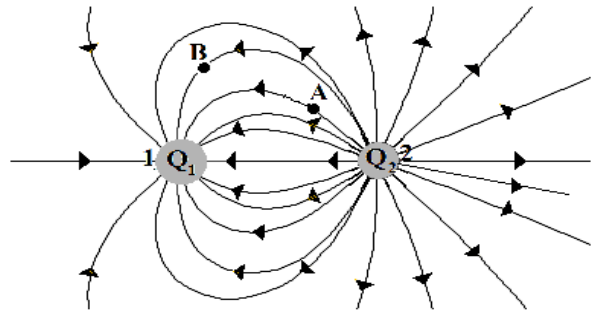
.....

.....

.....

(2 μον.)

4. Το πεδίο που απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα δημιουργείται από τα δυο φορτία Q_1 και Q_2 που βρίσκονται στις θέσεις 1 και 2 αντίστοιχα.



(α) Να αναφέρετε το είδος του κάθε φορτίου.

.....

(1 μον.)

(β) Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία A και B η ένταση του πεδίου είναι μεγαλύτερη.

.....

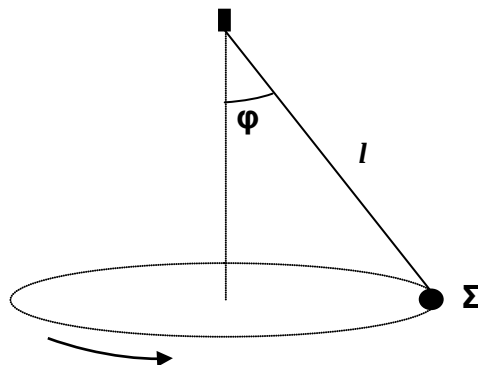
(2 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται μεταξύ των φορτίων Q_1 και Q_2 , αν η απόσταση μεταξύ των δυο φορτίων είναι $r = 12 \text{ cm}$ και οι τιμές των φορτίων είναι, $|Q_1| = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ και $|Q_2| = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

.....

(2 μον.)

5. Το σώμα Σ που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα έχει μάζα $m = 80 \text{ g}$ και είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους $l = 1,2 \text{ m}$. Το σώμα κινείται με τέτοιο τρόπο ώστε να διαγράφει κυκλική τροχιά σε οριζόντιο επίπεδο. Η γωνιά που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο είναι $\varphi = 58^\circ$.



(α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ.

(1 μον.)

(β) Να υπολογίσετε την κεντρομόλο δύναμη που ασκείται στο σώμα.

.....

(4 μον.)

6. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι ενεργειακές στάθμες του ατόμου του υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση του. Στο άτομο προσπίπτει δέσμη φωτονίων ενέργειας $12,75 \text{ eV}$ και το άτομο διεγείρεται.

_____ $0,00 \text{ eV}$
 _____ $-0,85 \text{ eV}$
 _____ $-1,51 \text{ eV}$
 _____ $-3,40 \text{ eV}$

- (α) Να βρείτε σε ποια ενεργειακή στάθμη διεγείρεται το άτομο και να σχεδιάσετε τη διέγερση αυτή στο διπλανό σχήμα.

.....

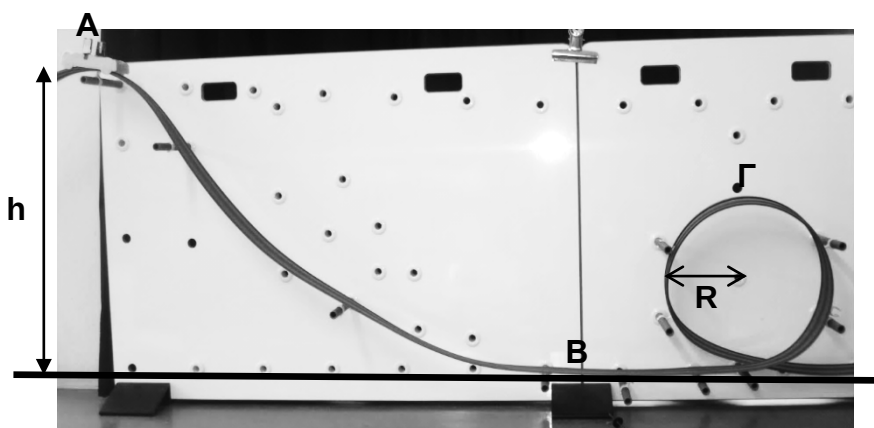
(2 μον.) _____ $-13,60 \text{ eV}$

- (β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του φωτονίου που εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση ενός ηλεκτρονίου από την τρίτη ενεργειακή στάθμη στη θεμελιώδη.

.....

(3 μον.)

7. Αυτοκινητάκι μάζας $m = 0,05 \text{ kg}$ ξεκινά από την ηρεμία από τη θέση Α που βρίσκεται σε ύψος $h = 0,52 \text{ m}$ πάνω από το κατώτατο σημείο της τροχιάς και ακολούθως μπαίνει σε κατακόρυφη κυκλική τροχιά ακτίνας $R = 0,18 \text{ m}$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν τριβές.



- (α) Να γράψετε τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν στο αυτοκινητάκι καθώς αυτό κινείται από τη θέση Α στη θέση Γ.

.....

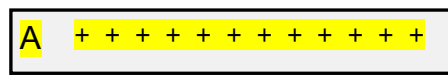
(2 μον.)

- (β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει το αυτοκινητάκι στη θέση Γ της κυκλικής τροχιάς.

.....

(3 μον.)

8. Μεταξύ των δύο οριζοντίων πλακών του σχήματος δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης E .



(α) Ποιό ηλεκτρικό πεδίο χαρακτηρίζεται ομογενές;

.....

.....

.....

(1 μον.)

(β) Να σχεδιάσετε μεταξύ των πλακών, τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές.

(1 μον.)

(γ) Μεταξύ των πλακών τοποθετείται μια φορτισμένη σταγόνα λαδιού, φορτίου q και μάζας m αντίστοιχα. Αν η σταγόνα αιωρείται, να βρείτε το είδος και το φορτίο της σταγόνας σε συνάρτηση με τα μεγέθη E , m , g .

.....

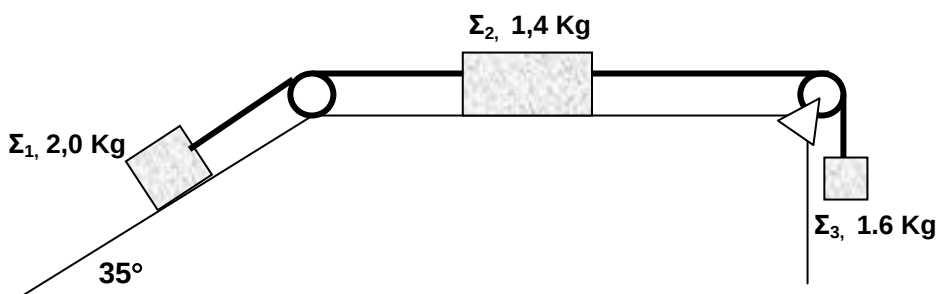
.....

.....

.....

(3 μον.)

9. Το σύστημα των τριών σωμάτων αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0.12$ για όλες τις επιφάνειες.



(α) Να προσδιορίσετε τη φορά κίνησης του συστήματος.

.....

.....

.....

(1 μον.)

(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a του συστήματος.

.....

.....

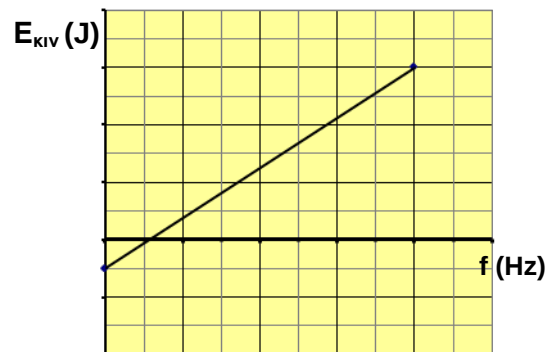
.....

.....

.....

(4 μον.)

10. Η γραφική παράσταση του διπλανού σχήματος παριστάνει τη μέγιστη κινητική ($E_{\text{κιν}}$) ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων που εκπέμπονται από μια μεταλλική επιφάνεια, σε συνάρτηση με τη συχνότητα (f) της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.



- (α) Να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα τη νέα γραφική παράσταση που θα προκύψει αν αλλάξουμε το μέταλλο της καθόδου με άλλο που έχει διπλάσιο έργο εξαγωγής.

(2 μον.)

- (β) Να συγκρίνετε την οριακή συχνότητα των δύο μετάλλων.

.....

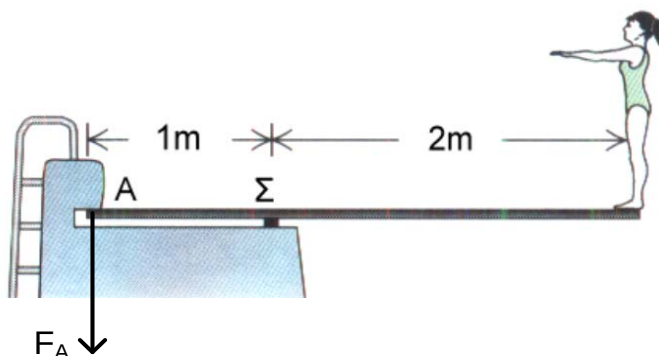
(1 μον.)

- (β) Τι εκφράζει το έργο εξαγωγής σε ένα μέταλλο;

.....

(2 μον.)

11. Μια οριζόντια ομογενής σανίδα καταδύσεων μήκους 3,0 m και βάρους $B = 440 \text{ N}$ στηρίζεται σε ένα σημείο Σ που απέχει απόσταση 1,0 m από το άκρο της A. Η κολυμβήτρια έχει μάζα 52 kg και στέκεται στο ελεύθερο άκρο της σανίδας, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η σανίδα ισορροπεί οριζόντια.



Αν στο άκρο A της σανίδας εξασκείται μόνο η κάθετη δύναμη F_A :

- (α) Να σχεδιάσετε τις υπόλοιπες δυνάμεις που ασκούνται στη σανίδα.

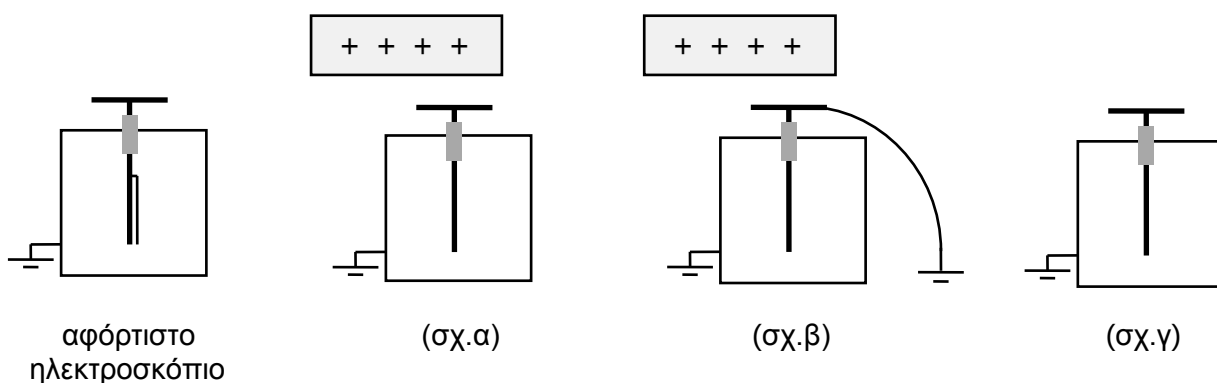
(2 μον.)

- (β) Να υπολογίσετε τη δύναμη F_A , που ασκείται στο άκρο A της σανίδας.

.....

(3 μον.)

12. Σε αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο πλησιάζουμε χωρίς να ακουμπούμε μια θετικά φορτισμένη ράβδο (σχ.α). Ο δίσκος του ηλεκτροσκοπίου γειώνεται ενώ η ράβδος κρατείται κοντά του (σχ.β). Η γείωση αποσυνδέεται και στη συνέχεια η ράβδος απομακρύνεται (σχ.γ).



- (α) Να σημειώσετε στα πιο πάνω σχήματα (α), (β), (γ) την απόκλιση των φύλλων του ηλεκτροσκοπίου καθώς και την κατανομή των ηλεκτρικών φορτίων στα φύλλα και στο δίσκο του ηλεκτροσκοπίου.

(3 μον.)

- (β) Να εξηγήσετε πως μπορείτε στο τέλος να αποφορτίσετε το ηλεκτροσκόπιο ξανά.

.....

.....

.....

.....

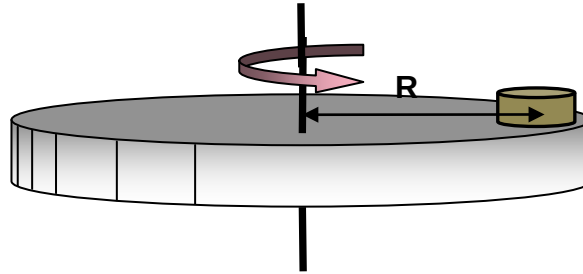
.....

(2 μον.)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α'

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

13. Ένα νόμισμα βρίσκεται σε σημείο της περιφέρειας οριζόντιου δίσκου ακτίνας $R = 1,0 \text{ m}$ που περιστρέφεται αριστερόστροφα (αντίθετα της κίνησης των δεικτών του ρολογιού) και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του δίσκου και του νομίσματος είναι $\mu_{\text{στ}}=0,36$.



- (α) Να εξηγήσετε αν το νόμισμα έχει επιτάχυνση.

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

(2 μον.)

- (β) Να σχεδιάσετε στο παραπάνω σχήμα τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας του νομίσματος και της κεντρομόλου δύναμης που ασκείται σε αυτό.

(2 μον.)

- (γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο δίσκος και το νόμισμα να μη γλιστρά.

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

(3 μον.)

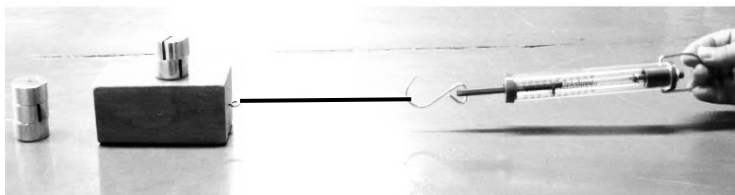
- (δ) Σταματάμε το δίσκο και τοποθετούμε ακόμα ένα νόμισμα ίδιο με το πρώτο σε απόσταση d από το κέντρο του ώστε $d < R$. Στη συνέχεια αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Ποιο από τα δύο νομίσματα θα φύγει πρώτο από το δίσκο και γιατί;

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

(3 μον.)

14. Σε πείραμα για τη μελέτη της τριβής ολίσθησης μεταξύ του ξύλινου σώματος και του εργαστηριακού πάγκου, μια ομάδα μαθητών, χρησιμοποιώντας την πιο κάτω διάταξη, πήρε μετρήσεις και συμπλήρωσε τον πιο κάτω πίνακα (N είναι η κάθετη δύναμη που συμπιέζει τις εφαπτόμενες επιφάνειες και $T_{ολ}$ η τριβή ολίσθησης).

N (N)	0	1,0	2,0	3,0	4,0
$T_{ολ}$ (N)	0	0,40	0,78	1,22	1,60



- (α) Να περιγράψετε σε συντομία τη διαδικασία που ακολούθησαν οι μαθητές για να πάρουν τις πιο πάνω μετρήσεις.

.....

.....

.....

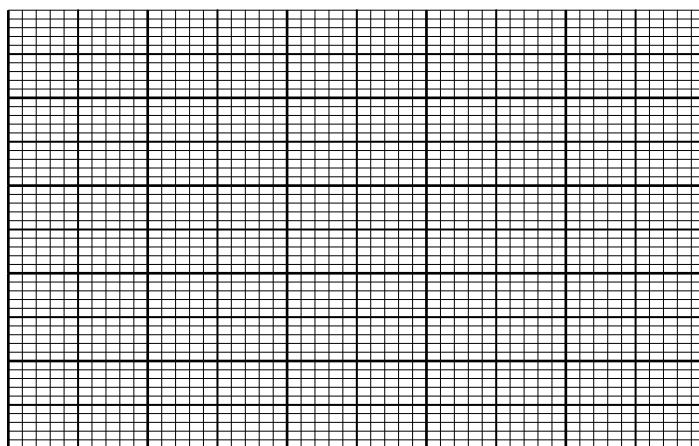
.....

.....

(3 μον.)

- (β) Χρησιμοποιώντας τις πιο πάνω μετρήσεις, να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση, $T_{ολ} = f(N)$.

(3 μον.)



- (γ) Ποιο συμπέρασμα προκύπτει από τη γραφική παράσταση μεταξύ της τριβής ολίσθησης και της κάθετης δύναμης N που συμπιέζει τις εφαπτόμενες επιφάνειες;

.....

.....

(2 μον.)

- (δ) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ των τριβομένων επιφανειών χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση.

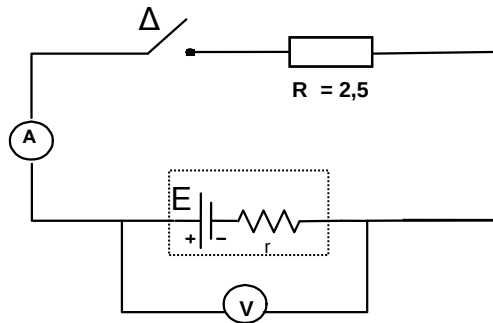
.....

.....

.....

(2 μον.)

15. Στο πιο κάτω κύκλωμα, όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός (θέση OFF) το βολτόμετρο δείχνει 6 V ενώ όταν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός (θέση ON) το βολτόμετρο δείχνει 5 V.



- (α) Να εξηγήσετε γιατί υπάρχει αυτή η διαφορά στις ενδείξεις του βολτομέτρου.

.....

.....

.....

.....

(2 μον.)

- (β) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

.....

.....

.....

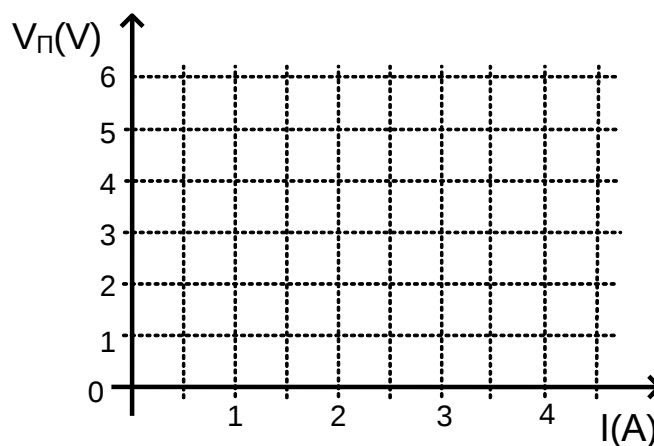
.....

.....

(3 μον.)

- (γ) Να σχεδιάσετε στους πιο κάτω άξονες τη γραφική παράσταση της ένδειξης του βολτόμετρου (V) σε σχέση με την ένδειξη του αμπερομέτρου (A) όπως προκύπτει από τα πιο πάνω δεδομένα.

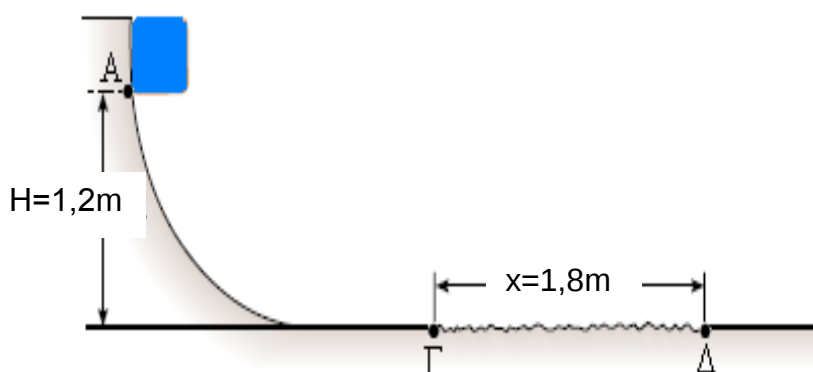
(2 μον.)



- (δ) Να σχεδιάσετε στους πιο πάνω άξονες την γραφική παράσταση που θα προκύψει αν το πείραμα επαναληφθεί με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 5 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 0.75 \Omega$.

(3 μον.)

16. Το σώμα του σχήματος που ακολουθεί, έχει μάζα $1,7 \text{ kg}$ και αφήνεται ελεύθερο από το σημείο Α. Τριβή υπάρχει μόνο μεταξύ των σημείων Γ και Δ.



(α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

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

(2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Γ.

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

(2 μον.)

(γ) Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου ΓΔ είναι $0,64$, να υπολογίσετε το έργο της τριβής στο επίπεδο αυτό.

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

(3 μον.)

(δ) Να διερευνήσετε κατά πόσο το σώμα θα καταφέρει να σταματήσει εντός της περιοχής Γ-Δ.

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

(3 μον.)

17. Στο εργαστήριο φυσικής, ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε ηλεκτρική πηγή, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεταβλητή αντίσταση και καλώδια για να φτιάξουν κύκλωμα, προκειμένου να μελετήσουν τις χαρακτηριστικές καμπύλες δύο αγωγών Α και Β. Εκτέλεσαν το ίδιο πείραμα χρησιμοποιώντας τους δύο αγωγούς διαδοχικά και κατέγραψαν τις μετρήσεις τους στους πιο κάτω πίνακες:

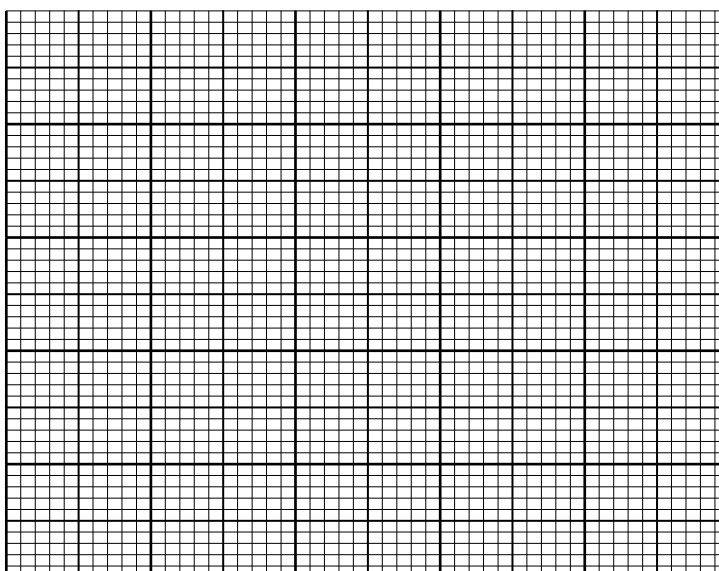
Αγωγός Α		Αγωγός Β	
I(A)	V(V)	I(A)	V(V)
0,00	0,0	0,00	0,0
0,05	0,5	0,15	0,5
0,11	1,0	0,25	1,0
0,14	1,5	0,31	1,5
0,20	2,0	0,35	2,0
0,26	2,5	0,39	2,5
0,31	3,0	0,42	3,0
0,35	3,5	0,44	3,5
0,40	4,0	0,46	4,0

- (α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησε η ομάδα των μαθητών στο πιο πάνω πείραμα.

(2 μον.)

- (β) Να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες των αγωγών Α και Β, $I = f(V)$, σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες.

(4 μον.)



- (γ) Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο αγωγούς είναι ωμικός.

.....

.....

.....

(2 μον.)

- (δ) Να υπολογίσετε την αντίσταση του ωμικού αγωγού.

.....

.....

.....

(2 μον.)

18. Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τις τιμές του έργου εξαγωγής για τρία διαφορετικά μέταλλα.

Μέταλλο	Έργο εξαγωγής (J)
Αλουμίνιο	$6,56 \cdot 10^{-19}$
Κοβάλτιο	$8,00 \cdot 10^{-19}$
Χαλκός	$7,52 \cdot 10^{-19}$

- (α) Όταν ακτινοβολία, συγκεκριμένης συχνότητας και έντασης, προσπίπτει διαδοχικά στην επιφάνεια του κάθε μετάλλου, παρατηρείται εξαγωγή ηλεκτρονίων μόνο σε ένα από τα μέταλλα. Να εξηγήσετε ποιό ήταν το μέταλλο αυτό.

.....

.....

.....

.....

(2 μον.)

- (β) Στην προσπάθεια του ένας μαθητής να εξάγει ηλεκτρόνια από τα άλλα δύο μέταλλα (πλην εκείνου που αναφέρεται στο (α) ερώτημα), αυξάνει την ένταση της ακτινοβολίας διατηρώντας τη συχνότητα σταθερή. Δυστυχώς, για το μαθητή, δεν παρατηρήθηκε και πάλι καμιά εξαγωγή ηλεκτρονίων σε αυτά τα μέταλλα. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

.....

.....

.....

.....

(2 μον.)

- (γ) Σε μια άλλη δραστηριότητα ο μαθητής πήρε το μέταλλο στο οποίο αρχικά παρατηρήθηκε εξαγωγή ηλεκτρονίων με την πρόσπτωση ακτινοβολίας και άρχισε να ελαττώνει τη συχνότητα της ακτινοβολίας διατηρώντας την ένταση σταθερή. Να εξηγήσετε τι θα παρατηρηθεί.

.....

.....

.....

.....

(3 μον.)

- (δ) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων που εξάγονται από το χαλκό όταν προσπέσει πάνω στην επιφάνειά του ακτινοβολία συχνότητας ίση με 1×10^{16} Hz.

.....

.....

.....

.....

.....

(3 μον.)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β' – ΤΕΛΟΣ ΓΡΑΠΤΟΥ