

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**ΜΑΘΗΜΑ:** Φυσική Θετικής Κατεύθυνσης**ΤΑΞΗ:** Β΄**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 28/05/2014**ΧΡΟΝΟΣ:** 2 ώρες και 30 λεπτά**ΩΡΑ:** 07:45 – 10:15**ΒΑΘΜΟΣ:**

Αριθμητικώς:.....

Ολογράφως:.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑ: **ΤΜΗΜΑ:**..... **ΑΡ.:**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες και περιλαμβάνει δύο μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης, σφραγισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επισυνάπτεται τυπολόγιο.

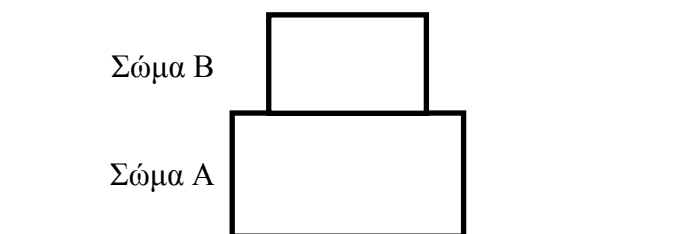
ΜΕΡΟΣ Α΄

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

1. α. Να διατυπώσετε τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα (αξίωμα δράσης – αντίδρασης). (μ. 2)

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

- β. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κάθε ένα από τα ακίνητα σώματα Α και Β. (μ.2)



- γ. Να προσδιορίσετε ποιες από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε αποτελούν ζεύγος δράσης – αντίδρασης. (μ. 1)

.....

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

.....

.....

.....

β. Δύο σώματα Α και Β με μάζες $m_B = 2m_A$ αφήνονται ελεύθερα από το ίδιο ύψος και στη συνέχεια κτυπούν στο έδαφος. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να συγκρίνετε τη μεταβολή στην κινητική ενέργεια των δύο σωμάτων από το σημείο που αφέθηκαν ελεύθερα μέχρι που φθάνουν στο έδαφος. (μ. 3)

.....

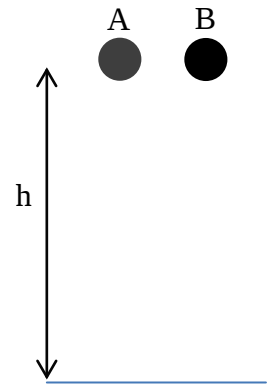
.....

.....

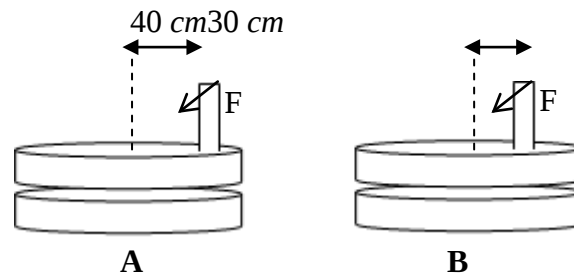
.....

.....

.....



3. α. Στο ακόλουθο σχήμα φαίνονται δύο όμοιοι χερόμυλοι. Στον χερόμυλο Α το ξύλο βρίσκεται σε απόσταση 40 cm από το κέντρο του, ενώ στον Β βρίσκεται σε απόσταση 30 cm από το κέντρο του.



Να εξηγήσετε σε ποιον από τους δύο χερόμυλους το ξύλο, πρέπει να ασκηθεί μικρότερη δύναμη, όπως φαίνεται στο σχήμα, για να ξεκινήσει ο χερόμυλος να περιστρέφεται. (μ. 2)

.....

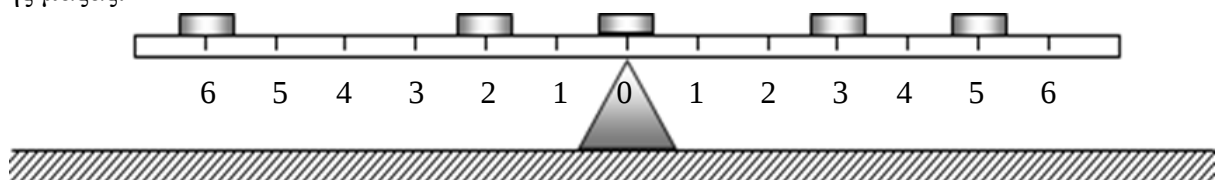
.....

.....

.....

.....

β. Σε μία ομογενή ράβδο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, είναι τοποθετημένα πέντε βαράκια ίσης μάζας.



Να διερευνήσετε κατά πόσο η ράβδος ισορροπεί. (μ.3)

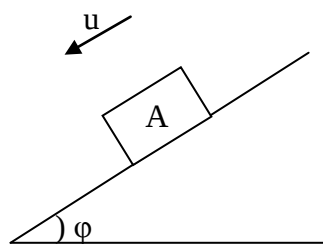
.....

.....

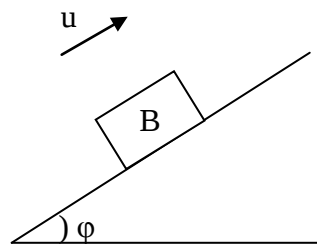
.....

.....

4. Στο σχήμα 1 φαίνεται το σώμα Α που κατέρχεται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο. Στο σχήμα 2 φαίνεται το σώμα Β που ανέρχεται σε μη λείο κεκλιμένο επίπεδο. Τα δύο επίπεδα έχουν την ίδια γωνιά κλίσης φ .



Σχήμα 1



Σχήμα 2

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα από τα δύο σώματα. (μ. 2)

β. Να συγκρίνετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος Α με το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος Β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)

.....

.....

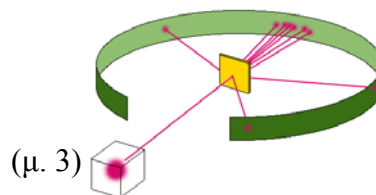
.....

.....

.....

5. Το διπλανό σχήμα δείχνει την πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα του Rutherford.

α. Να περιγράψετε με λίγα λόγια το πείραμα του Rutherford και να γράψετε δύο παρατηρήσεις από το πείραμα αυτό. (μ. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

β. Να περιγράψετε το μοντέλο που πρότεινε ο Rutherford για τη δομή του ατόμου, βάση των παρατηρήσεων από το πείραμά του. (μ. 2)

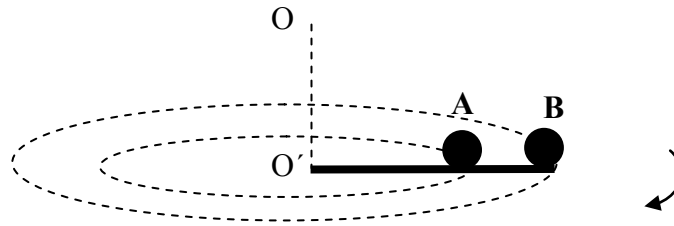
.....

.....

.....

.....

6. Μια ράβδος περιστρέφεται, όπως φαίνεται στο σχήμα, σε οριζόντιο επίπεδο, γύρω από κατακόρυφο άξονα OO' με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω . Πάνω στη ράβδο είναι τοποθετημένες δύο σφαίρες ίσης μάζας, όπως φαίνεται στο σχήμα, σε αποστάσεις για τις οποίες ισχύει $r_B = 2r_A$.



α. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της γραμμικής ταχύτητας για κάθε μια από τις σφαίρες. (μ. 2)

β. Να δείξετε ότι η κινητική ενέργεια της σφαίρας B είναι τετραπλάσια από την κινητική ενέργεια της σφαίρας A. (μ. 3)

.....

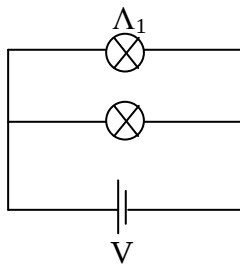
.....

.....

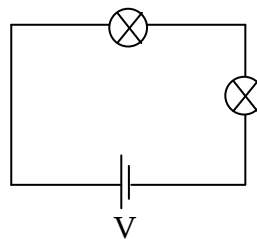
.....

.....

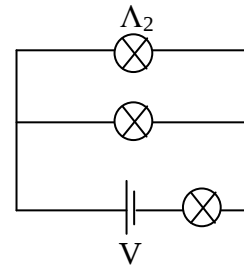
7. Στα άκρα των κυκλωμάτων A, B και Γ που ακολουθούν υπάρχει ίδια διαφορά δυναμικού V . Όλοι οι λαμπτήρες θεωρούνται ωμικοί, είναι όμοιοι και έχουν αντίσταση R .



A



B



Γ

α. Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση, σε συνάρτηση με το R , κάθε ενός από τα πιο πάνω κυκλώματα. (μ. 3)

.....

.....

.....

β. Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων Λ_1 και Λ_2 που βρίσκονται στα κυκλώματα A και Γ αντίστοιχα. (μ. 2)

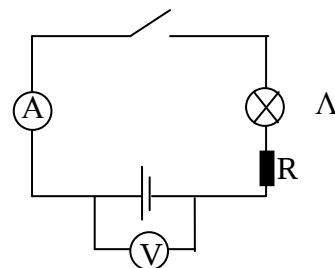
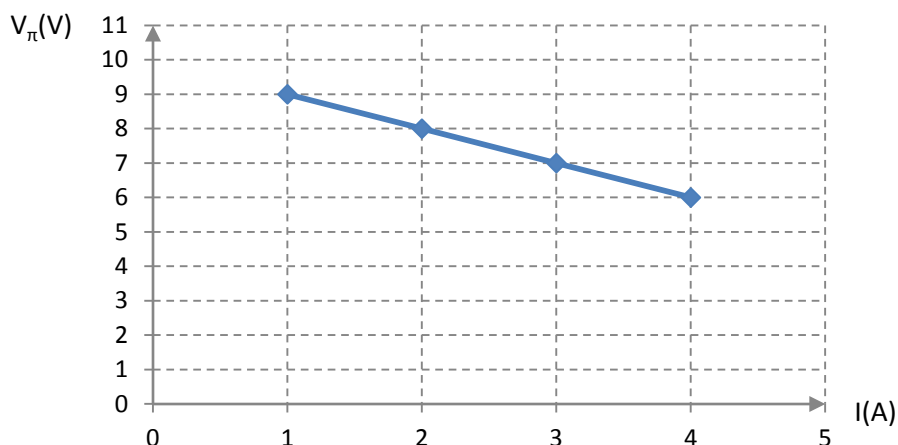
.....

.....

.....

.....

8. Η γραφική παράσταση που ακολουθεί αφορά την μπαταρία που είναι συνδεδεμένη στο κύκλωμα του σχήματος.



- α. Να προσδιορίσετε την ένδειξη του βολτομέτρου, όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός. (μ. 1)

.....

- β. Ο λαμπτήρας (Λ) είναι ωμικός και έχει ενδείξεις 12 W και 6 V . Για την περίπτωση που η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι $I = 2\text{ A}$:

- i. Να εξετάσετε αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. (μ. 1)

.....

.....

.....

- ii. Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του κυκλώματος. (μ. 3)

.....

.....

.....

.....

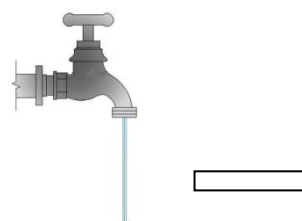
9. α. Να περιγράψετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορεί κάποιος να φορτίσει μια πλαστική ράβδο. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....



- β. Να αναφέρετε τι θα παρατηρήσει κάποιος, όταν πλησιάσει μια φορτισμένη πλαστική ράβδο κοντά στη λεπτή φλέβα νερού, όπως φαίνεται στο σχήμα. (μ. 1)

.....

.....

.....

- γ. Να εξηγήσετε την απάντηση που δώσατε στο ερώτημα β. (μ. 2)

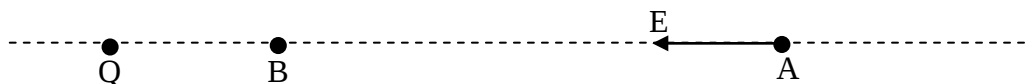
.....

.....

.....

.....

10. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα φορτίο Q το οποίο δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο στον περιβάλλοντα χώρο. Στο σημείο A του χώρου σημειώνεται το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. Στο σχήμα φαίνεται επίσης ένα σημείο B. (μ. 5)



Να προσδιορίσετε, αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι ορθό ή λάθος γράφοντας, δίπλα από κάθε πρόταση «Ορθό» ή «Λάθος».

- α. Το πρόσημο του φορτίου Q είναι θετικό.
- β. Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο B είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της έντασης στο σημείο A.
- γ. Αν στο σημείο A τοποθετηθεί αρνητικό φορτίο, το φορτίο θα δεχτεί δύναμη ομόρροπη της έντασης.
- δ. Η ηλεκτρική δυναμική γραμμή που διέρχεται από το σημείο A κατευθύνεται προς το φορτίο Q.
- ε. Το δυναμικό στο σημείο A είναι μικρότερο από το δυναμικό στο σημείο B.
11. Ο ογκομετρικός σωλήνας του σχήματος είναι γεμάτος με υγρό. Στην επιφάνεια του υγρού αφήνουμε ένα σφαιρίδιο μάζας $m = 0,010 \text{ kg}$ το οποίο στη συνέχεια κινείται προς τον πυθμένα του σωλήνα. Η ταχύτητα του σφαιριδίου αυξάνεται μέχρι που αυτό περνά από το σημείο B. Στη συνέχεια η ταχύτητά του παραμένει σταθερή.



- α. Να ονομάσετε το τμήμα της διαδρομής στο οποίο η συνισταμένη των δυνάμεων είναι $\Sigma F = 0 \text{ N}$. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....

- β. Να αναφέρετε τις μετατροπές ενέργειας που παρατηρούνται στα τμήματα: (μ. 3)

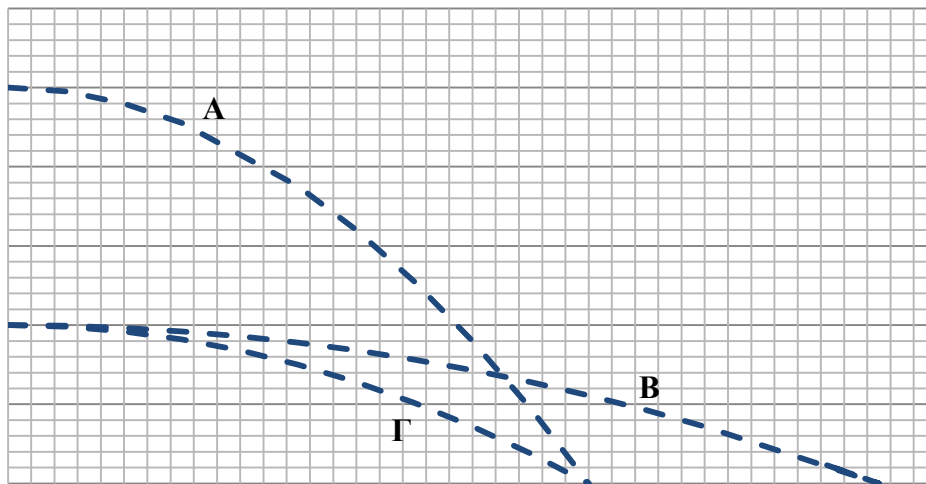
i. AB:

.....

ii. BΓ:

.....

12. Στο σχήμα φαίνονται οι τροχιές τριών σωμάτων A, B, Γ που εκτελούν οριζόντια βολή.



α. Να ονομάσετε τις δύο κινήσεις από τις οποίες αποτελείται η οριζόντια βολή που εκτελούν τα σώματα. (μ. 2)

.....

β. Να συγκρίνετε το χρόνο πτήσης των σωμάτων B και Γ. (μ. 1)

.....

γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα τρία σώματα βάλλεται με τη μεγαλύτερη οριζόντια ταχύτητα. (μ. 2)

.....

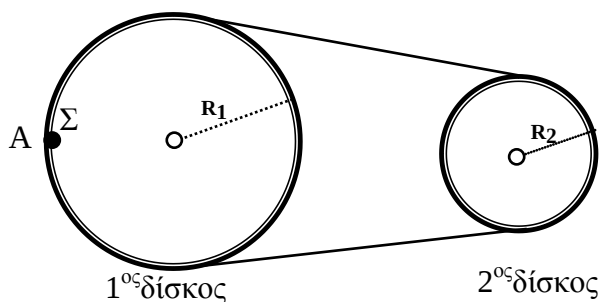
ΜΕΡΟΣ Β΄

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

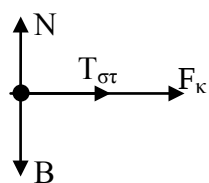
13. α. Να διατυπώσετε τη συνθήκη που πρέπει να ικανοποιείται, ώστε ένα σώμα να εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. (μ. 2)

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

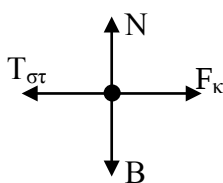
β. Δύο δίσκοι, κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό, συνδέονται με ιμάντα και περιστρέφονται εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση. Σε σημείο Α της περιφέρειας του μεγάλου δίσκου βρίσκεται ένα σώμα Σ. Στο σχήμα φαίνεται η κάτοψη των δύο δίσκων. Όπου $R_1 > R_2$.



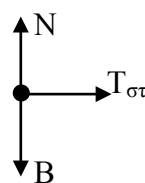
- i. Να επιλέξετε, από τα τρία διαγράμματα που ακολουθούν, το διάγραμμα των δυνάμεων που αντιστοιχεί στις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ. (μ. 1)



Διάγραμμα Α



Διάγραμμα Β



Διάγραμμα Γ

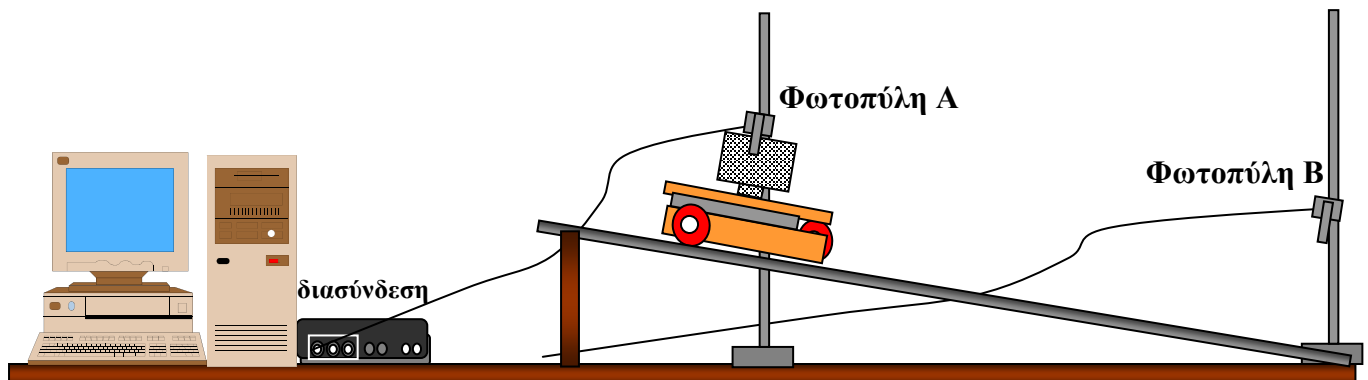
- ii. Η μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο μεγάλος δίσκος, ώστε το σώμα Σ να παραμένει σ' αυτόν, είναι $f = \frac{4}{\pi} \text{ Hz}$. Η μάζα του σώματος Σ είναι $m = 100 \text{ g}$ και η ακτίνα του δίσκου είναι $R_1 = 0,40 \text{ m}$. Να υπολογίσετε την τριβή που ασκείται στο σώμα Σ από το δίσκο όταν αυτός περιστρέφεται με τη μέγιστη συχνότητα. (μ. 4)

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

- iii. Ο μεγάλος δίσκος περιστρέφεται με συχνότητα $f = \frac{4}{\pi} \text{ Hz}$. Το σώμα Σ τοποθετείται σε σημείο της περιφέρειας του μικρού δίσκου. Να εξηγήσετε, αν το σώμα Σ θα παραμείνει στο δίσκο. (μ. 3)

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

14. Κατά τη διάρκεια ενός πειράματος οι μαθητές μέτρησαν την ταχύτητα ενός αμαξιού που κατέρχεται σε κεκλιμένο επίπεδο καθώς και το αντίστοιχο ύψος σε δύο θέσεις A και B. Το αμαξάκι έχει μάζα $m = 200\text{ g}$. Πιο κάτω δίνεται ο πίνακας μετρήσεων και υπολογισμών.



Θέση	$u\text{ (m/s)}$	$h\text{ (m)}$	$E_K\text{ (J)}$	$E_\Delta\text{ (J)}$	$E_M\text{ (J)}$
A	1,10	0,2023	0,121		0,518
B	2,02	0,0000			0,408

α. Να συμπληρώσετε τον παραπάνω πίνακα. (μ. 4)

β. Να προσδιορίσετε αν καθένα από τα παρακάτω ισχύει κατά την κίνηση του πιο πάνω αμαξιού στο κεκλιμένο επίπεδο, γράφοντας στον κενό χώρο «ισχύει» ή «δεν ισχύει». (μ. 3)

- Θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
- Θεώρημα έργου - κινητικής ενέργειας
 - Αρχή διατήρησης της ενέργειας

γ. Να θεωρήσετε ότι μεταξύ του κεκλιμένου επιπέδου και του σώματος εμφανίζεται τριβή μέτρου $T = 0,200\text{ N}$. Να υπολογίσετε την απόσταση AB που διένυσε το αμαξάκι. (μ. 3)

.....

.....

.....

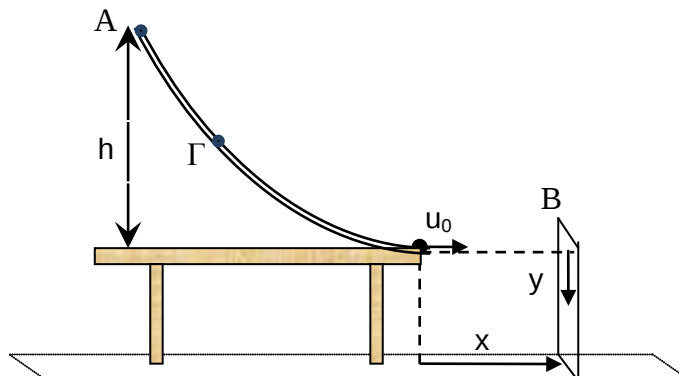
.....

.....

.....

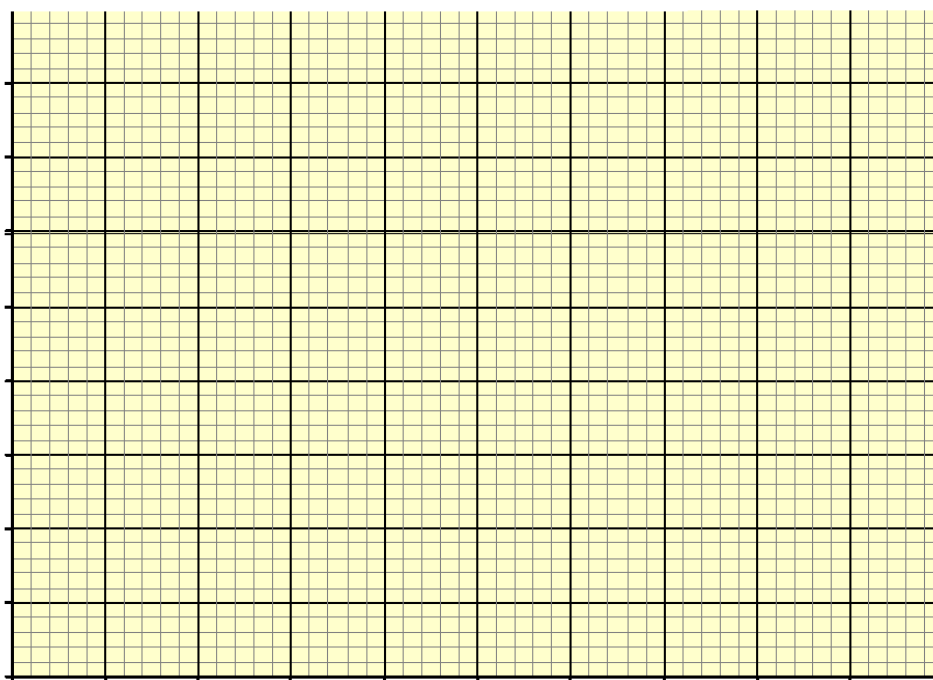
15. Μια ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα για τη μελέτη της οριζόντιας βολής. Οι μαθητές άφησαν μικρή σφαίρα από το σταθερό σημείο Α της πειραματικής διάταξης και μετακινώντας κάθε φορά το επίπεδο Β οριζόντια, έπαιρναν μετρήσεις για την οριζόντια μετατόπιση x και την κατακόρυφη μετατόπιση y της σφαίρας. Οι μετρήσεις των μαθητών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

A/A	x(cm)	y(cm)	
1	10,00	3,15	
2	40,00	16,85	
3	60,00	35,15	
4	80,00	64,35	
5	100,00	97,80	



Η σχέση μεταξύ της κατακόρυφης μετατόπισης y και της οριζόντιας μετατόπισης x (εξίσωση της τροχιάς) της σφαίρας είναι $y = \frac{g}{2u_0^2} x^2$.

- α. Να **συμπληρώσετε** κατάλληλα τον πίνακα μετρήσεων και **να χαράξετε** κατάλληλη γραφική παράσταση, από την οποία **να υπολογίσετε** την αρχική ταχύτητα u_0 της σφαίρας. (μ.8)



- β. Το πείραμα επαναλαμβάνεται με τη σφαίρα να αφήνεται από το σημείο Γ της πειραματικής διάταξης. Να εξηγήσετε τι θα αλλάξει στη μορφή της γραφικής παράστασης του ερωτήματος (α). (μ.2)

.....

16. α. Να γράψετε τι ονομάζουμε φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (μ. 2)

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

β. Να γράψετε τι ονομάζουμε έργο εξαγωγής ενός μετάλλου. (μ. 2)

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

γ. Να εξηγήσετε πως η κβαντική θεωρία ερμήνευσε το γεγονός ότι αν χρησιμοποιηθεί ακτινοβολία μικρότερης συχνότητας από την οριακή, δεν παρατηρείται εξαγωγή ηλεκτρονίων από το μέταλλο.

(μ. 1)

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

δ. Το έργο εξαγωγής του καλίου είναι ίσο με $2,24 \text{ eV}$. Σε μια πλάκα από κάλιο προσπίπτει ακτινοβολία συχνότητας $f = 6,52 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Να υπολογίσετε:

i. τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων, (μ. 3)

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

ii. την οριακή συχνότητα ακτινοβολίας για την οποία παρατηρείται εξαγωγή φωτοηλεκτρονίων.

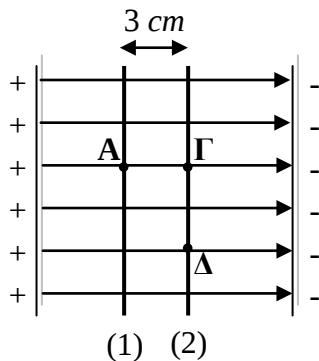
(μ. 2)

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

17. α. Να γράψετε ποιο ηλεκτρικό πεδίο ονομάζεται ομογενές. (μ. 2)

.....

β. Στο σχήμα φαίνονται δύο ισοδυναμικές επιφάνειες (1) και (2) με $V_1 = 4 \text{ V}$ και $V_2 = 2 \text{ V}$. Η απόσταση μεταξύ τους είναι 3 cm . Φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$ αφήνεται στο σημείο Α του πεδίου.



i. Να σχεδιάσετε τη δύναμη που ασκείται στο φορτίο q , όταν βρίσκεται στο σημείο Α. (μ. 1)

ii. Να συγκρίνετε τη δύναμη που δέχεται το φορτίο q , από το ηλεκτρικό πεδίο, στα σημεία Α και Δ. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

iii. Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται στο φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο, όταν βρίσκεται στο σημείο Α. (μ. 2)

.....

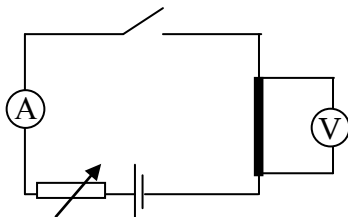
iv. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Α στο σημείο Γ. (μ. 2)

.....

v. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Γ στο σημείο Δ. (μ. 1)

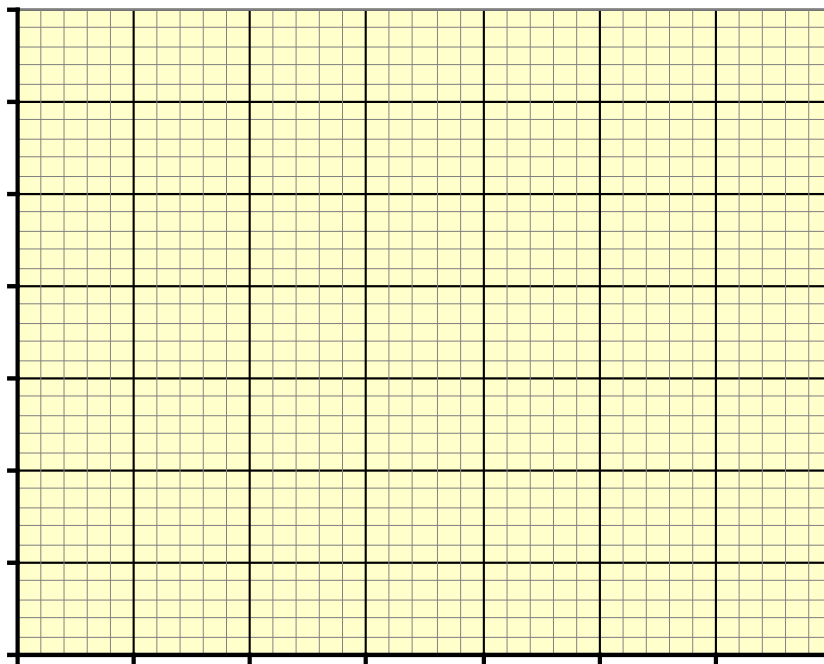
.....

18. Μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα, για να μελετήσει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με τη διαφορά δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού Α. Οι μαθητές μετρούσαν την ένταση του ρεύματος που διέρρεε τον αγωγό για διάφορες τιμές της διαφοράς δυναμικού που εφάρμοζαν στα άκρα του. Κατέγραψαν τις μετρήσεις τους, όπως φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.



I (A)	V (V)
0	0,00
0,10	1,00
0,18	2,00
0,30	3,00
0,40	4,00
0,48	5,00

- α. Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό Α σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού στα άκρα του, $I = f(V)$. (μ. 4)



- β. Να γράψετε πού οφείλεται η αντίσταση του αγωγού. (μ. 2)

.....

- γ. Να υπολογίσετε την αντίσταση του αγωγού Α. (μ. 2)

.....

δ. Να χαράξετε στο πιο πάνω διάγραμμα αξόνων τη γραφική παράσταση ενός όμοιου αγωγού B, του οποίου το εμβαδό διατομής είναι διπλάσιο. Να καταγράψετε την πορεία σκέψης σας για τον σχεδιασμό της γραφικής παράστασης. (μ. 2)

.....

.....

.....

Η διευθύντρια

Χριστίνα Δ. Καρατζιά