

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

Φυσική Β' Λυκείου (Κατεύθυνση)

Ημερομηνία: 26 / 05 / 14

Βαθμός: / 100 = / 20

Ώρα: 10:30 π.μ.

Ολογράφως:

Χρόνος: 2 ½ ώρες

Υπογραφή:

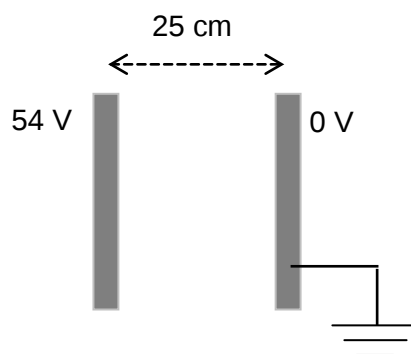
Ονοματεπώνυμο : Τμήμα:

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 δανείζεστε οτιδήποτε από συμμαθητές σας
5. Κατοχή κινητού τηλεφώνου = Δολίευση
6. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται συνολικά από 14 σελίδες
7. Δίνεται τυπολόγιο
8. Τα σχήματα / γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι

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

1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η διάταξη δύο παράλληλων και αντίθετα φορισμένων πλακών. Οι πλάκες απέχουν μεταξύ τους 25 cm και η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους είναι 54 V.



- (α) Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές στο χώρο μεταξύ των πλακών. (μον. 2)
- (β) Να χαρακτηρίσετε το είδος του ηλεκτρικού αυτού πεδίου. (μον. 1)

.....

.....

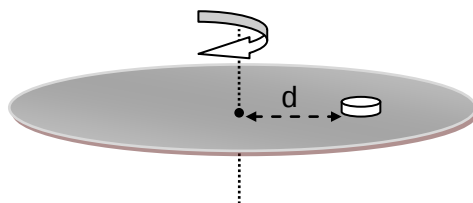
- (γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. (μον. 2)

.....

.....

.....

2. Στα πλαίσια ενός πειράματος οι μαθητές τοποθέτησαν ένα νόμισμα σε περιστρεφόμενο δίσκο σε απόσταση $d = 10 \text{ cm}$ από τον άξονα περιστροφής, όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



- (α) Αυξάνοντας τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου, οι μαθητές παρατήρησαν ότι σε κάποια στιγμή το νόμισμα γλίστρησε προς τα έξω. Να εξηγήσετε γιατί συνέβηκε αυτό. (μον. 2)

.....

.....

.....

- (β) Να υπολογίσετε τη μέγιστη γωνιακή ταχύτητα για την οποία το νόμισμα παραμένει στο δίσκο αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ νομίσματος και δίσκου είναι $\mu_{στ} = 0,36$. (μον. 3)

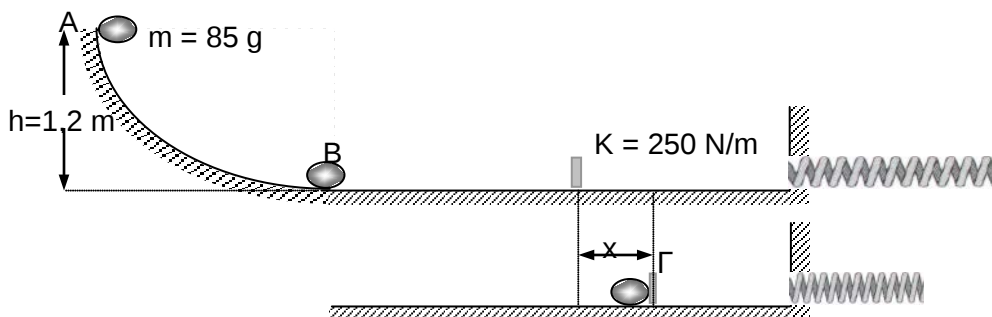
.....

.....

.....

.....

3. Σφαίρα μάζας $m = 85 \text{ g}$ αφήνεται από το σημείο Α που απέχει ύψος $h = 1,2 \text{ m}$ από το οριζόντιο επίπεδο. Η σφαίρα κτυπά στην αβαρή βάση ελατηρίου σταθεράς $K = 250 \text{ N/m}$ και το συσπειρώνει κατά x . Να θεωρήσετε ότι η τριβή ολίσθησης είναι αμελητέα.



- (α) Να περιγράψετε τις μετατροπές ενέργειας όταν η σφαίρα κινείται από τη θέση Α στη θέση Γ. (μον. 2)

.....

.....

.....

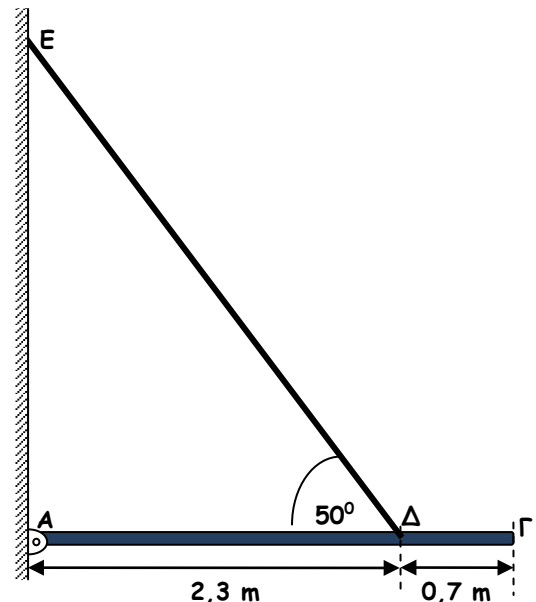
- (β) Να υπολογίσετε την επισμύκρυνση x του ελατηρίου, όταν η σφαίρα φτάνει στη θέση Γ. (μον. 3)

.....

.....

.....

4. Η ομογενής δοκός ΑΓ, μήκους 3,0 m και βάρους 640 N, στηρίζεται οριζόντια με τη βοήθεια συρματόσχοινου και άρθρωσης όπως στο σχήμα. Το συρματόσχοινο συνδέεται στο σημείο Δ της δοκού σε απόσταση 0,7 m από το άκρο Γ και σχηματίζει 50° με τη δοκό. Το άλλο άκρο του συρματόσχοινου συνδέεται σε κατακόρυφο τοίχο στο σημείο Ε, όπως στο σχήμα.



(α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο ΑΓ.

(μον. 2)

(β) Να υπολογίσετε την τάση του συρματόσχοινου.

(μον. 3)

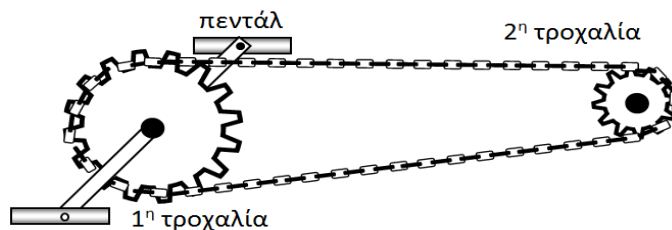
.....

.....

.....

.....

5. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ο μηχανισμός κίνησης του ποδηλάτου. Οι δύο τροχαλίες του σχήματος, ακτίνας R_1 και R_2 ($R_1 = 2R_2$), συνδέονται με αλυσίδα και περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες.



(α) Να υπολογίσετε τον λόγο των συχνοτήτων περιστροφής των δύο τροχών (f_1/f_2).

(μον. 3)

.....

.....

.....

(β) Να εξηγήσετε γιατί είναι ευκολότερο για τον ποδηλάτη να έχει μικρότερη τροχαλία στον τροχό (2η τροχαλία) από ότι στο πεντάλ (1η τροχαλία).

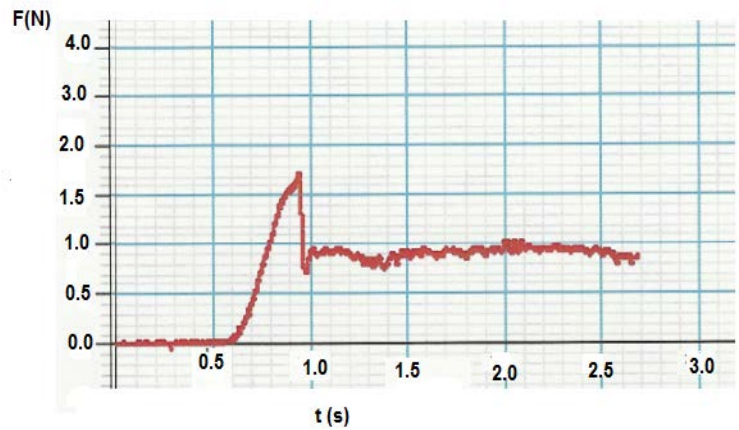
(μον. 2)

.....

.....

.....

6. Μία ομάδα μαθητών, χρησιμοποιώντας τη διασύνδεση και ένα αισθητήρα δύναμης, μελέτησε την τριβή που δέχεται ένα σώμα μάζας $0,45\text{ Kg}$ καθώς τείνει να κινηθεί ή κινείται με σταθερή ταχύτητα όταν εξασκηθεί σ' αυτό μία δύναμη F . Στη συνέχεια, η ομάδα των μαθητών πήρε στην οθόνη του υπολογιστή τη γραφική παράσταση που φαίνεται δίπλα.



- (α) Να υπολογίσετε από τη γραφική παράσταση το συντελεστή τριβής ολίσθησης. (μον. 3)

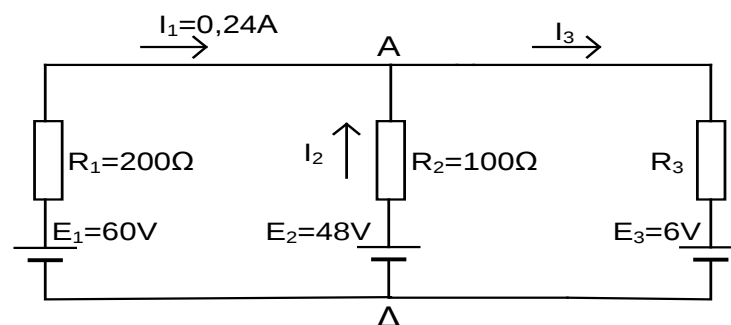
.....

.....

.....

- (β) Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω διάγραμμα τη μορφή της γραφικής παράστασης, αν επαναλαμβάναμε την ίδια διαδικασία αλλά τοποθετούσαμε πάνω στο σώμα επιπρόσθετα βάρη. (μον. 2)

7. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει ένα σύνθετο ηλεκτρικό κύκλωμα.



- (α) Να εφαρμόσετε τους κανόνες του Kirchhoff (Κίρχωφ) για να υπολογίσετε την αντίσταση R_3 . (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

- (β) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων A και Δ. (μον. 1)

.....

.....

8. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι τέσσερις πρώτες ενεργειακές στάθμες του ατόμου του υδρογόνου. Ένα διεγερμένο άτομο υδρογόνου βρίσκεται στην κατάσταση που αντιστοιχεί στο κβαντικό αριθμό $n=3$.

$$E_4 = -0,85\text{eV} \text{ ————— } n=4$$

$$E_3 = -1,51\text{eV} \text{ ————— } n=3$$

- (α) Να αναφέρετε ποια είναι η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για να ιονιστεί αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου. (μον. 1)

$$E_2 = -3,4\text{eV} \text{ ————— } n=2$$

.....

$$E_1 = -13,6\text{eV} \text{ ————— } n=1$$

- (β) Να σχεδιάσετε στο διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές μεταβάσεις (αποδιεγέρσεις) που μπορεί να μας δώσει αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου.

(μον. 1)

- (γ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του φωτονίου με τη μεγαλύτερη ενέργεια που μπορούμε να πάρουμε από αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου.

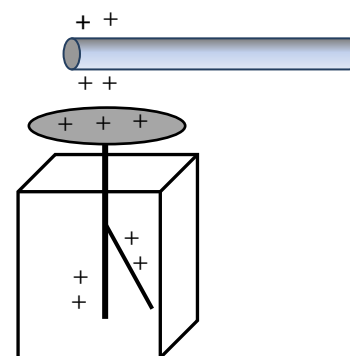
(μον. 3)

.....

9. Πλησιάζουμε μια θετικά φορτισμένη ράβδο σε ένα θετικά φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο.

- (α) Να περιγράψετε τι θα παρατηρήσετε στο ηλεκτροσκόπιο. (μον. 1)

.....



- (β) Να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας με βάση την κίνηση των φορτίων.

(μον. 3)

.....

- (γ) Τι θα συμβεί αν ακουμπήσουμε το δάκτυλό μας στο δίσκο του ηλεκτροσκοπίου; (μον. 1)

.....

10. (α) Να ονομάσετε τα όργανα M_1 , M_2 και M_3 του διπλανού κυκλώματος.

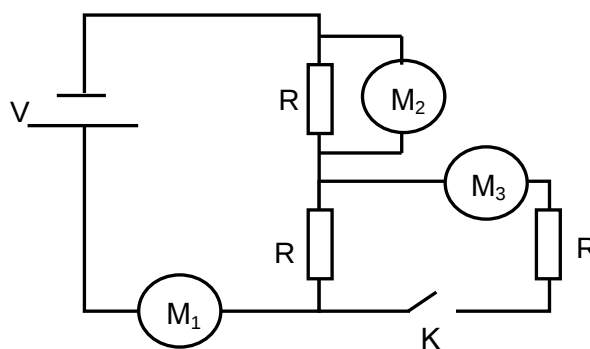
(μον. 1)

.....

.....

.....

.....



- (β) Όταν ο διακόπτης K κλείσει, πώς θα μεταβληθεί η ένδειξη των οργάνων M_1 και M_2 σε σχέση με τις ενδείξεις των δυο οργάνων, όταν ο διακόπτης ήταν ανοικτός. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(μον.4)

.....

.....

.....

.....

.....

11. (α) Τι ονομάζουμε φυσική ραδιενέργεια;

(μον. 1)

.....

.....

- (β) Να αναφέρετε τα τρία είδη της ραδιενεργούς ακτινοβολίας καθώς και τη φύση τους.

(μον. 2)

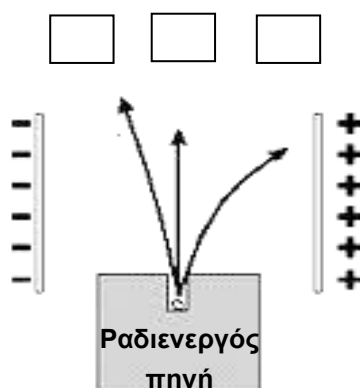
.....

.....

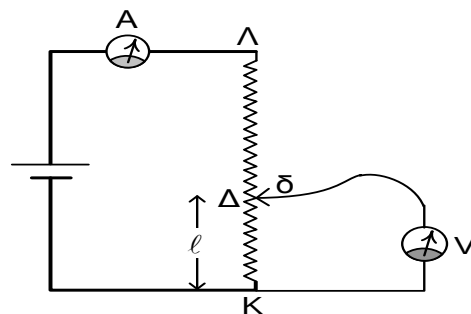
.....

- (γ) Η ακτινοβολία μιας ραδιενεργούς πηγής διαχωρίζεται από ένα ηλεκτρικό πεδίο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Να συμπληρώσετε τα τρία κουτιά με το σύμβολο της ακτινοβολίας, που αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση.

(μον. 2)



12. Μια ομάδα μαθητών, προσπαθώντας να προσδιορίσει τη σχέση που συνδέει την αντίσταση ενός ωμικού αγωγού με το μήκος του, έφτιαξε τη διπλανή πειραματική διάταξη. Μετακινώντας το δρομέα δ κατά μήκος του αγωγού ΚΛ οι μαθητές πήραν για διάφορες τιμές του μήκους ℓ τις ενδείξεις του βολτομέτρου και του αμπερομέτρου και τις κατέγραψαν στον πίνακα που ακολουθεί.



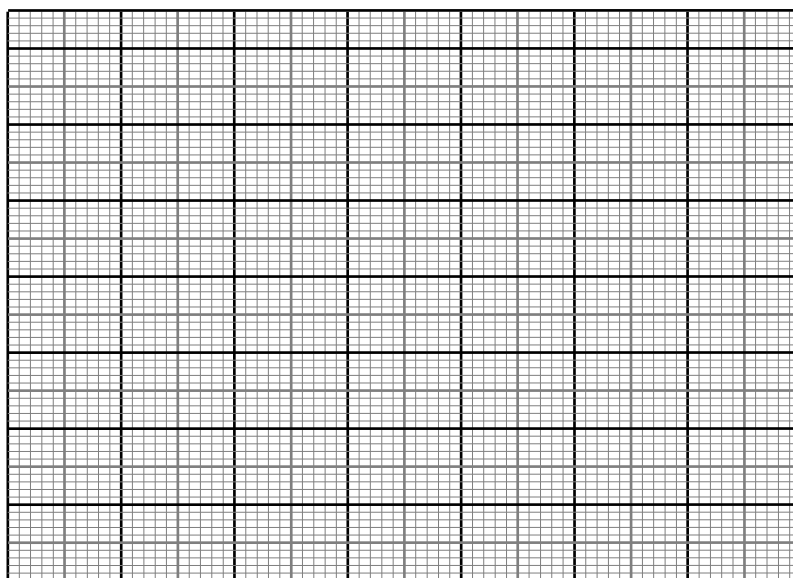
Ένδειξη βολτομέτρου (V)	Ένδειξη αμπερομέτρου (A)	Μήκος ℓ (m)	Αντίσταση $R_{\kappa\Delta}$ (Ω)
0,8	0,20	0,15	
1,6	0,21	0,30	
2,4	0,20	0,45	
3,2	0,19	0,60	

(α) Να συμπληρώσετε τον πιο πάνω πίνακα.

(μον. 1)

(β) Να σχεδιάσετε κατάλληλη γραφική παράσταση και από αυτή να καθορίσετε την εξάρτηση της αντίστασης του αγωγού από το μήκος του.

(μον. 4)



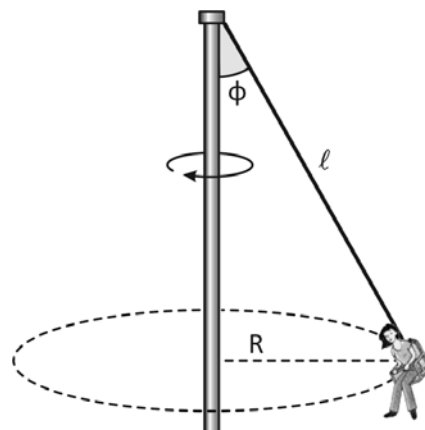
.....

.....

.....

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

1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα παιχνίδι με περιστρεφόμενα καθίσματα. Σε αυτό το παιχνίδι, τα παιδιά περιστρέφονται γύρω από τον κατακόρυφο άξονα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω . Το μήκος του σχοινιού (το οποίο θεωρούμε αβαρές και μη εκτατό), που συγκρατεί το κάθισμα είναι $\ell = 6,0 \text{ m}$. Η μάζα του παιδιού μαζί με το κάθισμα είναι $m = 70 \text{ Kg}$. Το παιδί διαγράφει κυκλική τροχιά σε οριζόντιο επίπεδο, με το νήμα να σχηματίζει γωνία $\phi = 30^\circ$ με τον κατακόρυφο άξονα. Το σύστημα κάθισμα-παιδί θεωρείται υλικό σημείο.



- (α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα κάθισμα - παιδί, και να εξηγήσετε ποια δύναμη παίζει τον ρόλο της κεντρομόλου. **(μον. 2)**

.....

.....

.....

- (β) Να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει τη γωνία ϕ με τη γωνιακή ταχύτητα $\sin\phi = \frac{g}{\omega^2 \ell}$. **(μον. 3)**

.....

.....

.....

.....

- (γ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα περιστροφής του συστήματος κάθισμα - παιδί. **(μον. 3)**

.....

.....

.....

.....

- (δ) Στον επόμενο γύρω στο ίδιο κάθισμα ανεβαίνει ένα άλλο παιδί όπου μαζί με το κάθισμα έχει μάζα $m=100 \text{ Kg}$. Αν η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής είναι ίδια με πριν, πώς θα αλλάξει η γωνία ϕ ? Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον. 2)**

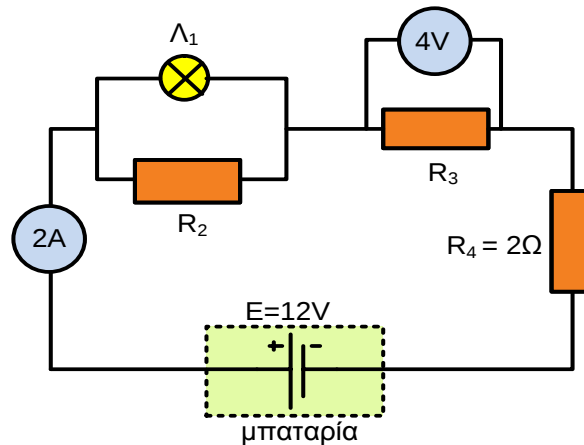
.....

.....

.....

.....

2. Ο λαμπτήρας Λ_1 του πιο κάτω κυκλώματος, με ενδείξεις «3V, 4,5W», συμπεριφέρεται ως ωμικός αντιστάτης και λειτουργεί κανονικά. Η Ηλεκτρεγερτική Δύναμη της μπαταρίας είναι $E = 12V$ και η αντίσταση $R_4 = 2\Omega$.



Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 2 A και του βολτόμετρου 4 V:

- (α) Να υπολογίσετε την αντίσταση R_1 του λαμπτήρα και την ένταση I_1 του ρεύματος που την διαρρέει. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

- (β) Να υπολογίσετε τις αντιστάσεις R_2 και R_3 του κυκλώματος. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

- (γ) Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα της μπαταρίας (πολική τάση). (μον. 2)

.....

.....

.....

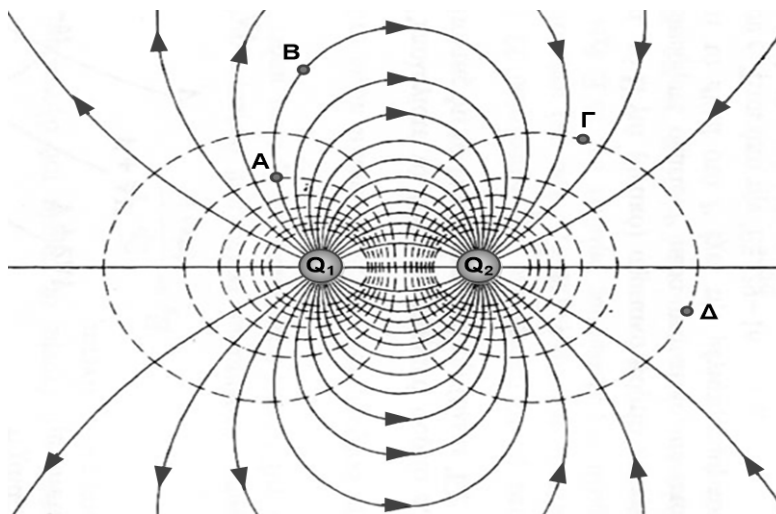
- (δ) Να εξηγήσετε αν η μπαταρία έχει εσωτερική αντίσταση ή όχι. (μον. 2)

.....

.....

.....

3. Τα δύο φορτία $|Q_1| = |Q_2| = 3\mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα σε σταθερή απόσταση $r = 0,1\text{ m}$ μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι συνεχείς γραμμές παριστάνουν τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές και οι διακεκομμένες γραμμές τις ισοδυναμικές επιφάνειες.



(α) Να προσδιορίσετε το είδος του κάθε φορτίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

.....

.....

.....

(β) Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία Α και Β η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μεγαλύτερη και ανάλογα να τις σχεδιάσετε στο σχήμα. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

(γ) Να εξηγήσετε πόσο είναι το έργο που παράγει/καταναλώνει το πεδίο για τη μετακίνηση φορτίου $+2\mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο σημείο Δ. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

(δ) Να υπολογίσετε τη δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ των φορτίων Q_1 και Q_2 . (μον. 3)

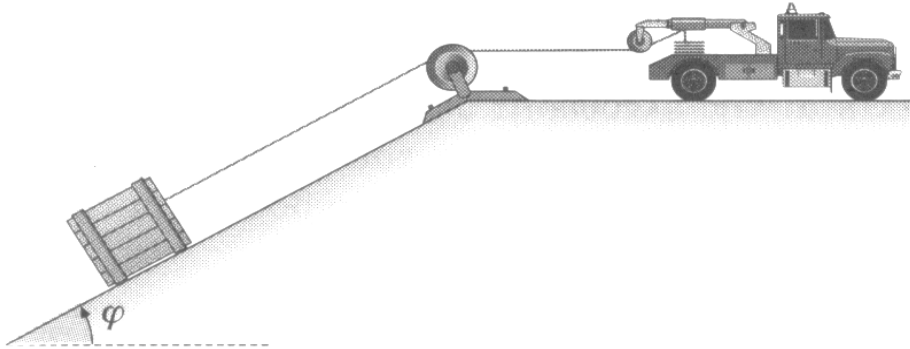
.....

.....

.....

.....

4. Το ρυμουλκό του σχήματος ασκώντας δύναμη $F = 3300 \text{ N}$, τραβάει με σχοινί ένα κιβώτιο μάζας $m = 340 \text{ kg}$ κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου, είναι ίσος με το συντελεστή στατικής τριβής, $\mu_{ολ.} = \mu_{στ.} = 0,42$. Η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\varphi = 40^\circ$.



- (α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να τις υπολογίσετε. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

- (γ) Αν το σχοινί κοπεί πριν το κιβώτιο φτάσει στο οριζόντιο επίπεδο, να διερευνήσετε κατά πόσο το κιβώτιο θα επιστρέψει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

5. Η φωτοηλεκτρική εξίσωση του Αϊνστάιν δίνεται από τη σχέση $E_{\text{κεν}}^{\text{max}} = hf - b$

(α) Να εξηγήσετε τη φυσική σημασία της σταθεράς b .

(μον. 2)

.....

.....

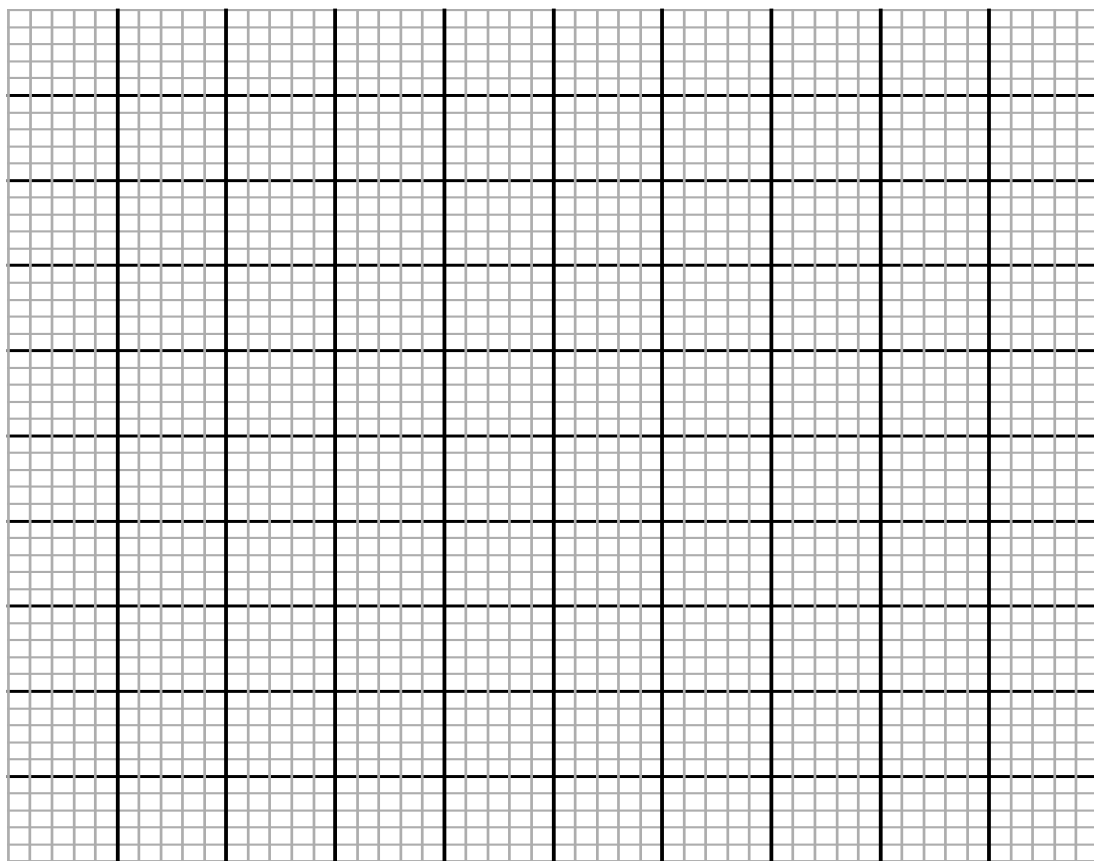
.....

Μαθητές που μελετούσαν το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο πήραν τις ακόλουθες μετρήσεις.

$f(\times 10^{14} \text{ Hz})$	6,9	8,4	9,6	11,8
$E_{\text{κεν}}^{\text{max}} (\times 10^{-19} \text{ J})$	0,79	1,78	2,58	4,01

(β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $E_{\text{κεν}}^{\text{max}} = f(f)$.

(μον. 3)



(γ) Από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε τη σταθερά του Planck (Πλανκ).

(μον. 2)

.....

.....

.....

(δ) Με τη βοήθεια του πιο κάτω πίνακα να βρείτε ποιο υλικό χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μον. 3)

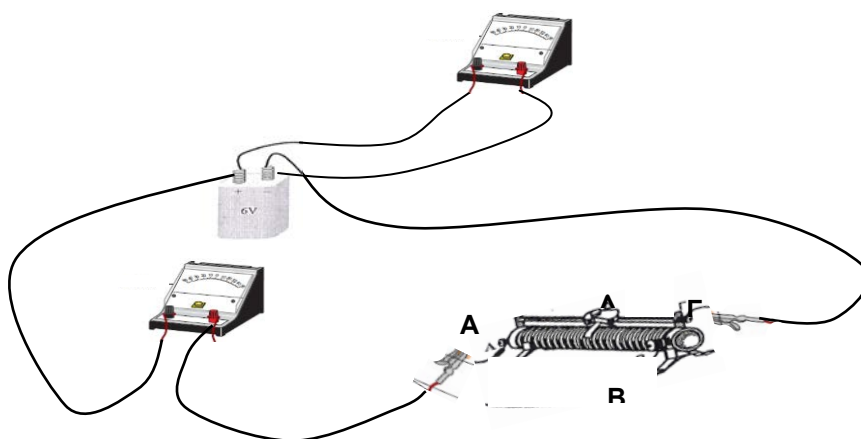
Υλικό	Νάτριο	Λίθιο	Χαλκός	Πλατίνα
$b \text{ (eV)}$	2,38	2,93	4,53	5,12

.....

.....

.....

6. Μια ομάδα μαθητών εκτέλεσαν το πείραμα για τη μέτρηση της Η.Ε.Δ. ($\mathcal{E}$) και της εσωτερικής αντίστασης (r) πηγής. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η διάταξη που χρησιμοποίησαν.



- (α) Να σχεδιάσετε μέσα στο πλαίσιο, με σύμβολα, το διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος που χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μον. 2)



- (β) Ποιος είναι ο ρόλος της μεταβλητής (ρυθμιστικής) αντίστασης στο πιο πάνω ηλεκτρικό κύκλωμα; (μον. 2)

.....

.....

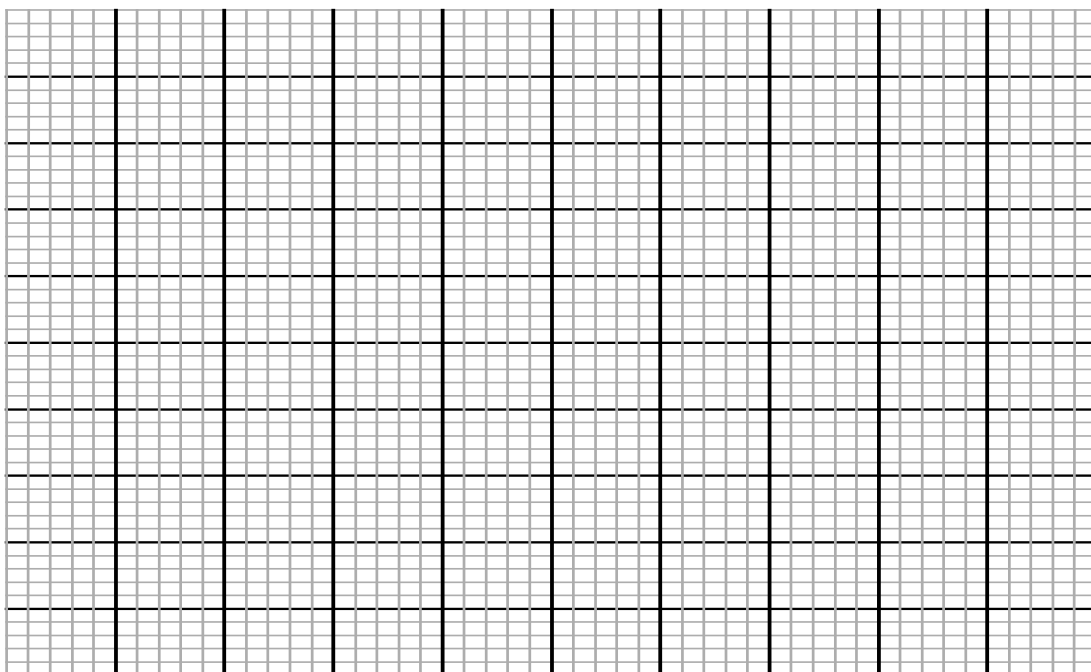
Ένταση ρεύματος I (A)	0.1	0.2	0.4	0.6	0,8
Πολική τάση πηγής V _π (V)	3,8	3.5	2.4	1.5	0,6

Στον
πίνακα
που

ακολουθεί φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

(γ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $V_{\pi} = f(I)$.

(μον. 3)



(δ) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής.

(μον. 3)

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ Β' ΜΕΡΟΥΣ – ΤΕΛΟΣ ΓΡΑΠΤΟΥ