

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/05/2012

ΧΡΟΝΟΣ: 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 απ'ευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.
- Να γράφετε μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.

Το γραπτό εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 13 δακτυλογραφημένες σελίδες. Δίνεται τυπολόγιο.

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

1. Η κυκλική τροχαλία μιας μηχανής, ακτίνας $R_1 = 0,15\text{m}$, εκτελεί 240 στροφές το λεπτό.

Να υπολογίσετε:

- α) Την περίοδο περιστροφής της τροχαλίας.

(μον. 2)

.....

- β) Τη γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας.

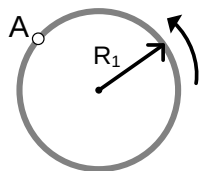
(μον. 1)

.....

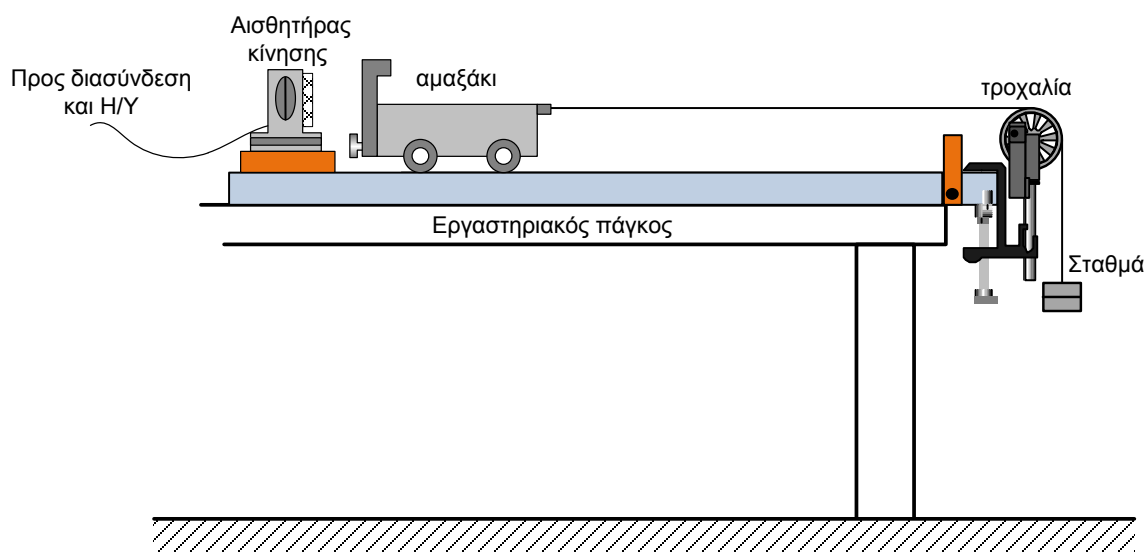
- γ) Τη γραμμική ταχύτητα του σημείου Α της τροχαλίας και να τη σχεδιάσετε αν η τροχαλία περιστρέφεται αριστερόστροφα.

(μον. 2)

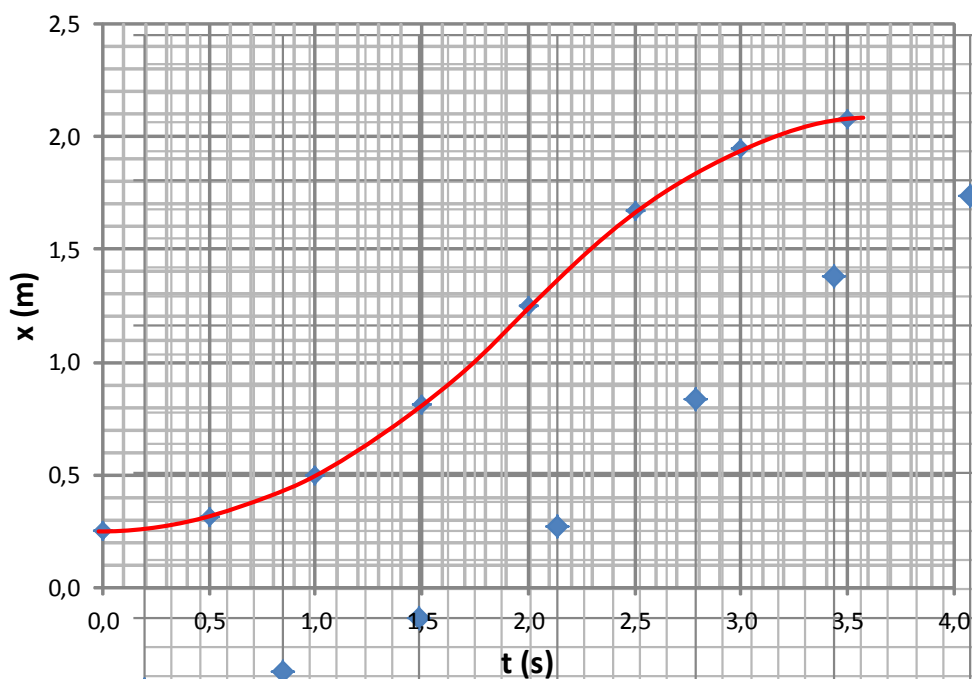
.....



2. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών για τη μελέτη των μεταβαλλόμενων κινήσεων.



Όταν οι μαθητές άφησαν ελεύθερο το αμαξάκι να κινηθεί πάνω στον οριζόντιο εργαστηριακό πάγκο, πήραν στην οθόνη του Η/Υ τη γραφική παράσταση της θέσης του αμαξιού μέχρι να φτάσει στην άκρη του πάγκου, σε συνάρτηση με το χρόνο, $x=f(t)$. Η γραφική παράσταση δίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.



α) Να περιγράψετε το είδος της κίνησης που εκτελεί το αμαξάκι μέχρι το τέλος της κίνησής του.

..... (μον. 2)

.....

.....

- β) Με βάση την πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε η ομάδα των μαθητών, να εξηγήσετε γιατί αλλάζει το είδος της κίνησης του αμαξίου μετά το 2^ο δευτερόλεπτο. (μον. 3)

.....

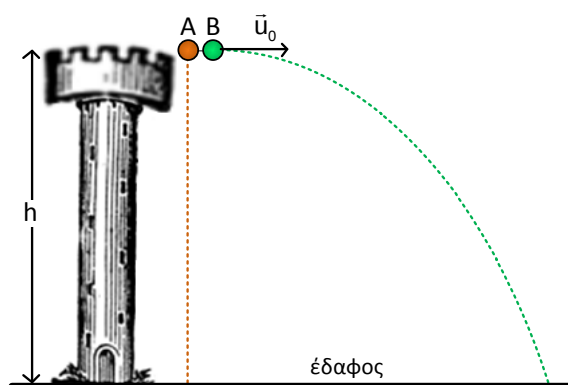
.....

.....

.....

.....

3. Στην κορυφή ενός πύργου ύψους $h=20\text{m}$ βρίσκονται δύο σφαίρες Α και Β. Η σφαίρα Α αφήνεται ελεύθερη να πέσει, ενώ ταυτόχρονα η σφαίρα Β βάλλεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=20\text{m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να θεωρήσετε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.



- α) Να εξηγήσετε κατά πόσο τα σώματα φθάνουν ταυτόχρονα ή όχι στο έδαφος. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- β) Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση μεταξύ τους όταν φθάσουν στο έδαφος. (μον. 3)

.....

.....

.....

4. α) Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τριβή ολίσθησης; (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- β) Πάνω σε σώμα μάζας 5kg ασκείται οριζόντια δύναμη $F=20\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι ίσος με το συντελεστή στατικής τριβής: $\mu_{ολ.}=\mu_{στ.}=0,3$. (μον. 3)



.....

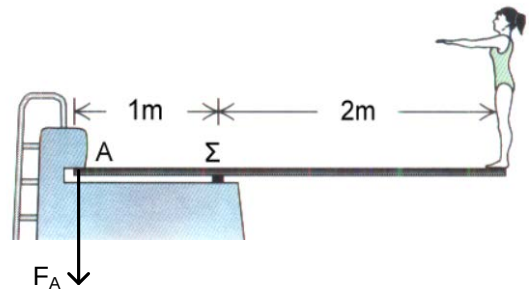
.....

.....

.....

.....

5. Μια οριζόντια ομογενής σανίδα καταδύσεων μήκους 3m και βάρους $B=400\text{N}$ στηρίζεται σε ένα σημείο Σ που απέχει απόσταση 1m από το άκρο της A. Η κολυμβήτρια έχει μάζα 50kg 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. (μον. 2)

- β) Να υπολογίσετε τη δύναμη F_A , που ασκείται στο άκρο A της σανίδας. (μον. 3)

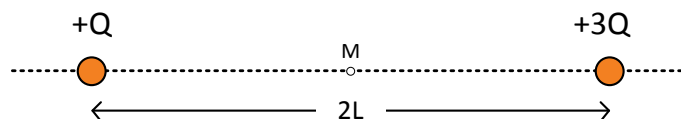
.....

.....

.....

.....

6. Δύο ηλεκτρικά φορτία $+Q$ και $+3Q$ είναι τοποθετημένα όπως φαίνεται στο σχήμα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $2L$.



Να βρείτε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο της απόστασης των δύο φορτίων, συναρτήσει των K , L και Q και να τη σχεδιάσετε. (μον. 5)

.....

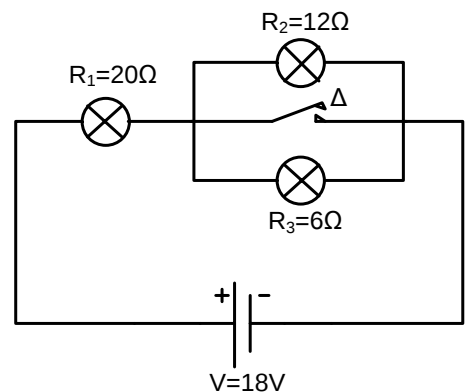
.....

.....

7. Αν θεωρήσουμε ότι οι λαμπτήρες του διπλανού κυκλώματος έχουν σταθερή αντίσταση

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

(μον. 3)



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

(μον. 2)

8. α) Να γράψετε πότε μια κίνηση χαρακτηρίζεται ομαλή κυκλική.

(μον. 1)

β) Να εξηγήσετε κατά πόσο η ομαλή κυκλική κίνηση είναι επιταχυνόμενη ή όχι.

(μον. 2)

γ) Αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντια στροφή ακτίνας $R=16\text{m}$. Αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών του αυτοκινήτου και της επιφάνειας του δρόμου είναι $\mu_{\text{στ}}=0,4$, να βρείτε τη μέγιστη (γραμμική) ταχύτητα που είναι δυνατόν να έχει το αυτοκίνητο, ώστε να μπορέσει να διαγράψει τη στροφή χωρίς να γλιστρήσει.

(μον. 2)

9. α) Να διατυπώσετε το νόμο του Ohm.

(μον. 2)

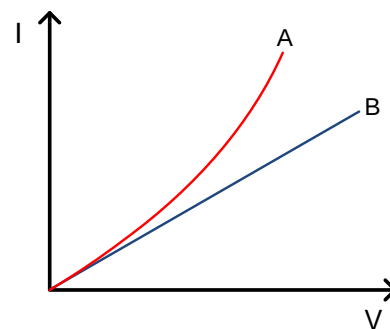
.....

.....

.....

β) Στη διπλανή γραφική παράσταση φαίνονται οι χαρακτηριστικές δύο αγωγών, του A και του B. Να γράψετε τα σχόλιά σας για την αντίσταση του κάθε αγωγού δίνοντας τις απαραίτητες εξηγήσεις.

(μον. 3)



.....

.....

.....

.....

10. Ένα φορτισμένο σφαιρίδιο μάζας $m = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ και φορτίου $q = +4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Το σφαιρίδιο περνά από το σημείο A με ταχύτητα $u_A = 2 \text{ m/s}$ και στη συνέχεια περνά από το σημείο B με ταχύτητα $u_B = 8 \text{ m/s}$.



α) Να υπολογίσετε το έργο που παράγει η δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση του σφαιριδίου από το σημείο A στο σημείο B.

(μον. 2)

.....

.....

β) Αν το δυναμικό στο σημείο A είναι $V_A = 40 \text{ V}$, να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο B.

(μον. 3)

.....

.....

11. α) Να γράψετε τι είναι το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

(μον. 2)

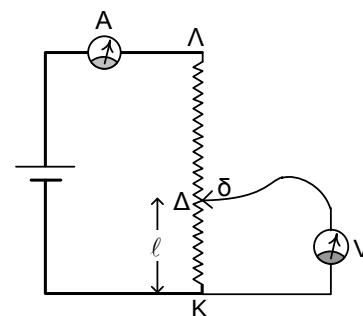
.....

.....

.....

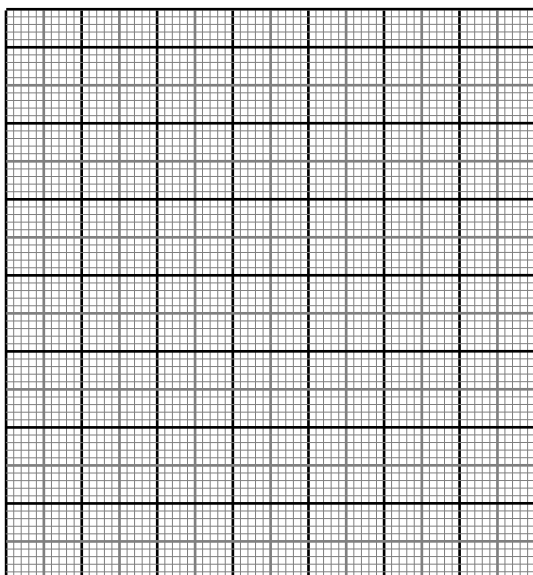
- β) Σε ένα μέταλλο προσπίπτει μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda=400\text{nm}$. Αν το έργο εξαγωγής του μετάλλου είναι $b = 4,7 \text{ eV}$, να εξηγήσετε αν θα παρατηρηθεί ή όχι το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (μον. 3)

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)
0,4	0,2	0,2	
0,8	0,2	0,4	
1,2	0,2	0,6	
1,6	0,2	0,8	

- 1) Να συμπληρώσετε τον πίνακα. (μον. 2)
- 2) Να σχεδιάσετε κατάλληλη γραφική παράσταση και από αυτή να καθορίσετε την εξάρτηση της αντίστασης του αγωγού από το μήκος του. (μον. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

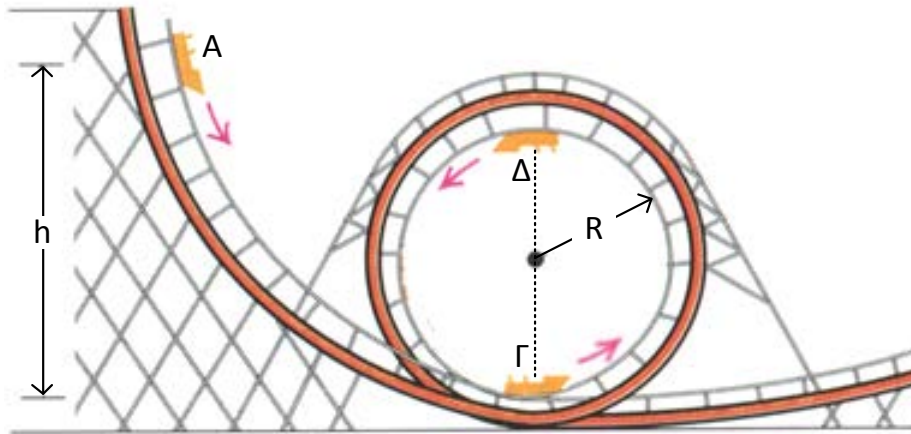
.....

.....

.....

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

13. Στο σχήμα φαίνεται η τροχιά που ακολουθεί ένα βαγονάκι μάζας $m=0,4\text{Kg}$ σε ένα παιχνίδι ανακύκλωσης, με ακτίνα κυκλικής τροχιάς $R=0,2\text{m}$. Να θεωρήσετε το βαγονάκι ως υλικό σημείο και ότι δεν υπάρχουν απώλειες μηχανικής ενέργειας.



- 1) Αν το βαγονάκι αφεθεί ελεύθερο από το σημείο A, που βρίσκεται σε ύψος $h=0,8\text{m}$ πάνω από το κατώτατο σημείο της τροχιάς, να υπολογίσετε:

- i) Την ταχύτητα που θα έχει το βαγονάκι στο χαμηλότερο σημείο της τροχιάς (θέση Γ). (μον. 2)

.....

.....

.....

- ii) Τη δύναμη που ασκεί η τροχιά στο βαγονάκι στη θέση Γ. (μον. 3)

.....

.....

.....

- 2) i) Να υπολογίσετε την ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να έχει το βαγονάκι στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς (θέση Δ), ώστε να μπορέσει να διαγράψει την κυκλική τροχιά με ασφάλεια. (μον. 2)

.....

.....

.....

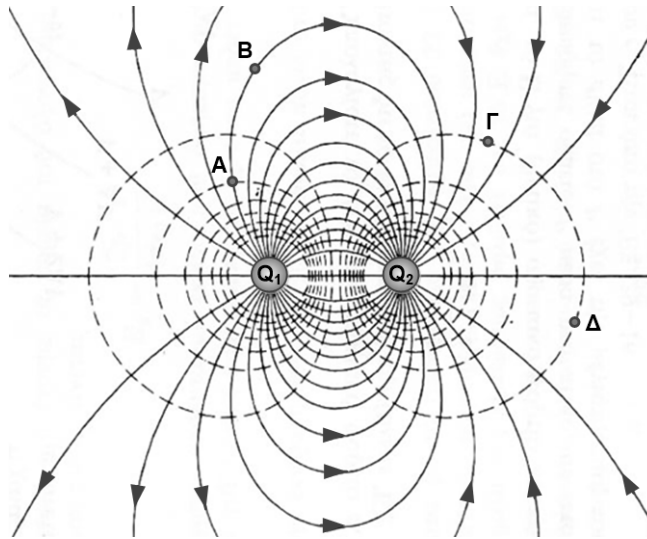
- ii) Να υπολογίσετε το ελάχιστο ύψος $h_{\min}$ από το οποίο πρέπει να αφεθεί το βαγονάκι, ώστε να κάνει με ασφάλεια την ανακύκλωση. (μον. 3)

.....

.....

.....

14. 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. (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)

.....

.....

.....

.....

15. Σε μια εργαστηριακή άσκηση για τον υπολογισμό της Η.Ε.Δ. $\mathcal{E}$ και της εσωτερικής αντίστασης r μιας μπαταρίας, χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά: μπαταρία, μεταβλητή αντίσταση, αμπερόμετρο, βολτόμετρο και καλώδια, και λήφθηκαν οι ακόλουθες μετρήσεις της πολικής τάσης της μπαταρίας σε σχέση με την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα.

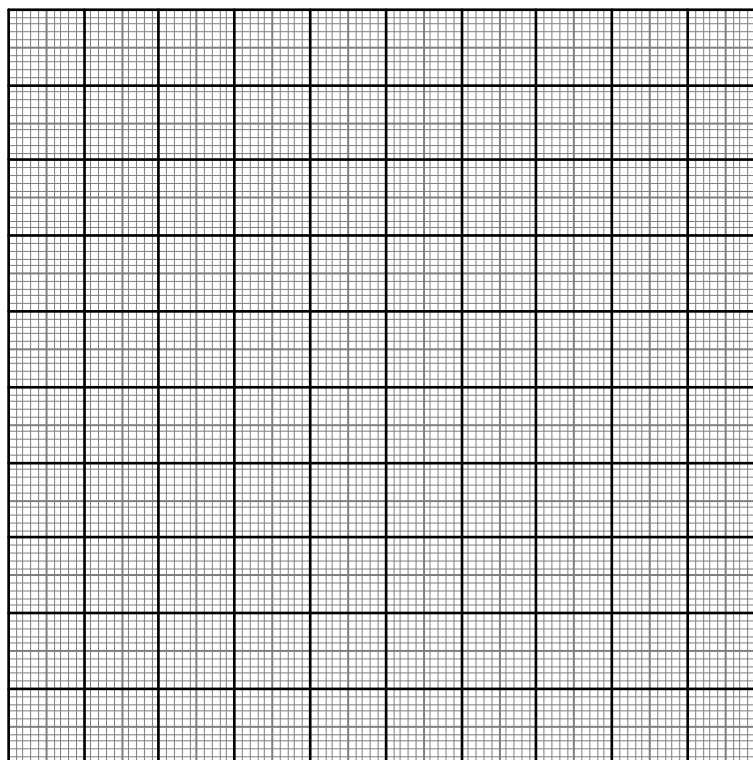
U_{π} (V)	9,0	7,9	7,2	6,1	5,0
I (A)	0,5	1,1	1,4	2,0	2,5

α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα με το οποίο λήφθηκαν οι πιο πάνω μετρήσεις.

(μον. 4)

β) Να κάνετε κατάλληλη γραφική παράσταση και απ' αυτή να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και την εσωτερική αντίσταση r της μπαταρίας.

(μον. 6)



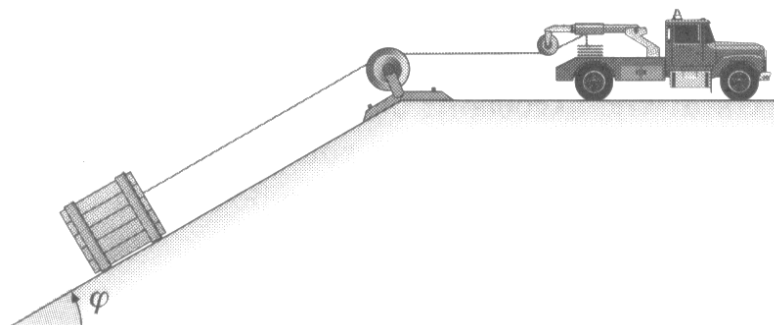
.....

.....

.....

.....

16. Το ρυμουλκό του σχήματος ασκώντας δύναμη $F=3000\text{N}$, τραβάει με σχοινί ένα κιβώτιο μάζας $m=300\text{kg}$ κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου είναι ίσος με το συντελεστή στατικής τριβής: $\mu_{ολ.}=\mu_{στ.}=0,4$.



Αν η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\varphi = 37^\circ$, ($\eta\mu 37^\circ = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$):

- α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να τις υπολογίσετε. (μον. 5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 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. 2)

.....

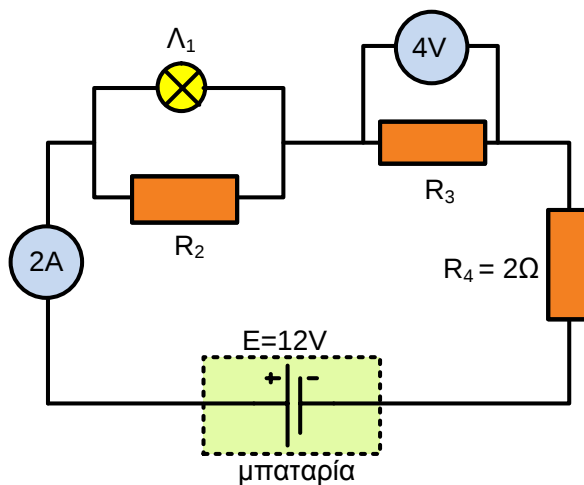
.....

.....

.....

.....

17. 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 αμπερόμετρου είναι 2 A και του βολτόμετρου 4V:

- 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. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

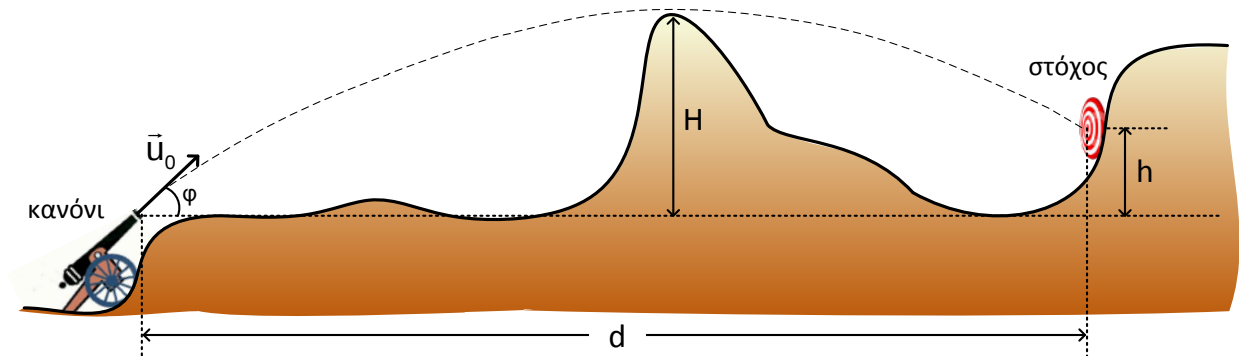
- δ) Να εξηγήσετε αν η μπαταρία έχει εσωτερική αντίσταση ή όχι. (μον. 1)

.....

.....

18. Βλήμα εκτοξεύεται από κανόνι με αρχική ταχύτητα $u_0 = 100\text{m/s}$ και γωνία βολής $\varphi = 37^\circ$, με σκοπό να πετύχει το στόχο που βρίσκεται στο λόφο σε ύψος $h = 55\text{m}$ από το σημείο βολής. Το βλήμα όταν βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς του μόλις που διέρχεται πάνω από την κορυφή ενός βουνού ύψους H , όπως φαίνεται στο σχήμα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$.



- α) Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις της κίνησης του βλήματος του κανονιού. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

- β) Με τη βοήθεια των εξισώσεων του ερωτήματος (α) να βρείτε:

- i) Το ύψος H του βουνού. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

- ii) Το χρόνο πτήσης του βλήματος. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- iii) Την οριζόντια απόσταση d του άρματος από το σημείο βολής. (μον. 1)

.....

.....