

Βαθμός:

Ολογράφως:

Υπογραφή:

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

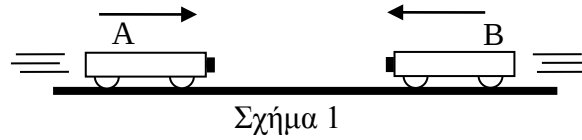
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 07/06/2016
ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ
ΩΡΑ: 7.45' - 10.15'

Ονοματεπώνυμο: Τμήμα: Αριθμός:

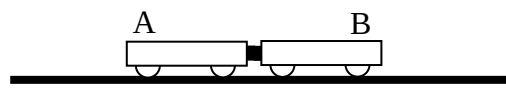
- ΟΔΗΓΙΕΣ:**
1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαέξι (16) σελίδες.
 2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
 3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
 4. Δίνεται τυπολόγιο στη δέκατη πέμπτη (15^η) και δέκατη έκτη (16^η) σελίδα.
 5. Οι απαντήσεις να γράφονται στον διαθέσιμο χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.
 6. Όπου ζητούνται υπολογισμοί, να γράφετε την πλήρη διαδικασία, που ακολουθήσατε, για να βρείτε το αποτέλεσμα.
 7. Οι τιμές των σταθερών (όταν δε δίνονται στην άσκηση) δίνονται στο τυπολόγιο.
 8. Να γράψετε μόνο με μπλε ξηρό μελάνι.
 9. Η γραφή σας να είναι ευανάγνωστη.
 10. Αν ο χώρος κάτω από μια ερώτηση δεν είναι αρκετός για την απάντησή σας, να κάνετε παραπομπή σε λευκό χώρο του δοκιμίου.

ΜΕΡΟΣ Α': Αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
Κάθε σωστά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Στο σχήμα 1 φαίνονται δύο εργαστηριακά αμαξάκια, τα οποία κινούνται χωρίς τριβές στις ράγες ενός αλουμινένιου διαδρόμου σε αντίθετες κατευθύνσεις. Στο σχήμα 2 φαίνονται τα αμαξάκια κατά τη διάρκεια της σύγκρουσής τους.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

α) Στο σχήμα 1 να σχεδιάσετε τις δυνάμεις, που ενεργούν στα δύο αμαξάκια.

μ.1

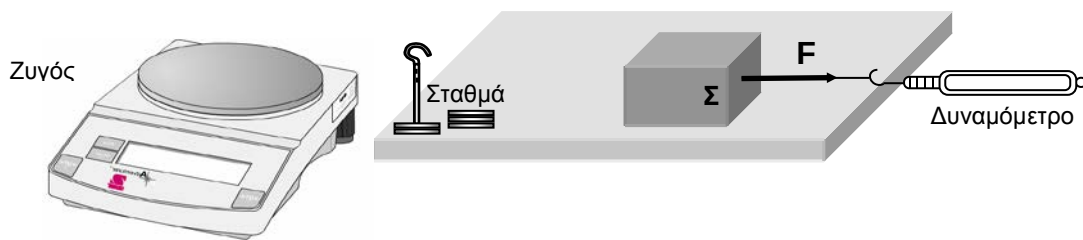
β) Στο σχήμα 2 να σχεδιάσετε μόνο τις δυνάμεις, που ασκούνται στα δύο αμαξάκια εξαιτίας της σύγκρουσής τους. Να δικαιολογήσετε ποια σχέση υπάρχει μεταξύ των δυνάμεων αυτών.

μ.2

γ) Η μάζα του αμαξιού Α είναι διπλάσια από τη μάζα του αμαξιού Β. Να εξηγήσετε ποιο αμαξάκι θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση αμέσως μετά τη σύγκρουση.

μ.2

2. Ομάδα μαθητών, για να υπολογίσει τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο τριβόμενων επιφανειών, έκανε πείραμα χρησιμοποιώντας τα υλικά, που φαίνονται στο σχήμα. Οι μαθητές πήραν μετρήσεις και με βάση τις μετρήσεις τους συμπλήρωσαν τον πιο κάτω πίνακα. Η μάζα του σώματος, όπως και η μάζα καθενός από τα σταθμά, είναι $m = 0,100\text{kg}$.



N (N)	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
$T_{ολ}(N)$	0	0,400	0,800	1,20	1,60	2,00

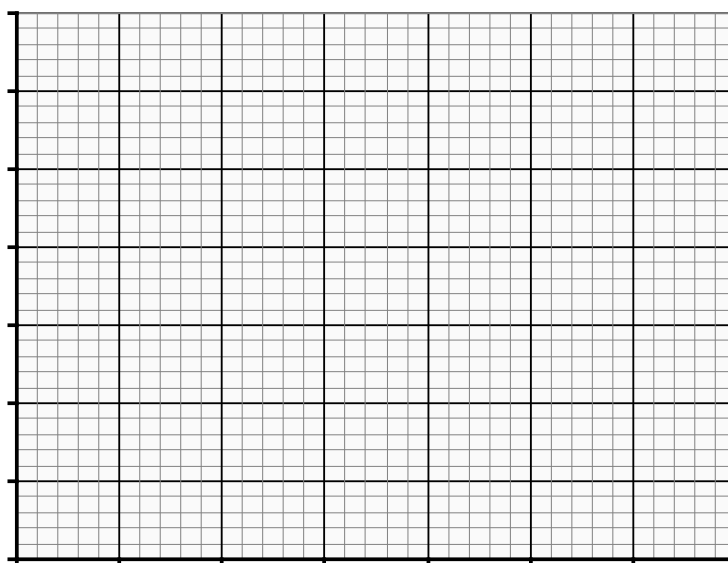
Ζητούνται:

α) Να εξηγήσετε με ποιον τρόπο οι μαθητές μέτρησαν την τριβή ολίσθησης $T_{ολ}$.

μ.2

β) Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση και να υπολογίσετε από αυτή τον συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$ μεταξύ του ξύλινου σώματος και του επιπέδου.

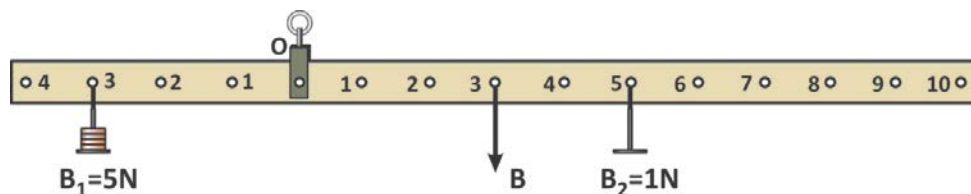
μ.3



3. α) Να διατυπώσετε τις συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος.

μ.2

β) Η ομογενής ράβδος έχει βάρος $B=1\text{N}$ και στηρίζεται με τέτοιον τρόπο, ώστε να μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα, που περνά από το σημείο O . Σε αυτή έχουν τοποθετηθεί δύο βάρη $B_1=5\text{N}$ και $B_2=1\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και συγκρατείται σε οριζόντια θέση.



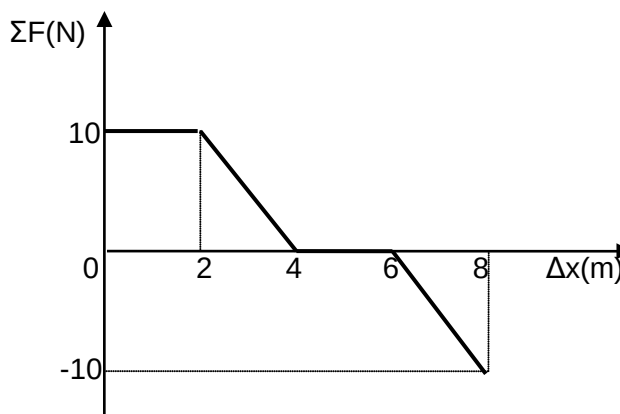
Αν το σύστημα αφεθεί ελεύθερο, περιστρέφεται. Να δικαιολογήσετε σε ποια τρύπα πρέπει να τοποθετηθεί βάρος $B_3=1\text{N}$, ώστε η ράβδος να επανέλθει και να ισορροπήσει σε οριζόντια διεύθυνση. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών τρυπών είναι σταθερή και ίση με 1cm .

μ.3

4. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της οριζόντιας συνισταμένης δύναμης ΣF , που ασκείται σε σώμα μάζας 5 Kg , που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του.

α) Υπολογίστε και χαρακτηρίστε το έργο της συνισταμένης δύναμης για μετατόπιση κατά $\Delta x=8\text{ m}$.

μ.2



β) Η ταχύτητα του σώματος, όταν αρχίζει να ενεργεί η συνισταμένη δύναμη, είναι 2 m/s . Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που η μετατόπισή του είναι 6 m .

μ.3

5. α) Τι είναι η περίοδος στην ομαλή κυκλική κίνηση;

μ.1

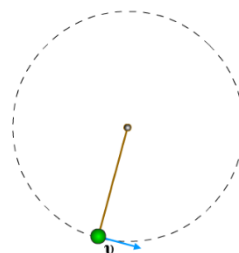
β) Σώμα μάζας $m=0,4 \text{ kg}$ είναι δεμένο με νήμα μήκους $l = 0,2 \text{ m}$ και περιστρέφεται σε οριζόντια κυκλική τροχιά στην επιφάνεια ενός λείου τραπεζιού. Η γραμμική ταχύτητα έχει μέτρο 6 m/s .

i. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του σώματος.

μ.2

ii. Να σχεδιάσετε στο πιο κάτω σχήμα το διάνυσμα της κεντρομόλας δύναμης και να υπολογίσετε το μέτρο της.

μ.2



6.α) Η ελκτική δύναμη, την οποία ασκεί μια σφαίρα πάνω σε μια άλλη εντελώς όμοια σφαίρα, έχει μέτρο 1 N . Τα κέντρα των δύο σφαιρών απέχουν 10 m . Να υπολογίσετε τη μάζα κάθε σφαίρας.

μ.2

β) Ένα αστέρι έχει μάζα ίση με τη μάζα του ήλιου και ακτίνα ίση με 10 km μόνο.

Δίνεται: $M_{\text{Ηλιου}} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$

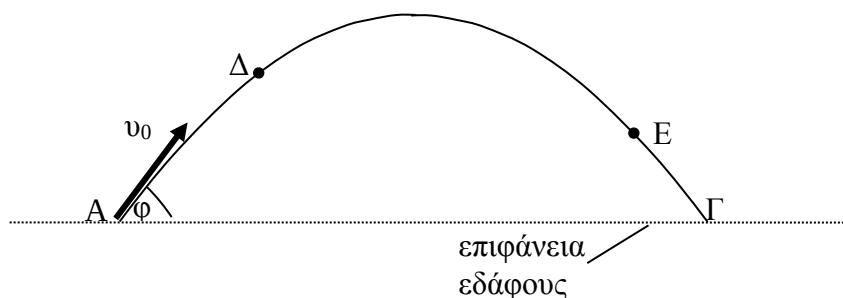
i. Να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου βαρύτητας στην επιφάνεια του αστεριού αυτού.

μ.2

ii. Να εξηγήσετε πώς θα αλλάξει η ένταση του πεδίου βαρύτητας σε ύψος 5 km πάνω από την επιφάνεια του αστεριού χωρίς να κάνετε μαθηματικούς υπολογισμούς.

μ.1

7. Στο σχήμα φαίνεται η τροχιά, που διαγράφει μια μπάλα την οποία κτυπά ένας ποδοσφαιριστής. Το επίπεδο της τροχιάς είναι κάθετο στο έδαφος. Η μπάλα εκτοξεύεται από το σημείο Α του οριζόντιου επιπέδου με αρχική ταχύτητα $v_0 = 5,0 \text{ m/s}$ και με γωνιά φ με την οριζόντια διεύθυνση. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.



α) Να αναφέρετε το είδος των κινήσεων, που εκτελεί η μπάλα στην οριζόντια και στην κατακόρυφη διεύθυνση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **μ.2**

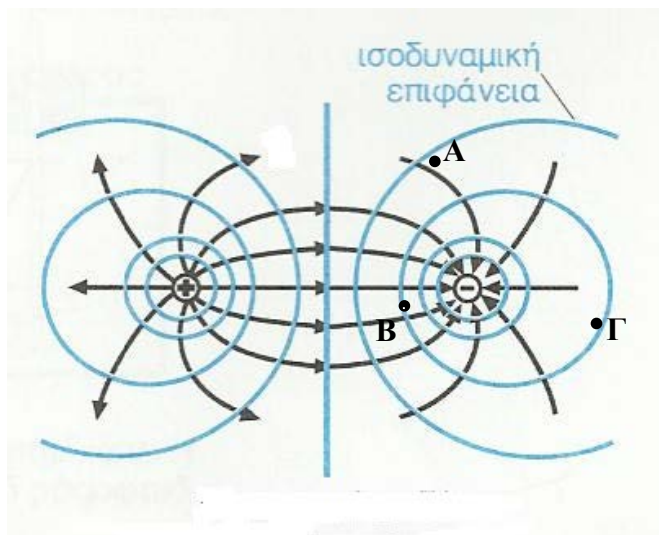
β) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της επιτάχυνσης στο σημείο Δ και το διάνυσμα της στιγμιαίας ταχύτητας στο σημείο Ε της τροχιάς. **μ.1**

γ) Η μπάλα διαγράφει την καμπυλόγραμμη τροχιά, που φαίνεται στο σχήμα και επιστρέφει στο οριζόντιο επίπεδο στο σημείο Γ. Να υπολογίσετε την απόσταση ΑΓ.
($\eta\mu\varphi=0,8$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,6$) **μ.2**

8. α) Να διατυπώσετε τον Νόμο του Coulomb για τις ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις.

μ.1

β) Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζονται οι ισοδυναμικές επιφάνειες και οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από δύο ετερόνυμα σημειακά ηλεκτρικά φορτία.



i. Να συγκρίνετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία A και B του πεδίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

μ.2

ii. Να γράψετε πόσο είναι το έργο της ηλεκτρικής δύναμης για μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από το σημείο B στο σημείο Γ. Η απάντησή σας να δικαιολογηθεί.

μ.2

9. α) Να αναφέρετε τα όργανα και να σχεδιάσετε το κύκλωμα, που πρέπει να χρησιμοποιήσετε, για να μετρήσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη ($\mathcal{E}$) και την εσωτερική αντίσταση (r) μιας μπαταρίας.

μ.2

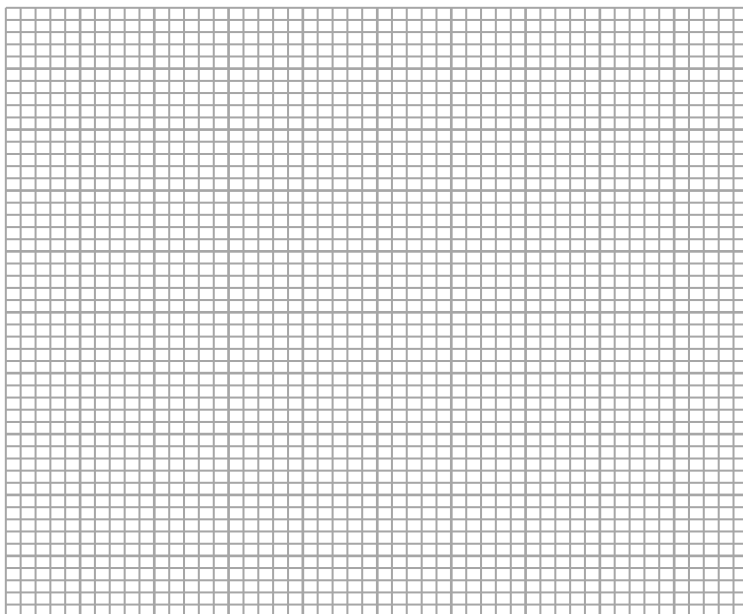
β) Σε παρόμοιο πείραμα, που έγινε στο εργαστήριο φυσικής από ομάδα μαθητών, λήφθηκαν οι πιο κάτω μετρήσεις:

Ένδειξη βολτομέτρου (V)	6,00	5,50	4,60	3,50	2,00
Ένδειξη αμπερομέτρου (A)	0,70	1,0	2,0	3,3	4,6

Χρησιμοποιώντας τις τιμές του πιο πάνω πίνακα, να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση. Από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε:

- i. την ηλεκτρεγερτική δύναμη ($\mathcal{E}$)
- ii την εσωτερική αντίσταση (r) της μπαταρίας.

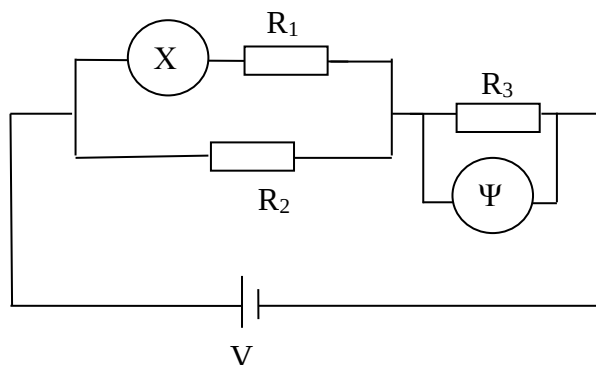
μ.3



10. Στο κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος δίνονται οι αντιστάσεις τριών αγωγών $R_1=60\ \Omega$, $R_2=20\ \Omega$, $R_3=45\ \Omega$ και η τάση της πηγής $V=120\ \text{V}$. Τα σύμβολα χ και Ψ αναφέρονται σε όργανα μέτρησης.

α) Να διατυπώσετε τον Νόμο του Ohm.

μ.1



β) Να δικαιολογήσετε το είδος των οργάνων X και Ψ .

μ.2

γ) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος.

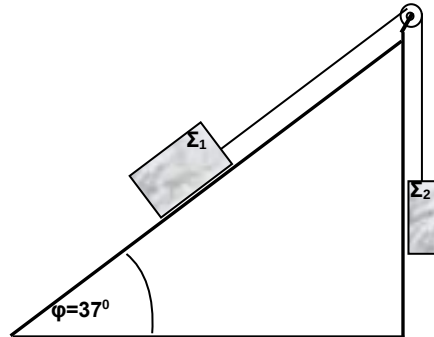
μ.2

Τέλος του Α' μέρους εξεταστικού δοκιμίου. Ακολουθεί το Β' μέρος.

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

Κάθε σωστά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

1. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 του πιο κάτω σχήματος έχουν μάζες $m_1 = m_2 = 5,0 \text{ kg}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του Σ_1 και του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,15$. Η γωνιά κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\varphi = 37^\circ$.



- α) Όταν το σύστημα αφεθεί ελεύθερο, κινείται με επιτάχυνση προς την πλευρά του σώματος Σ_2 (δεξιά).

Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος.

μ. 3

- β) Να υπολογίσετε για ποια τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του Σ_1 και του κεκλιμένου επιπέδου το σύστημα θα κινηθεί με σταθερή ταχύτητα προς τα δεξιά.

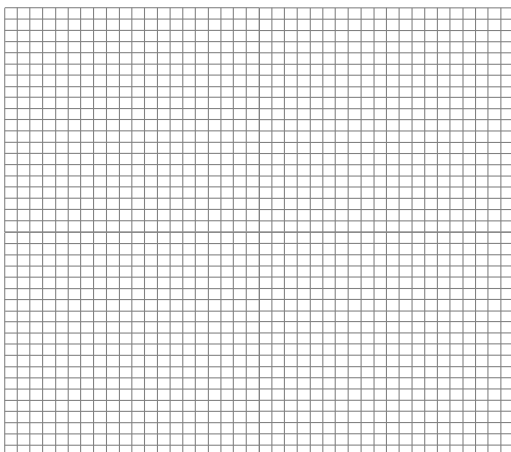
μ. 2

- γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτάχυνση, που μπορεί να αποκτήσει το σύστημα των δύο σωμάτων προς τα δεξιά.

μ. 2

- δ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $a=f(\mu_{ολ})$ για $0 \leq \mu_{ολ} \leq 0,5$.

3



2. α) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης για την οριζόντια βολή.

μ. 2

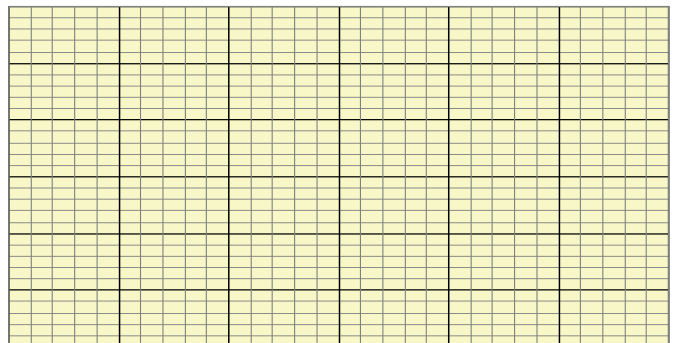
β) Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία με την οποία είναι δυνατόν να ληφθούν μετρήσεις, για να καθορίσετε τη σχέση μεταξύ κατακόρυφης και οριζόντιας μετατόπισης σώματος, που εκτελεί οριζόντια βολή.

μ. 2

γ) Στον πίνακα πιο κάτω φαίνονται οι τιμές της κατακόρυφης μετατόπισης y σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές οριζόντιας μετατόπισης x ενός σώματος, που κάνει οριζόντια βολή. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $y - x$ σε βαθμολογημένους άξονες από την οποία να υποθέσετε τη μορφή της τροχιάς, που ακολουθεί το σώμα.

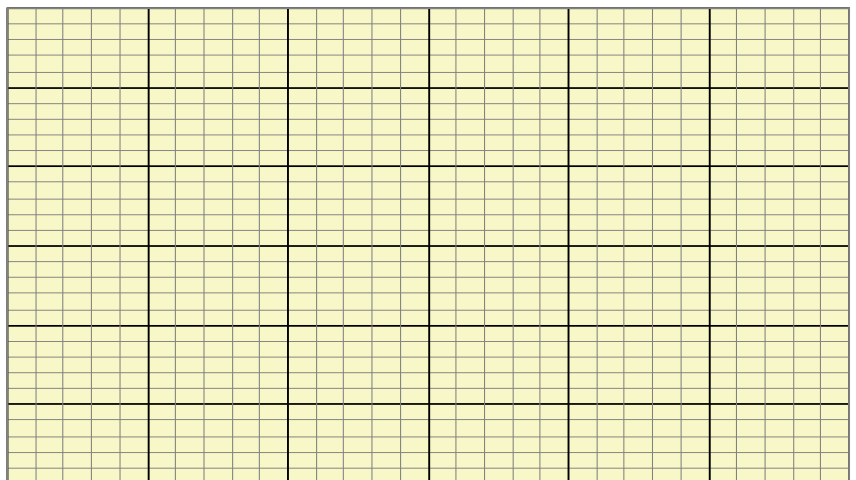
μ. 3

A/A	x (cm)	x ² (cm ²)	y (cm)
1	0	0	0
2	7	49	1,9
3	10	100	3,2
4	11	121	3,9
5	12	144	4,6
6	13	169	5,4
7	14	196	6,3
8	15	225	7,2

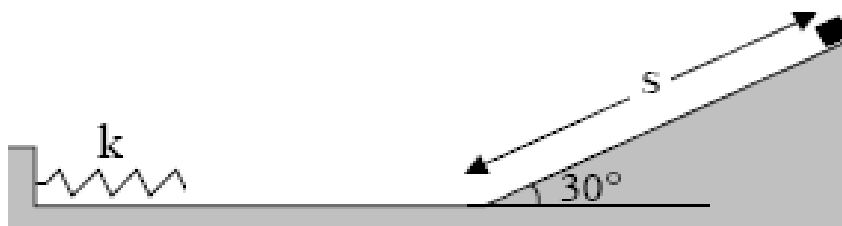


δ) Να δικαιολογήσετε ποια γραφική παράσταση πρέπει να σχεδιάσετε, για να επιβεβαιώσετε τη μορφή της τροχιάς. Η γραφική παράσταση να σχεδιαστεί σε βαθμολογημένους άξονες.

μ. 3



3. Α) Σώμα μάζας 5,0 kg αφήνεται να κινηθεί από το ανώτατο σημείο του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



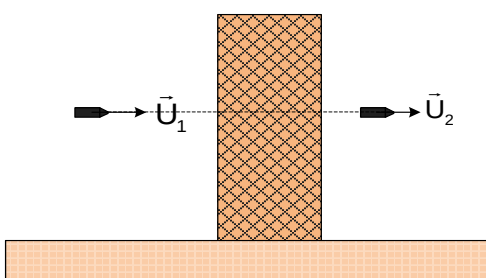
Το μήκος του κεκλιμένου επιπέδου είναι $S = 0,5 \text{ m}$ και η σταθερά του ελατηρίου είναι $K = 10^3 \text{ N/m}$.

i. Να υπολογίσετε τη μηχανική ενέργεια του σώματος στο ανώτατο σημείο του κεκλιμένου επιπέδου. **μ.1**

ii. Αν κατά την κίνηση του σώματος από το ανώτατο σημείο μέχρι τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, αυτό χάνει το 30% της ενέργειάς του, λόγω της τριβής με την επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου, να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. **μ.2**

iii. Αν το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο, να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου. **μ.2**

Β) Ένα βλήμα μάζας 0,125 kg κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $U_1 = 48 \text{ m/s}$, διαπερνά έναν κατακόρυφο τοίχο και βγαίνει με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $U_2 = 12 \text{ m/s}$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

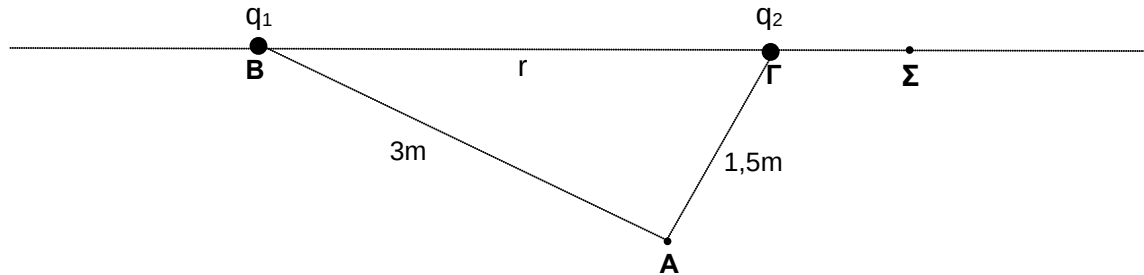


i. Να διατυπώσετε το θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας – έργου. **μ.1**

ii. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του βλήματος ακριβώς πριν κτυπήσει στον τοίχο και μόλις βγαίνει από τον τοίχο. **μ.2**

iii. Να σχεδιάσετε στο σχήμα το διάνυσμα της μέσης δύναμης, που άσκησε ο τοίχος στο βλήμα και να υπολογίσετε το μέτρο της, αν το πάχος του τοίχου είναι 15 cm. μ.2

4. A. Δύο ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται στο κενό ακλόνητα στερεωμένα και απέχουν απόσταση r μεταξύ τους, όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



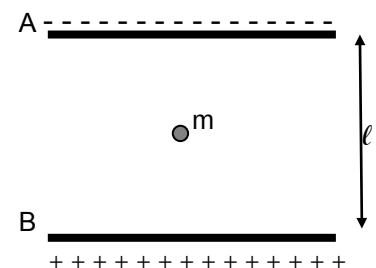
i. Με δεδομένο ότι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από τα δύο φορτία, είναι μηδέν σε σημείο Σ δεξιά του φορτίου q_2 , να εξηγήσετε αν τα φορτία q_1 , q_2 μπορεί να είναι και τα δύο θετικά. μ.2

ii. Αν $q_1 = -3,0 \times 10^{-6} \text{C}$, $q_2 = +1,0 \times 10^{-6} \text{C}$, $AB = 3,0 \text{ m}$, $A\Gamma = 1,5 \text{ m}$, $K_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{C}^{-2}$ και η γωνιά $BA\Gamma$ είναι ορθή, να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A. μ.3

B. Μεταξύ των επίπεδων μεταλλικών πλακών A και B, που απέχουν απόσταση $\ell = 0,4 \text{ m}$, εφαρμόζουμε διαφορά δυναμικού $V = 200 \text{ V}$. Μεταξύ τους δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.

i. Να σχεδιάσετε τις τρεις πρώτες ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές του πεδίου, αρχίζοντας από αριστερά προς τα δεξιά. μ.2

ii. Να υπολογίσετε την τιμή και το είδος του φορτίου ενός φορτισμένου σωματιδίου μάζας $m = 10^{-4} \text{ Kg}$, αν ισορροπεί σε τυχαίο σημείο του πεδίου, όπως φαίνεται στο σχήμα. μ.3

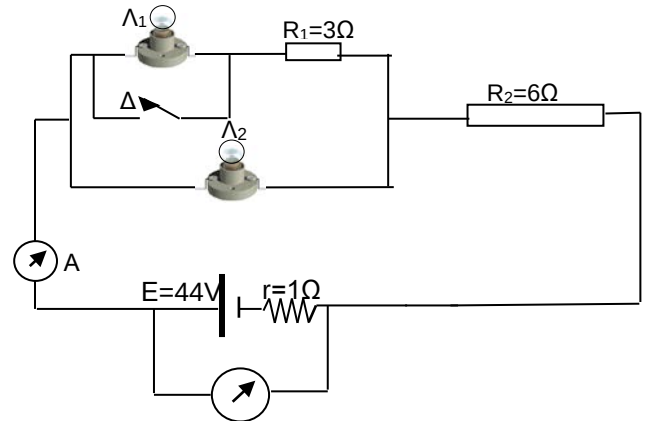


5. Στο πιο κάτω κύκλωμα οι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες με αντιστάσεις $R_{\Lambda_1} = 3\Omega$ και $R_{\Lambda_2} = 6\Omega$ αντίστοιχα. Η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 44V$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$. Δίνονται: $R_1 = 3\Omega$ και $R_2 = 6\Omega$.

Ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και τα όργανα μέτρησης ιδανικά.

α) Να υπολογίσετε την ένδειξη του αμπερομέτρου.

μ.3



β) Πόση είναι η ηλεκτρική ενέργεια, που μετατρέπεται σε θερμότητα στην αντίσταση R_2 , αν το κύκλωμα λειτουργήσει κανονικά για $t = 10 \text{ min}$;

μ.2

γ) Να υπολογίσετε την πολική τάση της πηγής.

μ.2

δ) Να εξηγήσετε πώς θα αλλάξει η φωτοβολία των λαμπτήρων Λ_1 και Λ_2 , αν κλείσει ο διακόπτης Δ .

μ.3

Τέλος εξεταστικού δοκιμίου. Ακολουθεί τυπολόγιο.