

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ

ΤΑΞΗ: Β'

ΗΜΕΡ.: 30/05/2014

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

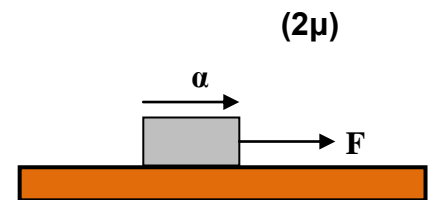
Οδηγίες:

- α) Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 2 μέρη, 7 σελίδες στο σύνολό του.
 β) Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
 γ) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού -ταινίας.
 δ) Όπου χρειάζεται να μεταφέρετε τα σχήματα στο φύλλο απαντήσεων.
 ε) Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν και με μολύβι.

ΜΕΡΟΣ Α'

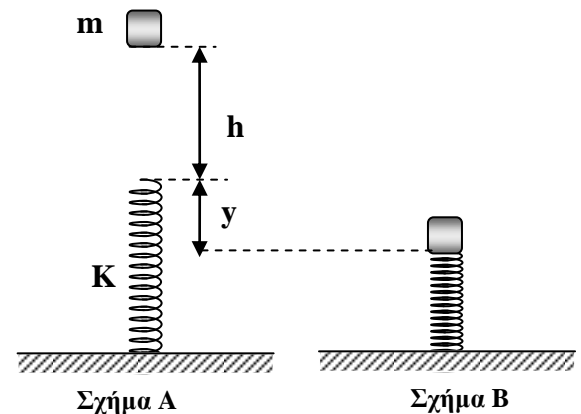
Αποτελείται από δώδεκα (12) ασκήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις δέκα (10). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. α) Να ορίσετε την τριβή ολίσθησης.
 β) Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, προς τα δεξιά, υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης, μέτρου $F = 12\text{N}$, με σταθερή επιτάχυνση $a = 3\text{m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζοντίου επιπέδου.



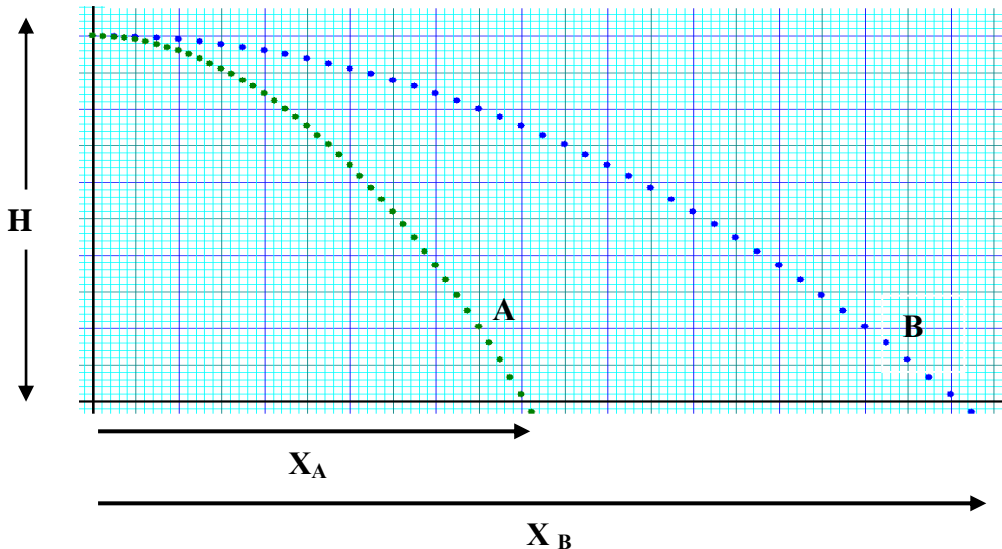
(3μ)

2. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
 β) Πλαστελίνη μάζας $m = 500\text{g}$ πέφτει ελεύθερα από απόσταση $h = 50\text{cm}$ πάνω σε κατακόρυφο ελατήριο με το ένα άκρο στερεωμένο στο δάπεδο (σχήμα Α). Η πλαστελίνη σταματά την κάθοδο της, όταν προκαλέσει στο ελατήριο συμπίεση y . Η σταθερά του ελατηρίου είναι $K = 95\text{N/m}$ και η μάζα του είναι αμελητέα. Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης δεν παρατηρείται καμιά απώλεια ενέργειας. Να υπολογίσετε την μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου y .



(3μ)

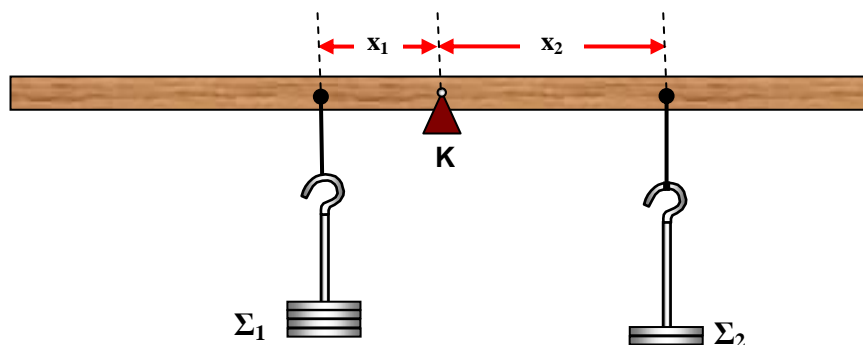
3. α) Να αναφέρετε ποιες κινήσεις συνθέτουν την οριζόντια βολή ενός σώματος. (1μ)
 β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τροχιές δύο σωμάτων A και B, με διαφορετικές μάζες, τα οποία βάλονται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος H πάνω από το έδαφος με οριζόντια ταχύτητα U_{OA} και U_{OB} αντίστοιχα. Η οριζόντια μετατόπιση του B είναι διπλάσια της οριζόντιας μετατόπισης του A ($X_B = 2X_A$). Να συγκρίνετε:



- i) Το χρόνο πτήσης των σωμάτων A και B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ)
 ii) Τις αρχικές ταχύτητες U_{OA} και U_{OB} των δύο σωμάτων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ)
4. α) Να ορίσετε τη συχνότητα και την περίοδο στην ομαλή κυκλική κίνηση. (3μ)
 β) Ένας δίσκος γραμμοφώνου περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα ομαλά κυκλικά, εκτελώντας 33 στροφές το λεπτό.
 i) Να υπολογίσετε τη συχνότητα περιστροφής του δίσκου. (1μ)
 ii) Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας. (1μ)



5. α) Να αναφέρετε τις συνθήκες ισορροπίας ενός στέρεου σώματος. (2μ)
 β) Πάνω στην ομογενή ράβδο μάζας $M = 4\text{kg}$, βρίσκονται κρεμασμένα βαρίδια μάζας $m_1 = 0,4\text{kg}$, και $m_2 = 0,2\text{kg}$ σε αποστάσεις από το σημείο στήριξης K, $x_1 = 20\text{cm}$ και x_2 αντίστοιχα (όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα). Η ράβδος ισορροπεί και το σημείο K βρίσκεται στο κέντρο της ράβδου.

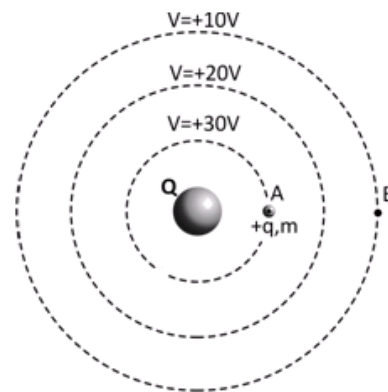


Να υπολογίσετε την απόσταση x_2 .

(3μ)

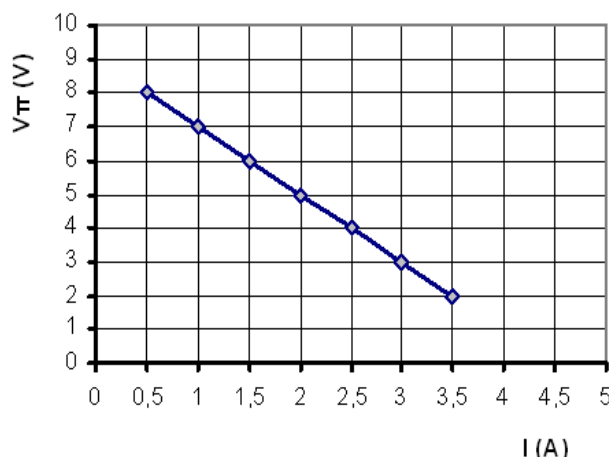
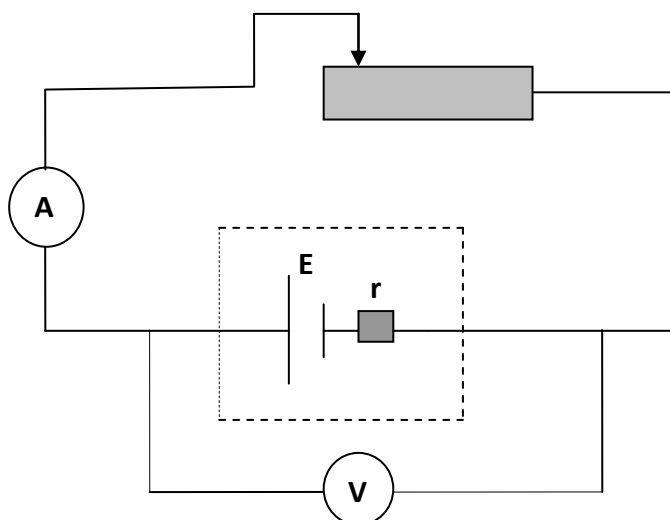
6. α) Ένα στατικό σημειακό φορτίο Q δημιουργεί στον χώρο γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Μερικές ισοδυναμικές επιφάνειες φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

- i) Να ορίσετε τον υπογραμμισμένο όρο. (1μ)
 ii) Να αναφέρετε ποιο είναι το είδος του φορτίου Q . (1μ)



β) Στο σημείο A του πεδίου αφήνουμε ένα θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Να εξηγήσετε αν η δύναμη που ασκείται από το ηλεκτρικό πεδίο κατά τη μετακίνηση του φορτίου από το A στο B, παράγει ή καταναλώνει έργο. (3μ)

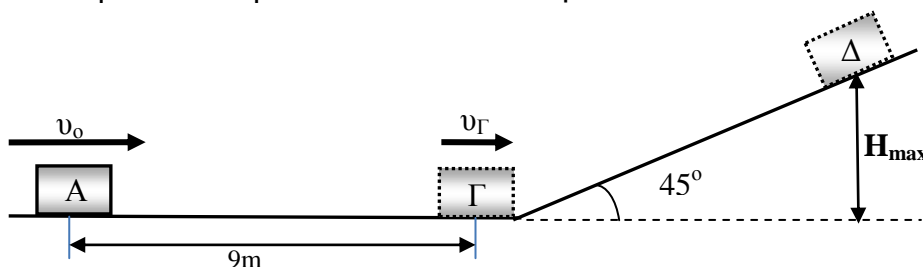
7. α) Να ορίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη μιας ηλεκτρικής πηγής. (2μ)
 β) Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε το πιο κάτω κύκλωμα, ώστε να υπολογίσει τα χαρακτηριστικά μεγέθη μιας μπαταρίας. Με τις μετρήσεις που πήραν σχεδίασαν την γραφική παράσταση, της πολικής τάσης (V_{π}) στα άκρα της μπαταρίας σε συνάρτηση με το ρεύμα (I) που τη διαρρέει.



Από την γραφική παράσταση να προσδιορίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) και να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής. (3μ)

8. α) Να περιγράψετε το ατομικό πρότυπο του Rutherford. (3μ)
 β) Να αναφέρετε δυο μειονεκτήματα του προτύπου του Rutherford. (2μ)

9. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου κινητικής ενέργειας. (2μ)
 β) Το σώμα του πιο κάτω σχήματος έχει μάζα $m = 0,4\text{kg}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του με όλες τις επιφάνειες είναι $\mu_{ολ} = 0,2$. Η ταχύτητά του στη θέση A είναι $u_0 = 10\text{m/s}$ και η απόσταση $A\Gamma = 9\text{m}$. Να υπολογίσετε:



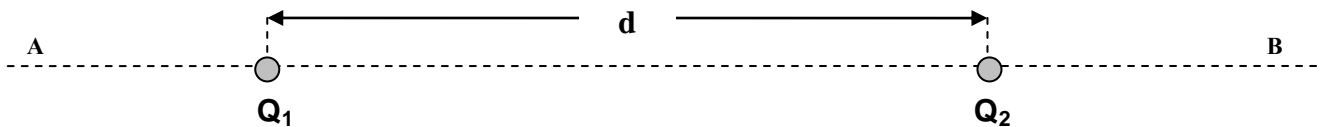
- i) Την ταχύτητα του σώματος στη θέση Γ. (1μ)
 ii) Το μέγιστο ύψος H_{\max} από το έδαφος (οριζόντιο επίπεδο) που θα ανέβει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο. (2μ)
 Δίνονται: $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = 0,71$

10. **α)** Να εξηγήσετε γιατί οι ποδηλάτες όταν θέλουν να διαγράψουν κυκλική τροχιά σε οριζόντιο δρόμο κλίνουν το σώμα τους προς το εσωτερικό της στροφής. **(3μ)**
- β)** Ένας ποδηλάτης κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα $u = 3\text{m/s}$ και μπαίνει σε οριζόντια στροφή ακτίνας $R = 0,9\text{m}$, οπότε κλίνει προς τα μέσα. Να υπολογίσετε τη γωνία κλίσης του ποδηλάτη με την κατακόρυφο. **(2μ)**

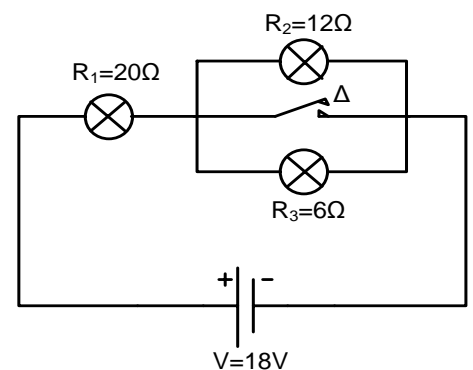


11. **α)** Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb (Κουλόμπ). **(2μ)**

β) Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = +5\mu\text{C}$ και $Q_2 = -10\mu\text{C}$, βρίσκονται στα σημεία A και B μίας ευθείας και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 10\text{cm}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η διάταξη των δύο φορτίων είναι τοποθετημένη στο κενό, και οι βαρυτικές δυνάμεις μεταξύ των φορτίων είναι αμελητέες. Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο φύλλο απαντήσεων, να υπολογίσετε σε ποιο σημείο της ευθείας (AB) που περνά από τα δύο φορτία, πρέπει να τοποθετηθεί ένα ηλεκτρόνιο, ώστε να ισορροπεί. **(3μ)**



12. Δίνεται το διπλανό ηλεκτρικό κύκλωμα. Οι τρεις λαμπτήρες είναι ωμικοί.
- α)** Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κάθε λαμπτήρα, όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός. **(3μ)**
- β)** Πώς θα επηρεαστεί η φωτοβολία του κάθε λαμπτήρα αν ο διακόπτης Δ κλείσει; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(2μ)**



ΜΕΡΟΣ Β΄

Αποτελείται από έξι (6) ασκήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις πέντε (5). Η κάθε άσκηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

13. Ένας μαθητής πραγματοποίησε πείραμα για να μελετήσει τη χαρακτηριστική καμπύλη $I = f(V)$ δυο διαφορετικών αγωγών A και B. Για κάθε αγωγό ο μαθητής εκτέλεσε το ίδιο πείραμα κάθε φορά, μετρώντας την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει για διαφορετικές τιμές της τάσης. Κατέγραψε, έπειτα, τις μετρήσεις του στους διπλανούς πίνακες.

Αγωγός A		
A/A	I(A)	V(V)
1	0,1	0,4
2	0,2	0,8
3	0,3	1,3
4	0,4	1,9
5	0,5	3,0

Αγωγός B		
A/A	I(A)	V(V)
1	0,1	0,6
2	0,2	1,2
3	0,3	1,8
4	0,4	2,4
5	0,5	3,0

- α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που συναρμολόγησε ο μαθητής στο πείραμα του. (3μ)
β) Να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες $I = f(V)$ για τους δυο αγωγούς σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες. (4μ)
γ) Να εξηγήσετε ποιος από τους αγωγούς είναι ωμικός και να υπολογίσετε την αντίσταση του. (3μ)

14. α) Να ορίσετε τα εξής:

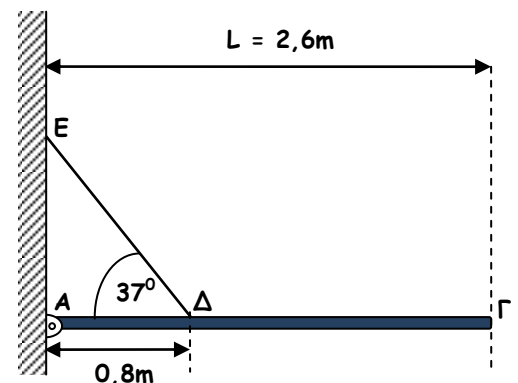
- i) Ενέργεια ιονισμού. (1μ)
ii) Διέγερση του ατόμου. (1μ)
β) Στο διπλανό σχήμα δίνονται μερικές ενεργειακές στάθμες του ατόμου του υδρογόνου. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί εάν στο άτομο υδρογόνου που τα ηλεκτρόνια του βρίσκονται στη θεμελιώδη ενεργειακή στάθμη προσπέσουν φωτόνια ενέργειας:
i. 15 eV (1μ)
ii. 12,75 eV (1μ)
iii. 10,5 eV (1μ)
iv. 9 eV (1μ)

$n = \infty$	_____	$E_{\infty} = 0\text{eV}$
$n = 4$	_____	$E_4 = -0,85\text{eV}$
$n = 3$	_____	$E_3 = -1,51\text{eV}$
$n = 2$	_____	$E_2 = -3,4\text{eV}$
$n = 1$	_____	$E_1 = -13,6\text{eV}$

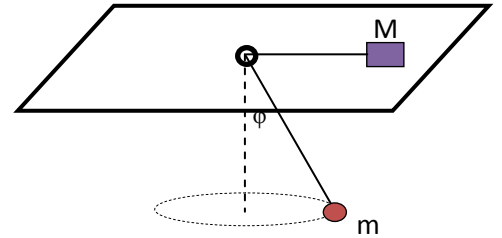
- γ) Κατά την αποδιέγερση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου από τη δεύτερη ενεργειακή στάθμη στην πρώτη, εκπέμπεται φωτόνιο. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτονίου αυτού. (2μ)
δ) Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο φύλλο απαντήσεων, να σχεδιάσετε όλες τις πιθανές αποδιεγέρσεις που μπορούν να συμβούν από την τέταρτη ενεργειακή στάθμη στην πρώτη. (2μ)

15. Ομογενής ράβδος βάρους $B = 450\text{N}$ και μήκους $L = 2,6\text{m}$, είναι στερεωμένη σε άρθρωση A σε κατακόρυφο τοίχο και ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος ΕΔ, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Δίνεται το $A\Delta = 0,8\text{m}$.

- α) Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο φύλλο απαντήσεων, να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο ΑΓ. (3μ)
β) Να υπολογίσετε κατά μέτρο, την τάση του νήματος. (3μ)
γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται στη ράβδο από την άρθρωση (κατά μέτρο διεύθυνση και φορά). (4μ)

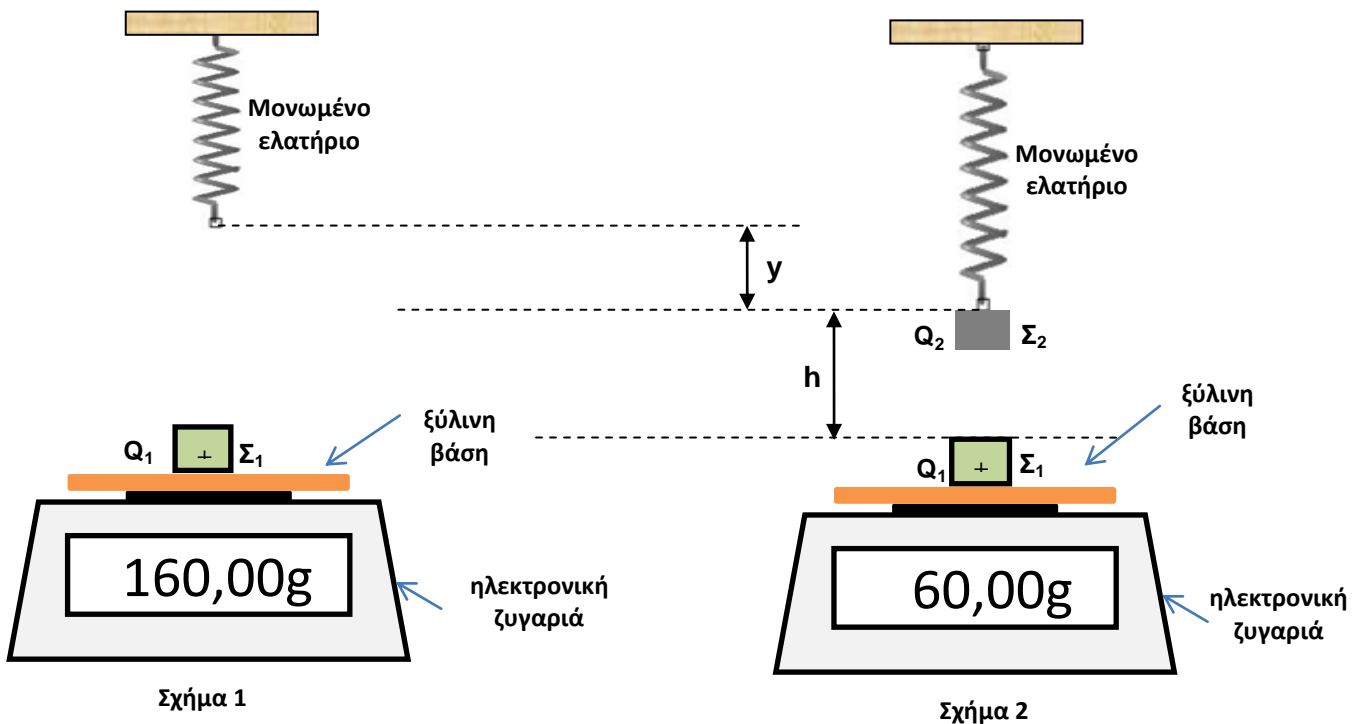


16. Σώμα μάζας $m=2,5\text{kg}$, περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει η μάζα m , είναι $r = 0,5\text{m}$ και το σώμα μάζας $M = 10\text{kg}$, μόλις που ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Μεταξύ οριζόντιου επιπέδου και σώματος παρουσιάζεται τριβή με συντελεστή μέγιστης στατικής τριβής $\mu_{\text{στ.}}=0,51$.



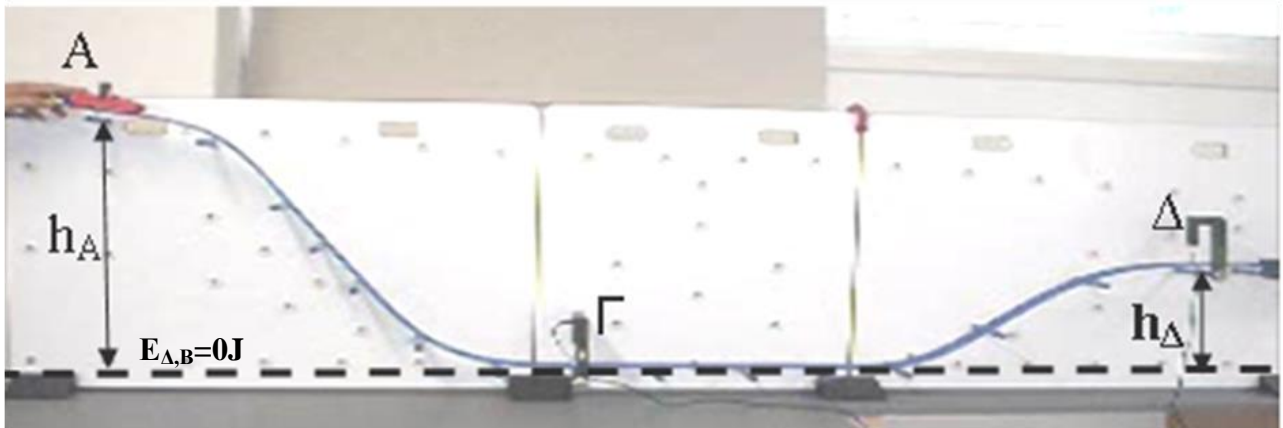
- α) Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο φύλλο απαντήσεων, να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στις δυο μάζες. (2μ)
 β) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος. (1μ)
 γ) Να υπολογίσετε τη γωνιά ϕ . (3μ)
 δ) Να υπολογίσετε την περίοδο περιστροφής του σώματος μάζας m . (2μ)
 ε) Να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα μάζας m . (2μ)

17. Ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 φέρει ηλεκτρικό φορτίο $Q_1 = 4\mu\text{C}$ και βρίσκεται τοποθετημένο πάνω σε ζυγαριά. Η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 160g (όπως φαίνεται στο σχήμα 1). Στη συνέχεια τοποθετούμε πάνω από το σώμα Σ_1 σε κατακόρυφη απόσταση $h = 8\text{cm}$, ένα δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 200\text{g}$, με ηλεκτρικό φορτίο Q_2 . Το φορτίο αυτό αναρτάται σε κατακόρυφο μονωμένο ελατήριο σταθεράς $K = 100\text{N/m}$. Όταν τα σώματα βρίσκονται σε ισορροπία, η ένδειξη της ζυγαριάς αλλάζει και γίνεται 60g (όπως φαίνεται στο σχήμα 2). Θεωρείστε τις βαρυτικές δυνάμεις (αλληλεπιδράσεις) μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμελητέες.



- α) Να αναφέρετε αν το φορτίο Q_2 είναι θετικό ή αρνητικό δικαιολογώντας πλήρως την απάντησή σας. (2μ)
 β) Να υπολογίσετε τη δύναμη Coulomb που δέχεται το φορτίο Q_1 . (2μ)
 γ) Να υπολογίσετε το φορτίο Q_2 . (2μ)
 δ) Να υπολογίσετε την επιμήκυνση y του ελατηρίου. (4μ)

18. Ένα αμαξάκι μάζας $m = 500\text{g}$, αφήνεται από την κορυφή A να κινηθεί πάνω στην καθορισμένη τροχιά που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Με τη βοήθεια των φωτοπυλών και μέσω της διασύνδεσης και του ηλεκτρονικού υπολογιστή, κατέγραψαν τις ταχύτητες στα σημεία Γ και Δ. Με τη βοήθεια του χάρακα μέτρησαν τα ύψη h_A , h_G και h_D . Επανάλαβαν την πιο κάτω διαδικασία τρεις φορές και κατέγραψαν τις μετρήσεις στον πιο κάτω πίνακα.

A/A	$h_A(\text{cm})$	$h_G(\text{cm})$	$h_D(\text{cm})$	$u_A(\text{m/s})$	$u_G(\text{m/s})$	$u_D(\text{m/s})$
1 ^η λήψη μετρήσεων	50,0	0		0		2,26
2 ^η λήψη μετρήσεων		0	23,8	0		2,28
3 ^η λήψη μετρήσεων	50,2	0	23,5	0		

Υπό την προϋπόθεση ότι η μηχανική ενέργεια του αμαξιδίου διατηρείται σταθερή:

- α) Να υπολογίσετε την μηχανική ενέργεια του αμαξιδίου για κάθε λήψη μετρήσεων. (4μ)
 β) Αφού μεταφέρετε τον πιο πάνω πίνακα στο φύλλο απαντήσεων, να τον συμπληρώσετε όπου υπάρχει κενό. (3μ)
 γ) Να υπολογίσετε τη μέση μηχανική ενέργεια για τις τρεις λήψεις μετρήσεων. (2μ)
 δ) Να αναφέρετε ένα λόγο που πιθανόν να οφείλεται η διαφορά στην τιμή της μηχανικής ενέργειας για κάθε επανάληψη. (1μ)

Διευθυντής

Παπαμιλιτιάδου Δήμητρης

Συντονίστρια

Λουκαΐδου Στέλλα

Εισηγητές

Τζιάμπος Χρίστος

Αδάμου Κατερίνα

Φαρκονίδης Ανδρέας