

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΜΑΘΗΜΑ: Φυσική κατεύθυνσης

ΤΑΞΗ: Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/05/2012

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 υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επισυνάπτεται τυπολόγιο.

ΜΕΡΟΣ Α΄

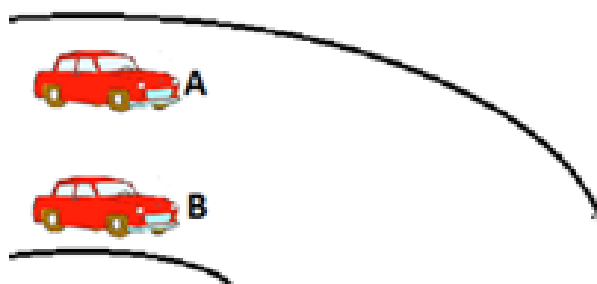
Το μέρος Α΄ περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 10 από τις 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Δύο αυτοκίνητα, Α και Β, κινούνται στη στροφή ενός οριζόντιου δρόμου σε ακτίνες $r_A = 12,5 \text{ m}$ και $r_B = 8 \text{ m}$ αντίστοιχα. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών και του δρόμου είναι $\mu_{\text{στ}} = 0,8$.

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο Α. (μ.1)

β. Να γράψετε ποια από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε στο αυτοκίνητο Α έχει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης. (μ.1)

.....
.....



γ. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί το κάθε αυτοκίνητο να διαγράψει τη στροφή. (μ.3)

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

2. α. Να γράψετε και να εξηγήσετε, ποιες δύο ανεξάρτητες κινήσεις συνθέτουν την οριζόντια βολή. (μ.3)

.....

.....

.....

.....

.....

β. «Δύο πυροσβεστικά αεροπλάνα Α, Β βρίσκονται σε διαφορετικά ύψη της ίδιας κατακόρυφης γραμμής και πετούν με την ίδια οριζόντια ταχύτητα. Τα δύο αεροπλάνα αφήνουν ταυτόχρονα ελεύθερο το φορτίο νερού που κουβαλούν για να πέσει στην εστία της φωτιάς.»

Να εξηγήσετε, γιατί η πιο πάνω εκφώνηση είναι ασύμβατη με το πιο κάτω σχήμα. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

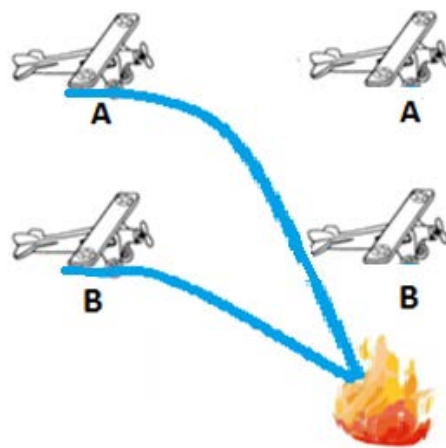
.....

.....

.....

.....

.....



3. Να περιγράψετε μια πειραματική διαδικασία με την οποία μπορείτε να διερευνήσετε αν η τριβή ολίσθησης μεταξύ δύο επιφανειών εξαρτάται από τη φύση τους. Να αναφερθείτε στην πειραματική διάταξη, στα όργανα που θα χρησιμοποιήσετε, στις μετρήσεις που θα πάρετε και στον τρόπο με τον οποίο θα αξιοποιήσετε τις μετρήσεις για να εξάγετε τα συμπεράσματά σας. (μ.5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

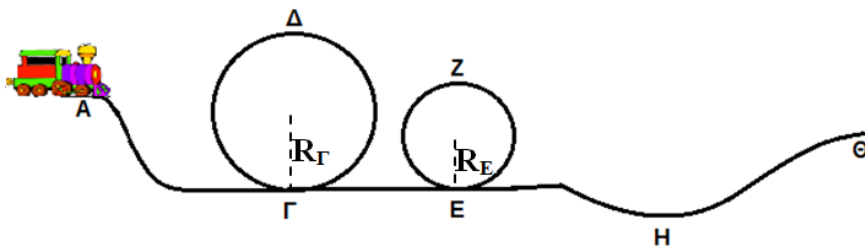
.....

.....

.....

.....

4. Ένα τρενάκι χωρίς μηχανή κινείται στη λεία διαδρομή ΑΘ που φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα. Στην εικόνα φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Α, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ από τις οποίες περνά.



- α. Να εξηγήσετε, σε ποιο σημείο της διαδρομής το τρενάκι έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα. (μ.1)

.....

- β. Να εξηγήσετε κατά πόσο το τρενάκι χρειάζεται αρχική ταχύτητα για να περάσει από όλες τις θέσεις της διαδρομής ΑΘ. (μ.2)

.....

- γ. Να συγκρίνετε την κεντρομόλο δύναμη για το τρενάκι στις θέσεις Γ και Ε αν γνωρίζετε ότι για τις ακτίνες των δύο κυκλικών τροχιών από τις οποίες περνά ισχύει $R_Γ > R_Ε$. (μ.2)

.....

5. α. Να διατυπώσετε το θεώρημα Έργου – Κινητικής Ενέργειας. (μ.1,5)

.....

- β. Ένα σώμα μάζας $m = 4 \text{ Kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα $u_0 = 10 \text{ m/s}$. Τη στιγμή που περνά από τη θέση $x = 0$ δέχεται την επίδραση της οριζόντιας δύναμης F , η τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε σχέση με τη θέση, όπως φαίνεται στην πιο κάτω γραφική παράσταση. Λόγω της επίδρασης της δύναμης F η ταχύτητα του σώματος μεταβάλλεται έτσι ώστε όταν το σώμα περνά από τη θέση $x = 12 \text{ m}$, η ταχύτητά του να είναι $u_1 = 12 \text{ m/s}$. (Η γραφική παράσταση δεν είναι σχεδιασμένη υπό κλίμακα.)



i. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος στα 12 m της κίνησής του. (μ.1)

.....

.....

.....

ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F_1 που ασκείται στο σώμα, όταν αυτό περνά από τη θέση $x = 0$. (μ.2,5)

.....

.....

.....

.....

6. α. Περίπτωση Α: Ο ανελκυστήρας του πιο κάτω σχήματος κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα. Το σώμα Σ που βρίσκεται στο μη λείο δάπεδο του ανελκυστήρα κινείται αρχικά με ταχύτητα u_0 προς τα δεξιά και σταματά αφού διανύσει απόσταση x_1 .

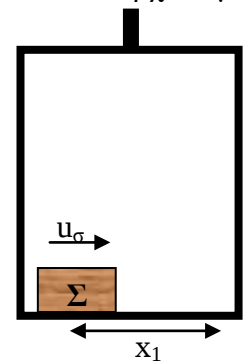
i. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ . (μ.1)

ii. Να συγκρίνετε το μέτρο των δύο κατακόρυφων δυνάμεων που σχεδιάσατε. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

.....

.....

.....



β. Περίπτωση Β: Ο ανελκυστήρας κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση a η οποία έχει κατεύθυνση προς τα πάνω. Το σώμα που βρίσκεται μέσα στον ανελκυστήρα κινείται αρχικά με την ίδια ταχύτητα u_0 όπως στην περίπτωση Α. Να εξηγήσετε αν το σώμα θα σταματήσει σε απόσταση μικρότερη, ίση ή μεγαλύτερη από την απόσταση x_1 . (μ.2)

.....

.....

.....

.....

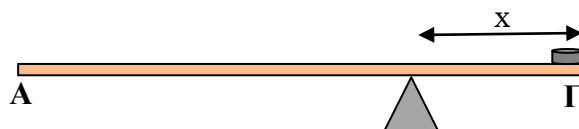
7. α. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένας τεμπέλης που θέλει να κλείσει την πόρτα χωρίς να σηκωθεί από τη θέση του. Να εξηγήσετε, σε ποιο από τα σημεία Α, Β ή Γ της πόρτας πρέπει να ρίξει το

παπούτσι του, ώστε η δύναμη που θα ασκηθεί στην πόρτα να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα να την κλείσει. (μ.2)

.....



β. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται μια ομογενής ράβδος μήκους $ΑΓ = 1,5 \text{ m}$ η οποία ισορροπεί έχοντας στο άκρο Γ ένα βαράκι μάζας $m = 0,1 \text{ Kg}$. Το στήριγμα είναι τοποθετημένο σε απόσταση $x = 0,5 \text{ m}$ από το άκρο Γ της ράβδου. (Το βαράκι να θεωρηθεί ως υλικό σημείο.)



i. Να υπολογίσετε τη μάζα της ράβδου. (μ.2)

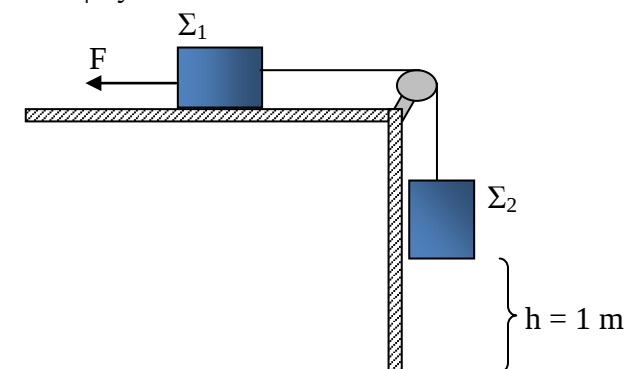
.....

ii. Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το στήριγμα στη ράβδο. (μ.1)

.....

- 8.** Στη διάταξη του σχήματος τα σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι συνδεδεμένα με αβαρές και μη εκτατό νήμα. Οι μάζες των σωμάτων είναι $m_1 = 5 \text{ Kg}$, $m_2 = 10 \text{ Kg}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_1 και του οριζόντιου δαπέδου είναι $\mu_{ολ} = 0,1$. Στο σώμα Σ_1 ασκείται οριζόντια δύναμη προς τα αριστερά.

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0$ τα δύο σώματα αφήνονται ελεύθερα ενώ το σώμα Σ_2 βρίσκεται σε ύψος $h = 1 \text{ m}$ από το οριζόντιο έδαφος.



Τα δύο σώματα κινούνται δεξιόστροφα και το σώμα Σ_2 φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t_2 = 2 \text{ s}$.

α. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινούνται τα δύο σώματα. (μ.2)

.....

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο σώμα Σ_1 .
 (μ.3)

.....

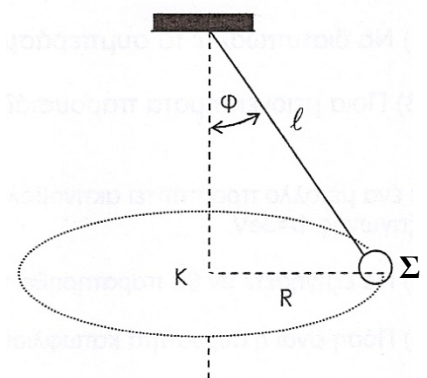
- 9.** Ένα κωνικό εκκρεμές αποτελείται από ένα μη εκτατό νήμα μήκους ℓ και αμελητέας μάζας στο ένα άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σώμα Σ μάζας m . Το σώμα Σ διαγράφει οριζόντια κυκλική τροχιά με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , ώστε το νήμα να σχηματίζει γωνία ϕ με την κατακόρυφο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ . (μ.2)

β. Να αποδείξετε ότι η σχέση υπολογισμού της περιόδου για το κωνικό εκκρεμές είναι:

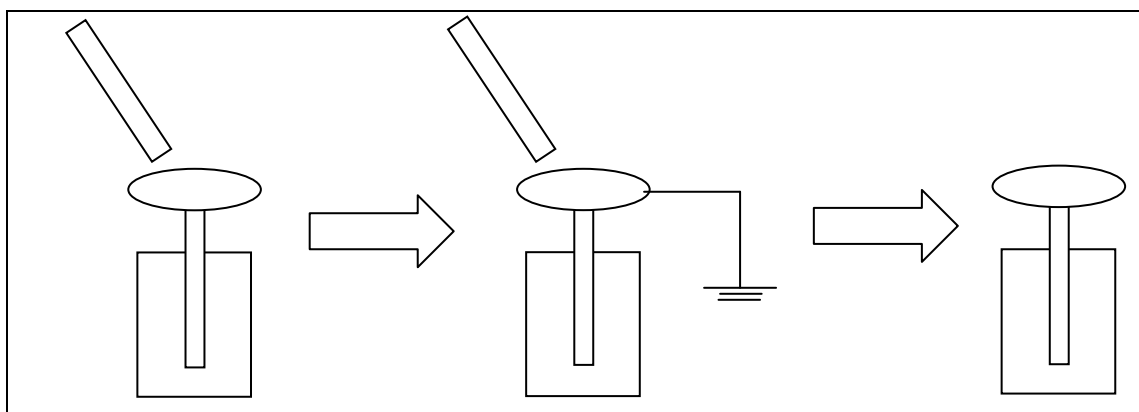
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell \sin \phi}{g}}$$

(μ.3)



.....

- 10. α.** Ένας μαθητής φορτίζει το αρχικά αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο πλησιάζοντας σε αυτό μια αρνητικά φορτισμένη ράβδο, ακολουθώντας τα βήματα που απεικονίζονται πιο κάτω.



i. Να σχεδιάσετε το μεταλλικό φύλλο του ηλεκτροσκοπίου καθώς και τα φορτία στη ράβδο και στο ηλεκτροσκόπιο στις τρεις πιο πάνω εικόνες. (μ.2)

ii. Να γράψετε πώς ονομάζεται η διαδικασία με την οποία φορτίστηκε το πιο πάνω ηλεκτροσκόπιο. (μ.1)

.....

β. Να ονομάσετε δύο άλλους τρόπους με τους οποίους μπορεί να φορτιστεί ένα σώμα. (μ.2)

.....

.....

.....

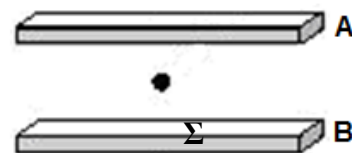
11. Ένα σώμα Σ μικρών διαστάσεων με φορτίο $Q = +10 \mu\text{C}$ και μάζα $m = 0,05 \text{ gr}$ ισορροπεί στο μέσο της απόστασης δύο οριζόντιων παράλληλων πλακών A και B όπως φαίνεται στο σχήμα. Ανάμεσα στις δύο πλάκες δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.

α. Να προσδιορίσετε το είδος του φορτίου της κάθε πλάκας. (μ.1)

.....

.....

.....



β. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται ανάμεσα στις δύο πλάκες. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

γ. Να ονομάσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το σώμα Σ μέχρι να φτάσει στην πλάκα B, αν σε αυτό δοθεί μια αρχική ταχύτητα u_0 προς τα κάτω. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

.....

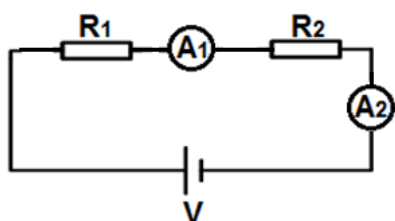
.....

.....

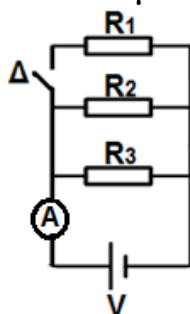
.....

12. Πιο κάτω φαίνονται τρία κυκλώματα A, B και Γ. Να γράψετε αν κάθε μία από τις προτάσεις α, β και γ που ακολουθούν είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

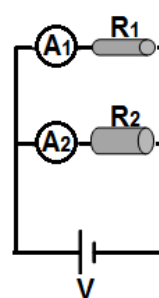
Κύκλωμα A



Κύκλωμα B



Κύκλωμα Γ



α. Κύκλωμα Α: Η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι μεγαλύτερη από την ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 . (μ.1)

.....

.....

.....

β. Κύκλωμα Β: Με το κλείσιμο του διακόπτη Δ η ένδειξη του αμπερομέτρου Α αυξάνεται. (μ.2)

.....

.....

.....

γ. Κύκλωμα Γ: Ο πρώτος αγωγός με αντίσταση R_1 και ο δεύτερος αγωγός με αντίσταση R_2 αποτελούνται από το ίδιο υλικό και έχουν το ίδιο μήκος. Αφού ο πρώτος αγωγός έχει μικρότερο εμβαδό διατομής από το δεύτερο, η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι μικρότερη από την ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 . (μ.2)

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 5 από τις 6 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται ένα τρενάκι του Λούννα Πάρκ που κινείται αριστερόστροφα σε οριζόντια κυκλική τροχιά με σταθερή κατά μέτρο ταχύτητα.

α. Να ονομάσετε την κίνηση που εκτελεί το τρενάκι. (μ.1)

.....

.....



β. Να γράψετε την απαραίτητη προϋπόθεση, ώστε το τρενάκι να εκτελεί την κίνηση αυτή. (μ.1)

.....

.....

.....

γ. Να σχεδιάσετε στο τρενάκι του σχήματος τα διανύσματα: (μ.3)

- i. της γραμμικής του ταχύτητας,
- ii. της γωνιακής του ταχύτητας,
- iii. της επιτάχυνσής του.

δ. Το τρενάκι μάζας $m = 150 \text{ Kg}$ κινείται έτσι ώστε σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$ να διαγράψει 6 πλήρεις κύκλους με ταχύτητα $u = \pi \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε για την κίνηση που κάνει το τρενάκι:

i. την περίοδο, (μ.2)

.....

ii. τη συχνότητα, (μ.1)

.....

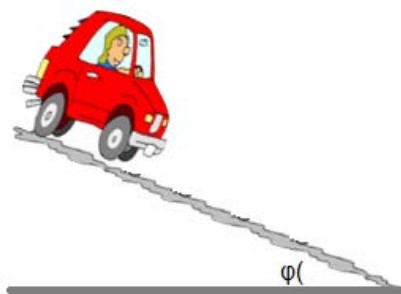
iii. τη γωνιακή ταχύτητα, (μ.1)

.....

iv. την ακτίνα της κυκλικής του τροχιάς. (μ.1)

.....

14. Ένας οδηγός ο οποίος κατέβαινε το δρόμο Πλατρών – Λεμεσού με ταχύτητα $u = 20 \text{ m/s}$ αντιλήφθηκε ότι τα φρένα του δε λειτουργούσαν και έτσι αναγκάστηκε να χρησιμοποιήσει την αμμοπαγίδα. (Η αμμοπαγίδα είναι λωρίδα διαφυγής με άμμο ώστε όταν ένα όχημα βρεθεί σε κατάσταση κινδύνου να μπορεί να σταματήσει). Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των ελαστικών και της άμμου είναι $\mu = 0,8$ και ο δρόμος έχει κλίση φ με την οριζόντια διεύθυνση. ($\eta\mu\varphi = 0,31$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,95$)



α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο κατά την κίνησή του στην αμμοπαγίδα. (μ. 1,5)

β. Να υπολογίσετε την απόσταση που θα διανύσει το αυτοκίνητο μέσα στην αμμοπαγίδα μέχρι να σταματήσει. (μ.6,5)

.....

γ. Να εξηγήσετε, αν το μέτρο της τριβής μέσα στην αμμοπαγίδα θα ήταν μεγαλύτερο, μικρότερο ή ίσο με αυτό της περίπτωσης που περιγράφεται πιο πάνω, αν το αυτοκίνητο εισερχόταν στην ίδια αμμοπαγίδα αλλά σε οριζόντιο δρόμο. (μ.2)

.....

-
-
15. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα δέμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ που αφέθηκε από ένα ακίνητο ελικόπτερο το οποίο αιωρείται σε ύψος $H = 80 \text{ m}$ από το έδαφος (θέση Α). Στο δέμα υπάρχει μηχανισμός ο οποίος ανοίγει το αλεξίπτωτο, όταν η ταχύτητα του δέματος γίνει ίση με $u = 20 \text{ m/s}$. Κατά την κίνηση που κάνει το δέμα από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερο (θέση Α) μέχρι τη στιγμή που ανοίγει το αλεξίπτωτο (θέση Β) η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Από την επίδραση της δύναμης που ασκεί το αλεξίπτωτο, το δέμα αποκτά την οριακή ταχύτητα $u_{op} = 8 \text{ m/s}$ (θέση Γ) αφού κατέλθει κατά $B\Gamma = 12 \text{ m}$ από τη θέση που άνοιξε το αλεξίπτωτο.

α. Να εξηγήσετε, σε ποιο τμήμα της διαδρομής ΑΒΓ ισχύει το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

β. Να υπολογίσετε το ύψος από το έδαφος στο οποίο βρίσκεται η θέση Β όπου ανοίγει το αλεξίπτωτο. (μ.3)

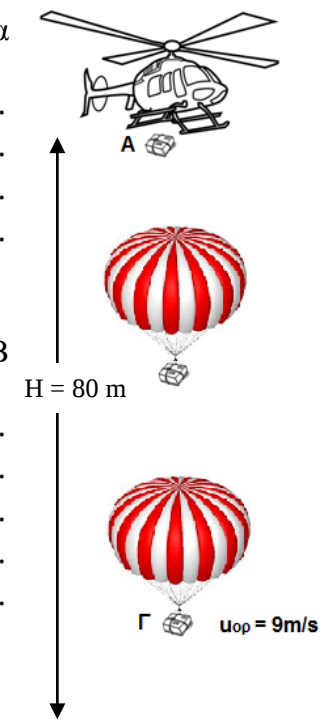
.....

.....

.....

.....

.....



γ. Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη που ασκεί ο αέρας στο δέμα από τη θέση Β, όπου ανοίγει το αλεξίπτωτο, μέχρι τη θέση Γ όπου το δέμα αποκτά την οριακή ταχύτητα. (μ.5)

.....

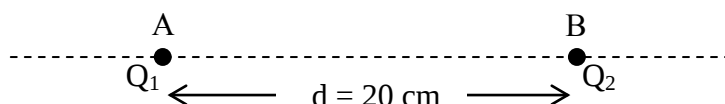
.....

.....

.....

.....

16. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται δύο ακίνητα σημειακά φορτία $Q_1 = +2 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -8 \mu\text{C}$ τα οποία βρίσκονται στα σημεία Α και Β μίας ευθείας και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 20 \text{ cm}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τα δύο φορτία είναι τοποθετημένα στο κενό.



α. Να γράψετε δύο χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών. (μ.1,5)

.....
.....

β. Να σχεδιάσετε στο σχήμα τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές που αναπαριστούν το πεδίο που δημιουργούν τα δύο φορτία Q_1 και Q_2 . (μ.1,5)

γ. Να γράψετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. (μ.2)

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

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της στο μέσο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία. (μ.2)

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

ε. Να προσδιορίσετε ένα σημείο στο οποίο η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν. (μ.3)

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

17. Μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα, για να μελετήσει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με τη διαφορά δυναμικού στα άκρα δύο διαφορετικών αντιστάτων Α και Β. Οι μαθητές εκτέλεσαν το ίδιο πείραμα για κάθε αντιστάτη, μετρώντας την ένταση του ρεύματος που διέρρεε τον αντιστάτη για διάφορες τιμές της τάσης που εφαρμόζονταν στα άκρα του. Κατέγραψαν τις μετρήσεις τους όπως φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Αντιστάτης Α

I (A)	V (V)
0	0
0,12	1
0,18	2
0,30	3
0,40	4
0,48	5

Αντιστάτης Β

I (A)	V (V)
0	0
0,20	1
0,40	2
0,80	3
1,60	4
4,00	5

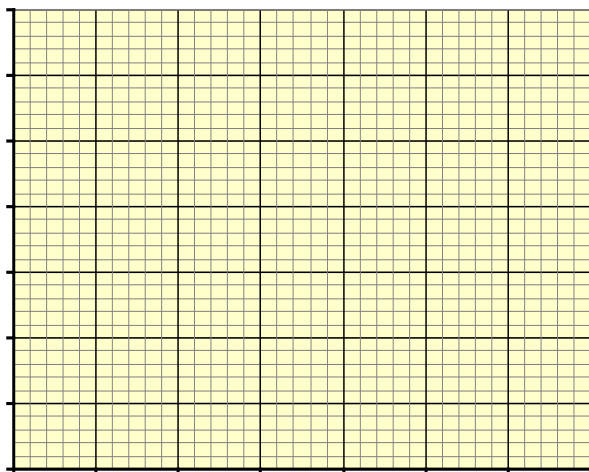
α. Να διατυπώσετε το νόμο του Ohm. (μ.2)

.....

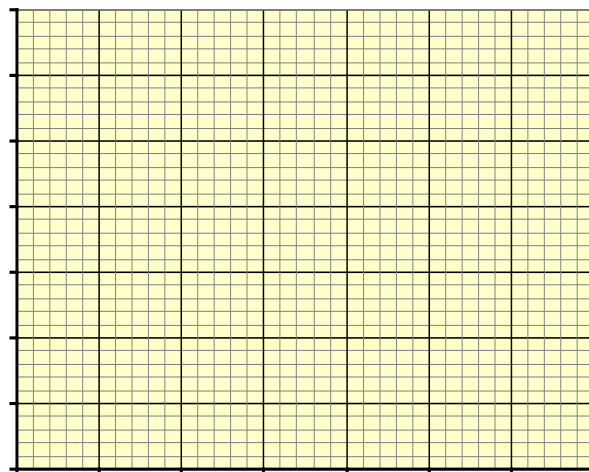
β. Για το πείραμα οι μαθητές χρησιμοποίησαν καλώδια, πηγή, αντιστάτη (A, B), αμπερόμετρο, βολτόμετρο και μεταβλητή αντίσταση. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησαν στο πείραμά τους. (μ.2)

γ. Να σχεδιάσετε τη χαρακτηριστική καμπύλη $I=f(V)$ για κάθε ένα από τους δύο αντιστάτες A και B, σε βαθμολογημένους άξονες. (μ.3)

Αντιστάτης A



Αντιστάτης B



δ. Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο αντιστάτες είναι ωμικός και να υπολογίσετε την αντίστασή του. (μ.2)

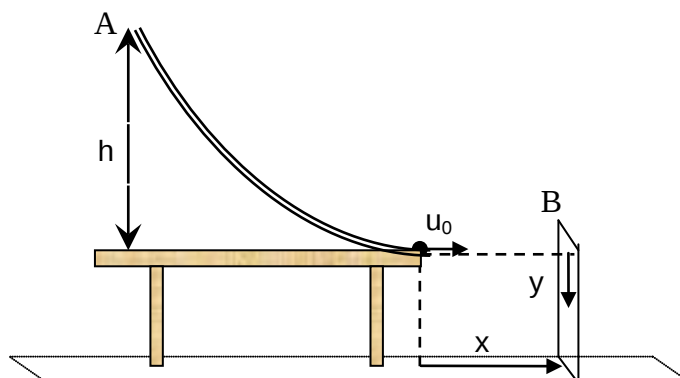
.....

ε. Να εξηγήσετε αν η αντίσταση του μη ωμικού αγωγού αυξάνεται ή μειώνεται με την αύξηση της τάσης στα άκρα του. (μ.1)

.....

18. 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 A της πειραματικής διάταξης και μετακινώντας κάθε φορά το επίπεδο B 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	3	
2	40	17	
3	60	35	
4	80	64	
5	100	98	



- α. Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης της σφαίρας $x=f(t)$, $U_x=f(t)$, $y=f(t)$ και $U_y=f(t)$. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

- β. Να αποδείξετε τη σχέση μεταξύ της κατακόρυφης μετατόπισης y και της οριζόντιας μετατόπισης x (εξίσωση της τροχιάς) της σφαίρας $y=f(x)$. (μ.2)

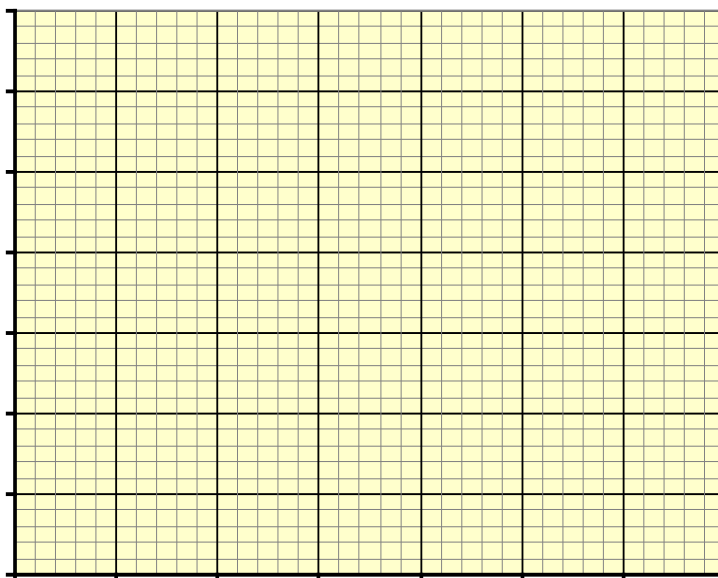
.....

.....

.....

.....

- γ. 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.4)



δ. Το πείραμα επαναλαμβάνεται σε τόπο όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι μικρότερη. Με κατάλληλες μετατροπές της πειραματικής διάταξης η σφαίρα έχει την ίδια με προηγουμένως αρχική ταχύτητα u_0 . Να εξηγήσετε τι θα αλλάξει στη μορφή της γραφικής παράστασης του ερωτήματος γ. (μ.2)

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

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β' ΛΥΚΕΙΟΥ		
1	Μηχανική Υλικού Σημείου σε μια διάσταση	
1.1	Νόμος του Νεύτωνα	$F = ma$
1.2	Βάρος	$B = mg$
1.3	Νόμος του Hooke	$F = K(\Delta x)$
1.4	Εξισώσεις κίνησης	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2, v = v_0 + a t$
1.5	Κινητική ενέργεια	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
1.6	Έργο δύναμης και θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας	$W = F x \sin \theta$ $W = \Delta E_K$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{σταθερό}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{στ} \leq \mu_{στ} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
2	Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις	
2.1	Κυκλική κίνηση	$v = \omega r, f = \frac{1}{T}, a_k = v \omega$
3	Ροπές – Ισορροπία στερεού σώματος	
3.1	Ροπή δύναμης	$M = F d$
3.2	Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0, \Sigma M = 0$
4	Βαρύτητα	
4.1	Νόμος παγκόσμιας έλξης	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
4.2	Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$
5	Στατικός Ηλεκτρισμός	
5.1	Νόμος του Coulomb	$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$
5.2	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb	$E = \frac{F}{q}, E = K \frac{Q}{r^2}$
5.3	Διαφορά δυναμικού και έργο ηλεκτρικού πεδίου	$W = -q \Delta V$
5.4	Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta l}$
6	Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
6.1	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{q}{t}$
6.2	Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού	$R = \rho \frac{l}{S}$
6.3	Νόμος του Ohm	$R = \frac{V}{I}$
6.4	Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα	$R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

6.5	Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
6.6	Ηλεκτρική ισχύς, νόμος του Joule	$P = IV, Q = I^2 R t$
6.7	Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής και πολική τάση	$V = E - Ir$
6.8	Κανόνες του Kirchhoff	$\Sigma I = 0, \Sigma E = \Sigma IR$
6.9	Διαφορά δυναμικού	$\Delta V = \Sigma IR - \Sigma E$
7	ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
7.1	Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g_0 = 10 m/s^2$
7.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 Kg^{-2}$
7.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γ_{ης}} = 6,37 \times 10^6 m$
7.4	Μάζα της Γης	$M_{Γ_{ης}} = 6 \times 10^{24} Kg$
7.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
7.6	Ορισμός eV	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$
7.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 m/s$
7.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$
7.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$
7.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$
7.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$
7.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$
7.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$
7.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$