

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 2020-21

Β΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΔΕΥΤΕΡΑ 24 ΜΑΙΟΥ 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β0038

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 Λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΟΚΤΩ (8) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΩΝ

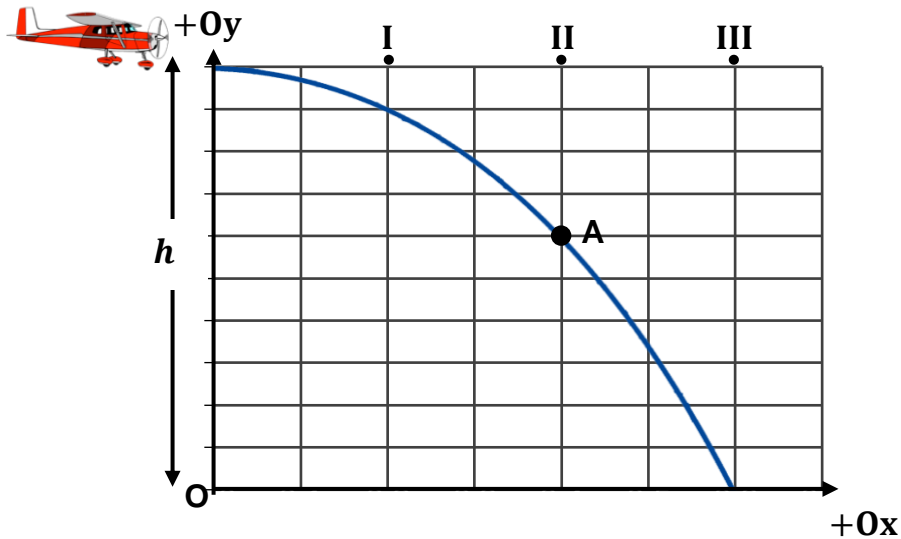
ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα ερωτήματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρη πένα ανεξίτηλης μελάνης.**
6. Οι γραφικές παραστάσεις να σχεδιάζονται στο χιλιοστομετρικό χαρτί, που βρίσκεται στην τελευταία σελίδα του τετραδίου απαντήσεων. Οι γραφικές παραστάσεις και τα σχήματα μπορούν να γίνονται με μολύβι.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
8. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις που η καθεμιά βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις.

1. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η τροχιά που ακολούθησε ένα δέμα ανθρωπιστικής βοήθειας, το οποίο αφέθηκε ελεύθερο από ένα αεροπλάνο. Το αεροπλάνο πετούσε με οριζόντια ταχύτητα σταθερού μέτρου, $|\vec{v}|$, σε σταθερό ύψος, h , από το οριζόντιο έδαφος. Τη χρονική στιγμή t_1 το δέμα βρισκόταν στο σημείο A. Η αντίσταση από τον αέρα κατά την κίνηση του δέματος θεωρείται αμελητέα.



α. Να ονομάσετε την κίνηση που εκτελεί το δέμα στον κάθε άξονα.

(2 μονάδες)

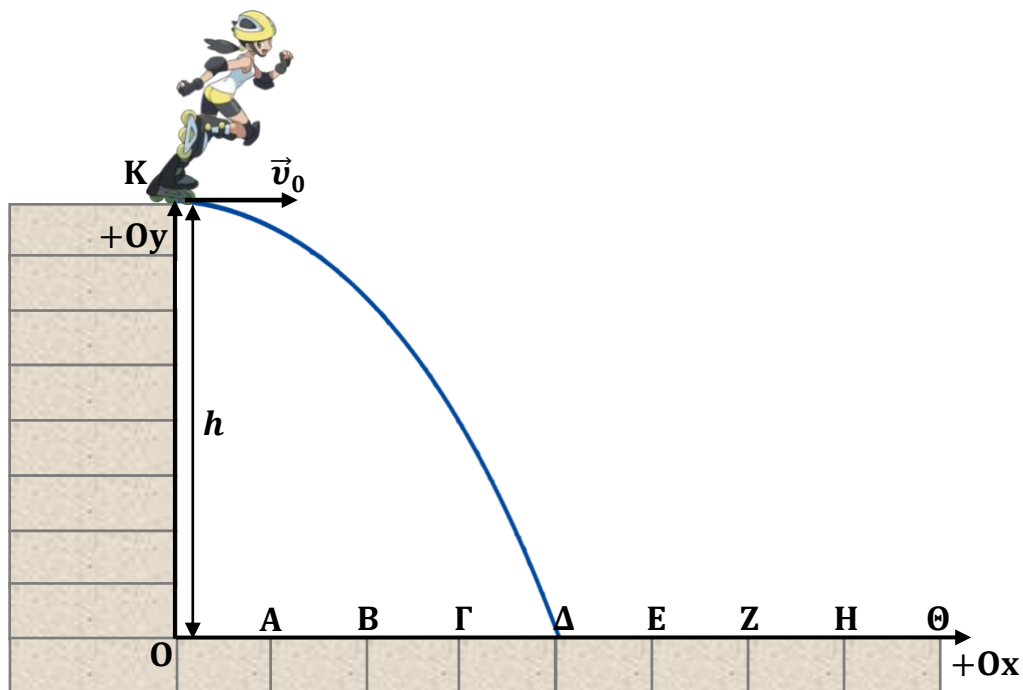
β. Να αντιγράψετε το πιο πάνω σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της ταχύτητας του δέματος όταν αυτό βρίσκεται στο σημείο A, καθώς και την οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας του δέματος στο σημείο αυτό.

(2 μονάδες)

γ. Να επιλέξετε από τα σημεία I, II και III το σημείο στο οποίο θα βρίσκεται το αεροπλάνο τη χρονική στιγμή t_1 , στην οποία το δέμα βρισκόταν στο σημείο A.

(1 μονάδα)

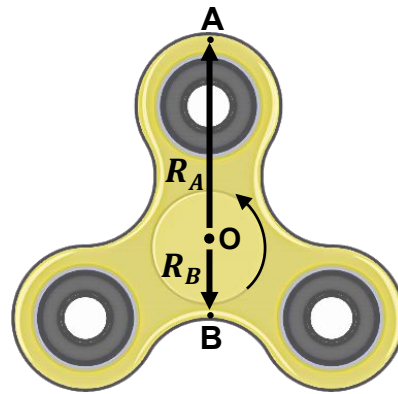
2. Το κορίτσι του σχήματος που ακολουθεί κινείται με τροχοπέδιλα σε οριζόντιο επίπεδο, το οποίο βρίσκεται σε ύψος h από το οριζόντιο έδαφος. Όταν το κορίτσι φτάνει στο σημείο Κ του επιπέδου, το εγκαταλείπει με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_0|$ και προσγειώνεται στο σημείο Δ. Η αντίσταση από τον αέρα κατά την κίνηση του κοριτσιού θεωρείται αμελητέα.



- α. Να αποδείξετε ότι ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που το κορίτσι εγκαταλείπει το επίπεδο μέχρι τη στιγμή που φθάνει στο έδαφος προκύπτει από τη σχέση $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.
(2 μονάδες)

- β. Τα σημεία O, A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ που φαίνονται στο οριζόντιο έδαφος βρίσκονται σε ίσες μεταξύ τους αποστάσεις. Να επιλέξετε, από τα σημεία O, A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ, το σημείο στο οποίο θα προσγειωνόταν το κορίτσι, αν το ύψος του οριζόντιου επιπέδου ήταν υποτετραπλάσιο ($h' = \frac{h}{4}$) και το κορίτσι είχε την ίδια οριζόντια ταχύτητα, μέτρου $|\vec{v}_0|$, τη στιγμή που θα το εγκατέλειπε. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.
(3 μονάδες)

3. Το παιχνίδι fidget spinner μπορεί να περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα για μεγάλο χρονικό διάστημα, γύρω από άξονα κάθετο στο επίπεδο του spinner που περνά από το κέντρο του. Το spinner του σχήματος περιστρέφεται **αριστερόστροφα** με σταθερή γωνιακή ταχύτητα και η συχνότητα περιστροφής του είναι $f = 20 \text{ Hz}$. Στο σχήμα φαίνονται δύο σημεία A και B του spinner, τα οποία βρίσκονται σε απόσταση $R_A = 5 \text{ cm}$ και $R_B = 2 \text{ cm}$, αντίστοιχα, από το κέντρο του (O).



α. Να γράψετε τι ονομάζουμε συχνότητα στην ομαλή κυκλική κίνηση.

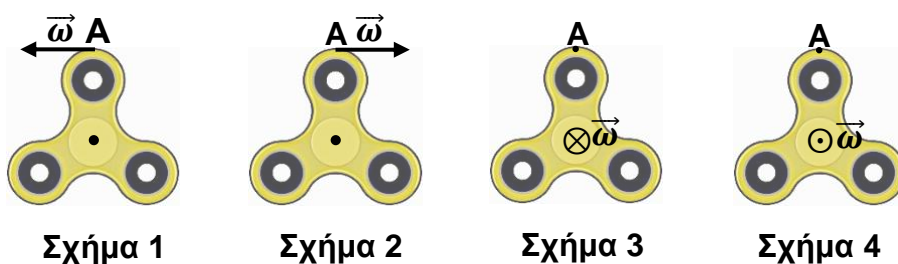
(1 μονάδα)

β. i. Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του spinner.

(1 μονάδα)

ii. Να επιλέξετε, από τα ακόλουθα σχήματα, εκείνο στο οποίο αναπαρίσταται ορθά η γωνιακή ταχύτητα του σημείου A του spinner.

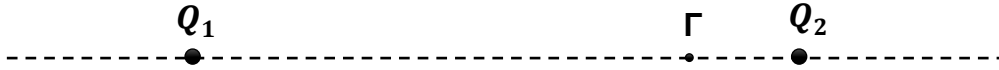
(1 μονάδα)



γ. Να εξαγάγετε τον λόγο $\frac{|\vec{v}_A|}{|\vec{v}_B|}$ των γραμμικών ταχυτήτων των σημείων A και B του spinner.

(2 μονάδες)

4. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 . Το σημείο Γ βρίσκεται μεταξύ των δύο φορτίων και ανήκει στην ευθεία που διέρχεται από τα δύο φορτία. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία στο σημείο Γ είναι ίση με μηδέν, $\vec{E}_\Gamma = \vec{0}$.



- α. Να εξηγήσετε, αν τα φορτία Q_1 και Q_2 είναι ομόσημα ή ετερόσημα.

(2 μονάδες)

- β. Να επιλέξετε από τις ακόλουθες σχέσεις αυτήν που ισχύει για τα φορτία Q_1 και Q_2 και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

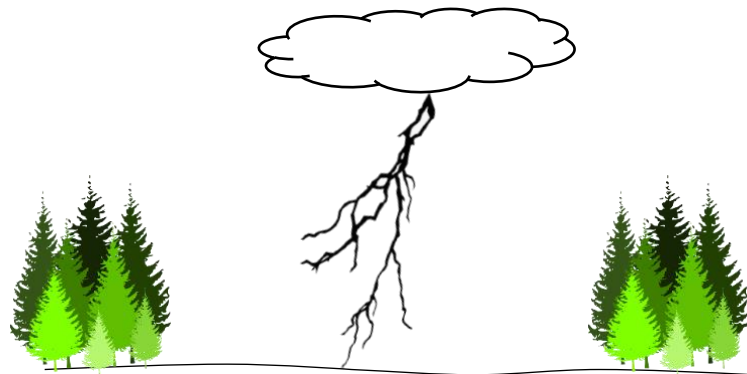
i. $|Q_1| = |Q_2|$, ii. $|Q_1| < |Q_2|$, iii. $|Q_1| > |Q_2|$.

(3 μονάδες)

5. α. Να γράψετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος.

(1 μονάδα)

- β. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένας κεραυνός, η εμφάνιση του οποίου είχε χρονική διάρκεια $\Delta t = 267 \text{ ms}$. Η ένταση του ρεύματος του κεραυνού ήταν $I = 12000 \text{ A}$.



- i. Να υπολογίσετε το συνολικό φορτίο που μεταφέρθηκε από το σύννεφο στο έδαφος κατά τη χρονική διάρκεια της εμφάνισης του κεραυνού.

(2 μονάδες)

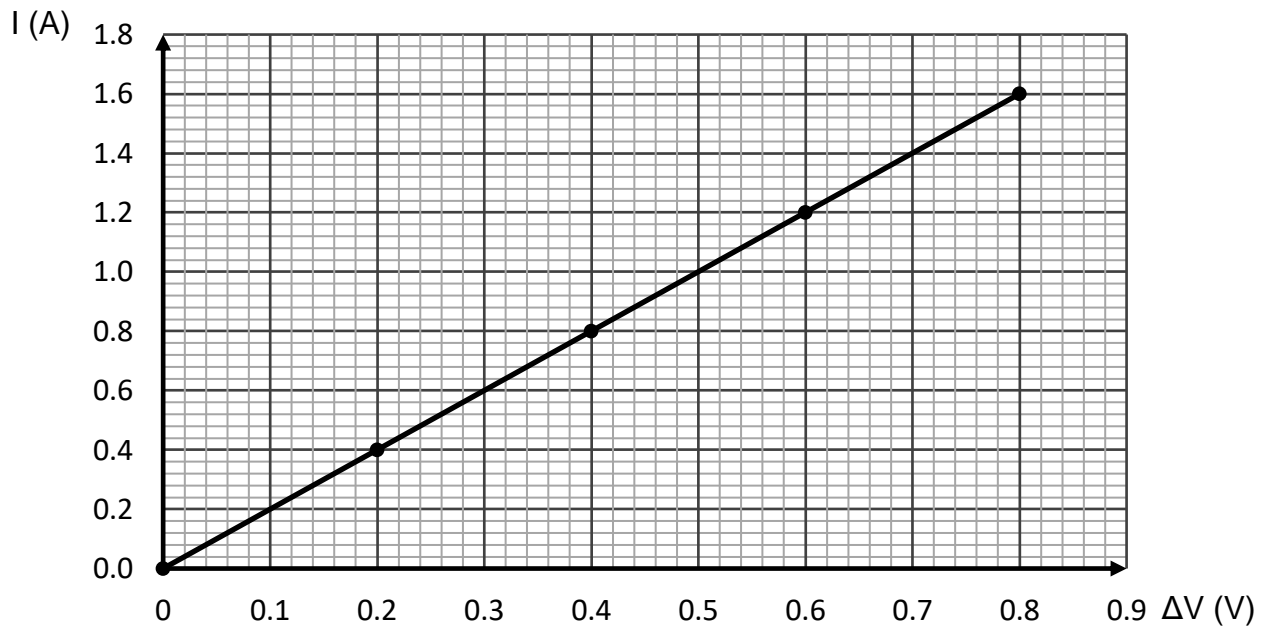
- ii. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που μεταφέρθηκαν από το σύννεφο στο έδαφος κατά τη χρονική διάρκεια της εμφάνισης του κεραυνού.

(2 μονάδες)

6. α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Ohm.

(1 μονάδα)

β. Κατά την πειραματική μελέτη του νόμου του Ohm, μια ομάδα μαθητών κατέγραψε τιμές της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό και τις αντίστοιχες τιμές της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του. Στη συνέχεια, οι μαθητές χάραξαν τη γραφική παράσταση που ακολουθεί.



i. Να εξηγήσετε, αν ο αγωγός που χρησιμοποίησαν οι μαθητές είναι ωμικός.

(2 μονάδες)

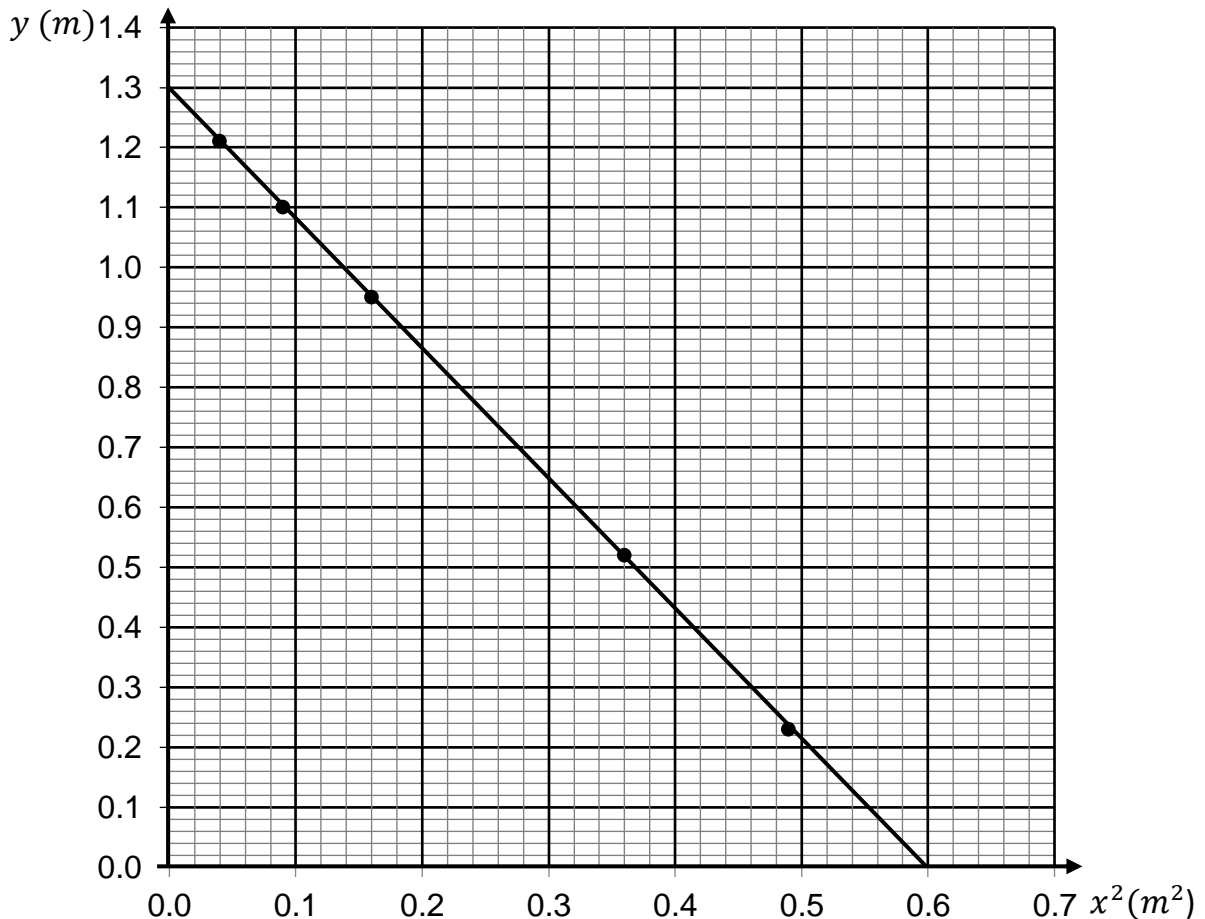
ii. Να υπολογίσετε την αντίσταση του αγωγού που χρησιμοποίησαν οι μαθητές.

(2 μονάδες)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις που η καθεμιά βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε και στις τρεις (3) ερωτήσεις.

7. Κατά την πειραματική μελέτη της **οριζόντιας βολής**, μια ομάδα μαθητών κατέγραψε τις συντεταγμένες πέντε θέσεων μιας μεταλλικής σφαίρας, καθώς αυτή εκτελούσε οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 . Στη συνέχεια, οι μαθητές επεξεργάστηκαν κατάλληλα τις μετρήσεις τους και χάραξαν τη γραφική παράσταση $y = f(x^2)$ που ακολουθεί. Η αντίσταση του αέρα κατά την κίνηση της σφαίρας θεωρείται αμελητέα.



α. Να περιγράψετε, σε συντομία, τον τρόπο λήψης των μετρήσεων από τους μαθητές. **(3 μονάδες)**

β. Να θέσετε ως επίπεδο αναφοράς το οριζόντιο έδαφος και να αποδείξετε ότι η εξίσωση της τροχιάς σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος h , με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 είναι η $y = h - \frac{g}{2v_0^2} x^2$. **(3 μονάδες)**

γ. Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση $y = f(x^2)$, για να υπολογίσετε τα ακόλουθα:

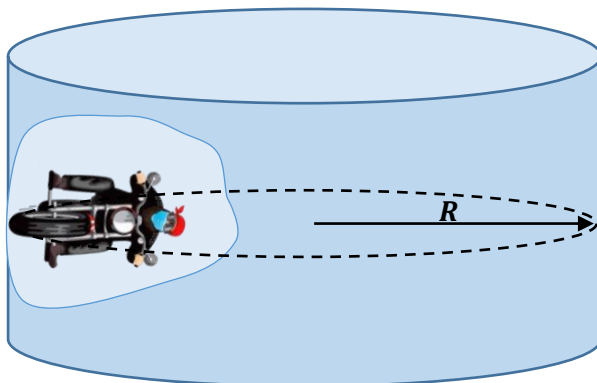
i. τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση της μεταλλικής σφαίρας,

(1 μονάδα)

ii. το μέτρο της αρχικής ταχύτητας, $|\vec{v}_0|$, της σφαίρας.

(3 μονάδες)

8. Ο μοτοσικλετιστής του σχήματος που ακολουθεί εκτελεί τον «γύρο του θανάτου», καθώς κινείται με ταχύτητα σταθερού μέτρου σε οριζόντια κυκλική τροχιά στο εσωτερικό ενός κατακόρυφου κυλίνδρου ακτίνας R . Να θεωρήσετε τον μοτοσικλετιστή μαζί με τη μοτοσικλέτα ως ένα υλικό σημείο.



α. Να εξηγήσετε αν κατά την ομαλή κυκλική κίνηση ενός σώματος, το σώμα κινείται με επιτάχυνση.

(2 μονάδες)

β. Ο μοτοσικλετιστής, κινούμενος στην οριζόντια κυκλική τροχιά, διαγράφει 40 στροφές σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 160 \text{ s}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας.

(2 μονάδες)

γ. Να αναφέρετε τη δύναμη που αντισταθμίζει το βάρος του μοτοσικλετιστή, ώστε αυτός να ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση.

(1 μονάδα)

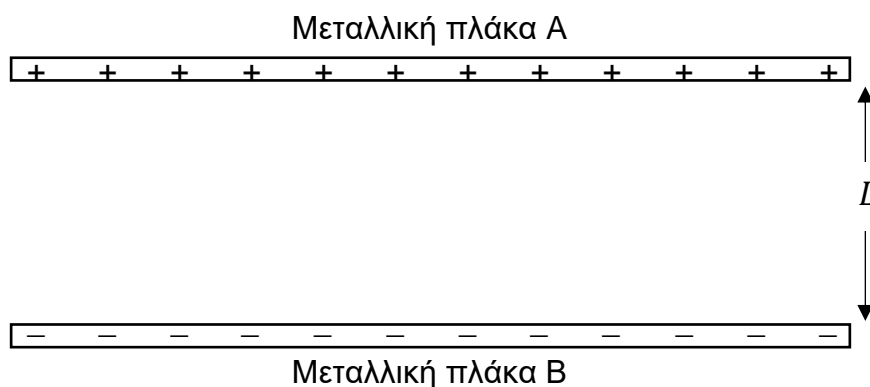
δ. Να αναφέρετε τη δύναμη που δρα ως κεντρομόλος κατά την κίνηση του μοτοσικλετιστή.

(1 μονάδα)

ε. Να δείξετε ότι το ακροβατικό μπορεί να είναι επιτυχημένο, δηλαδή, ο μοτοσικλετιστής να κινείται στην οριζόντια κυκλική τροχιά, όταν το μέτρο της ταχύτητας του είναι ίσο ή μεγαλύτερο από μια ελάχιστη τιμή, που δίνεται από τη σχέση $|\vec{v}_{ελ}| = \sqrt{\frac{gR}{\mu_s}}$.

(4 μονάδες)

9. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται δύο αντίθετα φορτισμένες μεταλλικές πλάκες A και B οι οποίες είναι παράλληλα τοποθετημένες μεταξύ τους. Οι δύο πλάκες βρίσκονται σε απόσταση $L = 5,0 \text{ cm}$ η μία από την άλλη και έχουν διαφορά δυναμικού $V_A - V_B = 120 \text{ V}$.



α. Να αντιγράψετε το πιο πάνω σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε σε αυτό τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται ανάμεσα στις δύο πλάκες.

(3 μονάδες)

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται ανάμεσα στις δύο πλάκες.

(2 μονάδες)

γ. Να υπολογίσετε το έργο της ηλεκτρικής δύναμης που δρα σε ένα ηλεκτρόνιο κατά την κίνησή του από την πλάκα Β στην πλάκα Α.

(2 μονάδες)

δ. Να υπολογίσετε το φορτίο μιας σταγόνας λαδιού, μάζας $m = 4,0 \times 10^{-4} \text{ kg}$, η οποία ισορροπεί ανάμεσα στις δύο πλάκες.

(3 μονάδες)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	
Σταθερές	
Επιτάχυνση της Βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$
Σταθερά της Παγκόσμιας Έλξης	$G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$
Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 5,97 \times 10^{24} kg$
Σταθερά Coulomb	$k = 9,0 \times 10^9 Nm^2C^{-2}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$
Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,602 \times 10^{-19} C$
Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,602 \times 10^{-19} C$
Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,1094 \times 10^{-31} kg$
Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,6726 \times 10^{-27} kg$
Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,6749 \times 10^{-27} kg$
Κίνηση στο Επίπεδο: Εισαγωγικές Έννοιες – Βολές	
Εξισώσεις ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης	$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2} \alpha_x t^2$ $v_x = v_{0x} + \alpha_x t$ $v_x^2 - v_{0x}^2 = 2\alpha_x \Delta x$
Έργο σταθερής συνισταμένης δύναμης, για κίνηση στο επίπεδο	$W_{\Sigma \vec{F}} = (\Sigma F_x) \Delta x + (\Sigma F_y) \Delta y$
Κινητική ενέργεια σώματος μάζας m, για κίνηση στο επίπεδο	$E_{κιν} = \frac{1}{2} m(v_x^2 + v_y^2) = \frac{1}{2} m \vec{v} ^2$
Βαρυτική δυναμική ενέργεια	$U_{βαρ}(y) = mgy$
Στατική Τριβή και Κινητική Τριβή	$ \vec{f}_s \leq f_{s,μ\epsilon\gamma} = \mu_s \vec{N} $ $ \vec{f}_κ = \mu_κ \vec{N} $
Κυκλική Κίνηση	
Διανυόμενη απόσταση για κυκλική κίνηση	$S_{\widehat{AB}} = R \Delta\theta $
Συχνότητα στην κυκλική κίνηση	$f = \frac{1}{T}$
Γωνιακή ταχύτητα	$ \vec{\omega} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
Σχέση γραμμικής - γωνιακής ταχύτητας στην ομαλή κυκλική κίνηση	$ \vec{v} = \vec{\omega} R$

Κεντρομόλος επιτάχυνση	$ \vec{\alpha}_κ = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$
Στατικός Ηλεκτρισμός	
Νόμος του Coulomb	$ \vec{F}_{Q_1 \rightarrow Q_2} = \vec{F}_{Q_2 \rightarrow Q_1} = k \frac{ Q_1 Q_2 }{r^2}$
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	$ \vec{E} = \frac{ \vec{F} }{q}$, q μικρό θετικό φορτίο
Ένταση πεδίου σημειακού ηλεκτρικού φορτίου	$ \vec{E} = k \frac{ Q }{r^2}$
Σχέση έντασης και διαφοράς δυναμικού μεταξύ σημείων ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$ \vec{E} = \frac{ V_A - V_B }{L_{AB}}$
Έργο ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται στο σημειακό φορτίο q, από ακίνητο σημειακό φορτίο Q	$W_{\eta\lambda}(\infty \rightarrow r) = -k \frac{qQ}{r}$, $W_{\eta\lambda}(r \rightarrow \infty) = k \frac{qQ}{r}$
Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο ακίνητων σημειακών φορτίων που βρίσκονται σε απόσταση r	$U_{\delta\upsilon\nu}^{\eta\lambda}(r) = k \frac{qQ}{r}$
Ηλεκτροστατικό δυναμικό σημειακού ηλεκτρικού φορτίου Q	$V_Q(r) = k \frac{Q}{r}$
Έργο ηλεκτρικής δύναμης για τη μετακίνηση φορτίου q από το σημείο A στο σημείο B	$W_{\eta\lambda}(A \rightarrow B) = q(V_A - V_B)$
Δυναμικός Ηλεκτρισμός	
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{ \Delta q }{\Delta t}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{\Delta V}{I}$