

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22

Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΤΕΤΑΡΤΗ 25 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ 2ΩΡΟ ΘΚ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β055

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90 λεπτά

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Το δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η κάθε μία.

Να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις.

Οι συνολικές μονάδες του δοκιμίου είναι πενήντα (50). Ο αριθμός των μονάδων για κάθε ερώτηση ή υποερώτημα φαίνεται στο τέλος της ερώτησης ή του υποερωτήματος σε παρένθεση.

1. α) Να γράψετε την αναγκαία συνθήκη έτσι ώστε ένα σώμα να εκτελεί κυκλική κίνηση.
(2 μονάδες)

Θα πρέπει στο σώμα να ασκείται συνισταμένη δύναμη στη διεύθυνση της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς (1 μονάδα) με φορά προς το κέντρο (1 μονάδα).

- β) Ένας μαθητής επιχειρηματολογεί: «Αφού στην ομαλή κυκλική κίνηση η ταχύτητα είναι σταθερή, το σώμα δεν έχει επιτάχυνση».

- i) Να αναφέρετε εάν συμφωνείτε ή όχι με την πιο πάνω επιχειρηματολογία του μαθητή.

(1 μονάδα)

Διαφωνώ (1 μονάδα)

- ii) Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(2 μονάδες)

Το σώμα έχει επιτάχυνση αφού η ταχύτητα μεταβάλλεται (1 μονάδα) ως προς την κατεύθυνσή της (1 μονάδα).

2. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας ποιες από τις πιο κάτω προτάσεις είναι Ορθές και ποιες είναι Λανθασμένες.

- α) Εάν η γωνιακή ταχύτητα δεν μεταβάλλεται, η κεντρομόλος επιτάχυνση του σώματος θα διπλασιασθεί, εάν διπλασιασθεί η ακτίνα της τροχιάς. ***Ορθή***

- β) Εάν η γραμμική ταχύτητα δεν μεταβάλλεται, η κεντρομόλος επιτάχυνση θα διπλασιασθεί, εάν η ακτίνα της τροχιάς διπλασιασθεί. ***Λανθασμένη***

γ) Στο σώμα δεν ασκείται δύναμη στην ακτινική διεύθυνση. **Λανθασμένη**

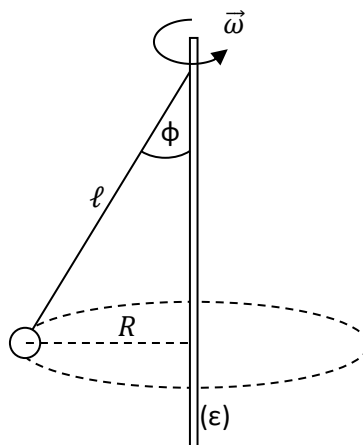
δ) Σε τροχιά δεδομένης ακτίνας, εάν διπλασιασθεί η γωνιακή ταχύτητα, τετραπλασιάζεται η κεντρομόλος επιτάχυνση. **Ορθή**

ε) Η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι ομόρροπη με το διάνυσμα της θέσης ως προς το κέντρο του κύκλου. **Λανθασμένη**

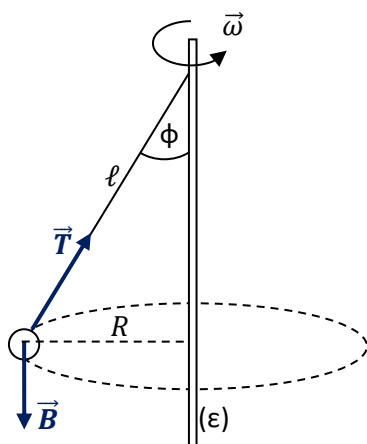
(5 μονάδες)

(1 μονάδα) για κάθε σωστή απάντηση.

3. Το άκρο του νήματος ενός εκκρεμούς είναι δεμένο σε ένα σημείο κατακόρυφου άξονα περιστροφής (ϵ), όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η σφαίρα του εκκρεμούς έχει μάζα $m = 0,080 \text{ kg}$, ενώ το νήμα, που έχει μήκος $\ell = 1,0 \text{ m}$, αντέχει σε τάση μέτρου $|\vec{T}| = 1,6 \text{ N}$.



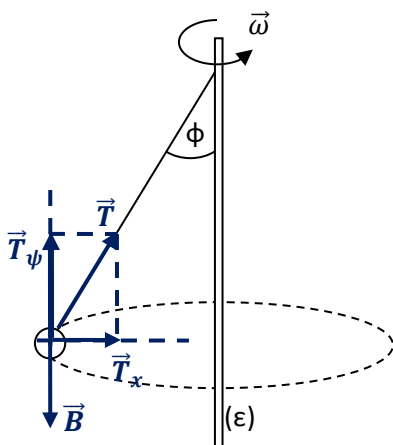
- α) Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. (1 μονάδα)



(1 μονάδα) εάν σχεδιαστούν σωστά και οι δύο δυνάμεις.

β) Να δείξετε ότι το μέτρο της τάσης του νήματος δίνεται από τη σχέση $|\vec{T}| = m \cdot \omega^2 \cdot \ell$.

(3 μονάδες)



$$\Sigma \vec{F}_x = \vec{F}_κ \text{ (1 μονάδα)} \Rightarrow$$

$$|\vec{T}| \cdot \eta\mu\phi = m \cdot \omega^2 \cdot R \Rightarrow |\vec{T}| \cdot \eta\mu\phi = m \cdot \omega^2 \cdot \ell \cdot \eta\mu\phi \text{ (1 μονάδα)} \Rightarrow$$

$$|\vec{T}| = m \cdot \omega^2 \cdot \ell \text{ (1 μονάδα)}$$

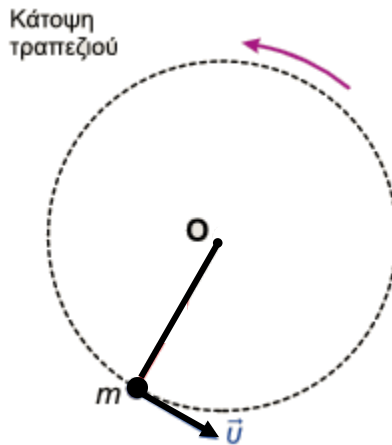
γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη γωνιακή ταχύτητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο άξονας χωρίς τον κίνδυνο να κοπεί το νήμα.

(1 μονάδα)

$$|\vec{T}| = m \cdot \omega^2 \cdot \ell \Rightarrow 1,6 = 0,080 \cdot \omega^2 \cdot 1 \Rightarrow \omega^2 = \frac{1,6}{0,080} = 20 \Rightarrow \omega = \sqrt{20} \Rightarrow$$

$$\omega = 4,5 \text{ rad/s (1 μονάδα)}$$

4. Μία μικρή σφαίρα μάζας $m = 0,150 \text{ kg}$ εφάπτεται σε ένα λείο οριζόντιο τραπέζι όπως φαίνεται στο σχήμα. Η σφαίρα είναι στερεωμένη στην άκρη ενός σχοινού μήκους $L = 95,0 \text{ cm}$ και περιστρέφεται αριστερόστροφα με συχνότητα $f = 1,50 \text{ Hz}$.



α) Να αναφέρετε ποια δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης.

(1 μονάδα)

Η τάση του νήματος (1 μονάδα).

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

(4 μονάδες)

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_κ \text{ (1 μονάδα)} \Rightarrow |\vec{T}| = m \cdot \omega^2 \cdot R \text{ (1 μονάδα)} \Rightarrow$$

$$|\vec{T}| = m \cdot (2\pi f)^2 \cdot L \text{ (1 μονάδα)} \Rightarrow$$

$$|\vec{T}| = 0,150 \cdot (2 \cdot \pi \cdot 1,50)^2 \cdot 0,950 = 12,6 \text{ N (1 μονάδα)}$$

5. α) Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb.

(2 μονάδες)

Μεταξύ δύο σημειακών φορτίων που βρίσκονται σε απόσταση r , ασκείται δύναμη F το μέτρο της οποίας είναι ανάλογο με το γινόμενο της απόλυτης τιμής των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης.

(2 μονάδες) Σωστός ορισμός

β) Δύο σημειακά φορτία $q_1 = +0,20 \mu\text{C}$ και $q_2 = -0,40 \mu\text{C}$ βρίσκονται σε απόσταση $r = 0,40 \text{ m}$.

i) Να υπολογίσετε τα μέτρα των ηλεκτρικών δυνάμεων ανάμεσα στα δύο φορτία.

(2 μονάδες)

$$|\vec{F}_{1 \rightarrow 2}| = |\vec{F}_{2 \rightarrow 1}| \text{ (1 μονάδα)} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9,0 \times 10^9 \cdot \frac{0,20 \times 10^{-6} \cdot 0,40 \times 10^{-6}}{0,40^2}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_{1 \rightarrow 2}| = |\vec{F}_{2 \rightarrow 1}| = 4,5 \times 10^{-3} \text{ N (1 μονάδα)}$$

ii) Να μεταφέρετε το πιο κάτω σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας, και να σχεδιάσετε τα διανύσματα των ηλεκτρικών δυνάμεων ανάμεσα στα δύο φορτία.

(1 μονάδα)



(1 μονάδα) για σωστό σχεδιασμό και των δύο δυνάμεων.

6. α) Να ορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.

(2 μονάδες)

Ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι το διανυσματικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκιο της δύναμης που ασκείται σε θετικό φορτίο, δια το φορτίο αυτό (1 μονάδα). Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι ομόρροπη με τη δύναμη που ασκείται σε θετικό φορτίο (1 μονάδα).

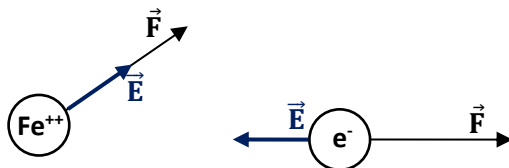
β) Να αναφέρετε την κατεύθυνση που έχει η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε σχέση με την κατεύθυνση της δύναμης που ασκείται σε σημειακό θετικό φορτίο που υπάρχει στο σημείο αυτό.

(1 μονάδα)

Είναι ομόρροπα διανύσματα (1 μονάδα).

γ) Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται η συνολική ηλεκτροστατική δύναμη που δρα σε ένα θετικό ιόν σιδήρου Fe^{++} και ένα ηλεκτρόνιο. Να μεταφέρετε τα πιο κάτω σχήματα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης ηλεκτρικού πεδίου σε αυτά τα σημεία.

(2 μονάδες)



(1 μονάδα) για κάθε σωστό σχεδιασμό διανύσματος.

7. Να αναφέρετε ποιες από τις πιο κάτω προτάσεις είναι Ορθές και ποιες Λανθασμένες.

- α) Εάν φέρουμε σε επαφή ένα θετικά φορτισμένο σώμα σε ένα ουδέτερο μεταλλικό αγωγό, μεταφέρονται ελεύθερα ηλεκτρόνια από τον αγωγό στο σώμα. **Ορθή**
- β) Εάν φέρουμε σε επαφή ένα αρνητικά φορτισμένο σώμα σε ένα ουδέτερο μεταλλικό αγωγό, μεταφέρονται πρωτόνια από το σώμα στον αγωγό. **Λάθος**
- γ) Εάν φέρουμε σε επαφή ένα αρνητικά φορτισμένο σώμα σε ένα ουδέτερο μεταλλικό αγωγό, μεταφέρονται ελεύθερα ηλεκτρόνια από το σώμα στον αγωγό. **Ορθή**
- δ) Είναι δυνατόν να φορτίσουμε έναν αγωγό, χωρίς να τον φέρουμε σε επαφή με ένα φορτισμένο σώμα. **Ορθή**
- ε) Εάν πλησιάσουμε μία φορτισμένη μπάλα σε ένα ηλεκτρικά μονωμένο μεταλλικό ραβδί, οι δύο άκρες του ραβδίου αποκτούν αντίθετο φορτίο. **Ορθή**

(5 μονάδες)

(1 μονάδα) για κάθε σωστή απάντηση.

8. α) Να αναφέρετε ένα όργανο που χρησιμοποιούμε για να ανιχνεύσουμε εάν κάποιο σώμα είναι ηλεκτρικά φορτισμένο.

(1 μονάδα)

Ηλεκτροσκόπιο (1 μονάδα).

- β) Εάν πλησιάσουμε ένα θετικά φορτισμένο γυάλινο ραβδί στο μεταλλικό σφαιρίδιο του στελέχους του ηλεκτροσκοπίου, το στέλεχος παθαίνει ηλέκτριση.

- i) Να εξηγήσετε τον υπογραμμισμένο όρο.

(1 μονάδα)

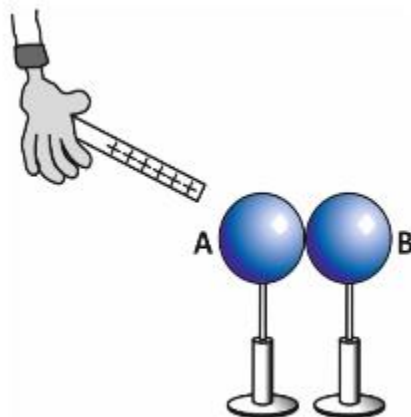
Ηλέκτριση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο προκαλούμε ανομοιόμορφη κατανομή του θετικού και αρνητικού φορτίου σε ένα αφόρτιστο και ηλεκτρικά μονωμένο αγωγό (1 μονάδα).

- ii) Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο γίνεται η ηλέκτριση του στελέχους του ηλεκτροσκοπίου καθώς πλησιάζουμε το θετικά φορτισμένο γυάλινο ραβδί στο μεταλλικό σφαιρίδιο του ηλεκτροσκοπίου.

(3 μονάδες)

Εάν πλησιάσουμε το θετικά φορτισμένο γυάλινο ραβδί στο μεταλλικό σφαιρίδιο του στελέχους του ηλεκτροσκοπίου, το στέλεχος ηλεκτρίζεται. Ελεύθερα ηλεκτρόνια μετακινούνται από τα ελάσματα προς το σφαιρίδιο (1 μονάδα), οπότε τα ελάσματα φορτίζονται θετικά και το σφαιρίδιο αρνητικά (1 μονάδα). Τα ελάσματα απωθούνται (1 μονάδα), αφού αποκτούν ομόσημο φορτίο.

9. Στο πιο κάτω σχήμα, οι δυο μεταλλικές σφαίρες A και B είναι ηλεκτρικά ουδέτερες και βρίσκονται σε επαφή. Οι δύο σφαίρες στηρίζονται σε βάσεις από μονωτικό υλικό και είναι ηλεκτρικά μονωμένες από το περιβάλλον τους. Πλησιάζουμε, χωρίς να ακουμπάμε, στη μεριά της σφαίρας A μια θετικά φορτισμένη ράβδο.



- α) Να αναφέρετε το φορτίο που αποκτά η κάθε σφαίρα.

(2 μονάδες)

Η σφαίρα A αποκτά αρνητικό φορτίο (1 μονάδα) και η σφαίρα B αποκτά θετικό (1 μονάδα) φορτίο.

- β) Να εξηγήσετε πώς οι σφαίρες αποκτούν αυτό το ηλεκτρικό φορτίο.

(3 μονάδες)

Το ηλεκτρικό φορτίο του ραβδιού έλκει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των δύο σφαιρών, προκαλώντας μετακίνησή τους από τη σφαίρα B προς τη σφαίρα A (1 μονάδα). Στη σφαίρα A εμφανίζεται περίσσεια ελεύθερων ηλεκτρονίων (1 μονάδα) και στη σφαίρα B εμφανίζεται έλλειμμα ηλεκτρονίων. (1 μονάδα)

10. Κοριτσάκι γλιστρά σε πλαστική (PVC) τσουλήθρα. Τα ρούχα της είναι βαμβακερά. Φτάνοντας στο κάτω σημείο (A), το κοριτσάκι έχει αποκτήσει φορτίο ποσότητας $3,2 \times 10^{-6} \text{ C}$ και τα μαλλιά της έχουν σηκωθεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η τσουλήθρα και το κοριτσάκι είναι αρχικά ηλεκτρικά ουδέτερα.



- α) Χρησιμοποιώντας την τριβοηλεκτρική σειρά υλικών που δίνεται, να καθορίσετε το είδος του φορτίου του κοριτσιού που έχει στο σημείο A.

(1 μονάδα)

Θετικό φορτίο (1 μονάδα)

- β) Να γράψετε το είδος και την ποσότητα φορτίου που απέκτησε η τσουλήθρα.

(2 μονάδες)

Θα αποκτήσει αρνητικό φορτίο (1 μονάδα) ποσότητας $3,2 \times 10^{-6} \text{ C}$ (1 μονάδα).

- γ) Να αναφέρετε την αρχή της Φυσικής στην οποία στηρίζετε την απάντησή σας.

(1 μονάδα)

Αρχή διατήρησης του φορτίου (1 μονάδα).

- δ) Να υπολογίσετε τον αριθμό ηλεκτρονίων που αντιστοιχεί στην ποσότητα φορτίου που απέκτησε το κοριτσάκι κατά την τριβή της με την τσουλήθρα.

(1 μονάδα)

$$Q = Nq_e \Rightarrow N = \frac{Q}{q_e} = \frac{3,2 \times 10^{-6}}{1,602 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{13} \text{ ηλεκτρόνια (1 μονάδα)}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ