

ΘΕΜΑ 1ο (μονάδες 25)

Για τις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε τον αριθμό και δίπλα το γράμμα που συμπληρώνει σωστά κάθε πρόταση

- Υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Τότε:
α) η ταχύτητα του παραμένει σταθερή
β) η επιτάχυνση του παραμένει σταθερή
γ) η γωνιακή του ταχύτητα παραμένει σταθερή
δ) η κεντρομόλος επιτάχυνση του είναι μηδέν.
- Η ενέργεια ενός φορτισμένου πυκνωτή υπολογίζεται από τη σχέση
α) $U=C^2/2V$ β) $U=V^2/2C$ γ) $Q^2/2C$ δ) $2CV^2$
- Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού:
α) είναι ανεξάρτητη από την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει
β) είναι αντιστρόφως ανάλογη της ακτίνας του κυκλικού αγωγού
γ) είναι παράλληλη προς το επίπεδο που ορίζει ο κυκλικός αγωγός
δ) εξαρτάται από το υλικό του αγωγού
- Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής που περνάει μέσα από μια επιφάνεια έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. Το:
α) $1N/m$ β) $1\Omega/m^2$, γ) $1Wb$, δ) $1kg/C$

Στις επόμενες 5 προτάσεις να γράψετε δίπλα σε κάθε πρόταση το γράμμα Σ αν η πρόταση είναι σωστή η Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Ο πυκνωτής είναι μια διάταξη με την οποία επιτυγχάνεται η αποθήκευση του ηλεκτρικού φορτίου
β) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, τότε πάνω του ασκείται κεντρομόλος δύναμη.
γ) Το ηλεκτρικό φορτίο που μετατοπίζεται σε ορισμένη μεταβολή μαγνητικής ροής, εξαρτάται από το χρόνο που διαρκεί η μεταβολή αυτή
δ) Η ένταση και το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου είναι διανυσματικά μεγέθη
ε) Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ανάλογη με το φορτίο του

ΘΕΜΑ 2ο (μονάδες 25)

- Δυο αυτοκίνητα εκτελούν κυκλική κίνηση στην ίδια κυκλική πλατεία και με την ίδια φορά περιστροφής. Το αυτοκίνητο Α κάνει τον κύκλο της πλατείας στο μισό χρόνο από ότι το αυτοκίνητο Β. Για τις συχνότητες περιστροφής των αυτοκινήτων ισχύει ότι:
α) $f_A=f_B$ β) $f_A=2f_B$ γ) $f_A=f_B/2$

i) να σημειώσετε τη σωστή απάντηση **(μονάδες 2)**
ii) να δικαιολογήσετε την επιλογή σας **(μονάδες 6)**
- Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα προς τις δυναμικές του γραμμές. Στον αγωγό ασκείται από το πεδίο δύναμη Laplace ίση με F_1 . Διπλασιάζουμε το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό μειώνοντας ταυτόχρονα το μήκος του στο μισό του αρχικού. Τότε η νέα δύναμη Laplace που του ασκείται έχει τιμή F_2 και ισχύει ότι:
α) $F_2=2F_1$ β) $F_2=F_1$ γ) $F_2=F_1/2$

i) να σημειώσετε τη σωστή απάντηση **(μονάδες 2)**
ii) να δικαιολογήσετε την επιλογή σας **(μονάδες 6)**
- Δυο πηνία Π_1 και Π_2 με αριθμό σπειρών N_1 και N_2 και εμβαδό κάθε σπείρας S_1 και S_2 αντίστοιχα βρίσκονται μέσα στο ίδιο ομογενές μαγνητικό πεδίο με τον άξονα τους παράλληλο προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Βγάζουμε από το μαγνητικό

πεδίο το πηνίο Π_1 σε χρόνο Δt_1 και το πηνίο Π_2 σε χρόνο Δt_2 . Αν $N_1=2N_2$, $S_1=S_2$ και $\Delta t_1=\Delta t_2/2$ τότε για την ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις από επαγωγή, $E_{επ1}$ και $E_{επ2}$, που αναπτύσσονται στα δυο πηνία ισχύει:

α) $E_{επ1} = E_{επ2}$

β) $E_{επ2} = 4 E_{επ1}$

γ) $E_{επ1} = 4 E_{επ2}$

i) να σημειώσετε τη σωστή απάντηση

(μονάδες 2)

ii) να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 3ο (μονάδες 6+6+6+7=25)

Σε δυο σημεία A και B ενός λείου οριζοντίου επιπέδου βρίσκονται δυο σημειακά φορτία $q_A=6\mu\text{C}$ και $q_B=-3\mu\text{C}$. Τα φορτία απέχουν μεταξύ τους 3m.

α) Να βρεθεί το σημείο Σ του ευθυγράμμου τμήματος AB, στο οποίο το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία είναι μηδέν.

β) Να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Σ.

Ένα φορτίο $q=1\mu\text{C}$ και μάζας 9g τοποθετείται στο σημείο Σ.

γ) Να βρεθεί η συνολική δύναμη που δέχεται το φορτίο q στη θέση Σ

Αφαιρούμε το φορτίο q_B από τη θέση B και αφήνουμε ελεύθερο το φορτίο q στη θέση Σ.

δ) Πόση είναι η αρχική επιτάχυνση που δέχεται το φορτίο q στη θέση Σ;

Δίνεται $K_{ηλ}=9 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$, $1\mu\text{C}=10^{-6}\text{C}$, $1\text{g}=10^{-3}\text{kg}$

ΘΕΜΑ 4ο (μονάδες 6+6+6+7=25)

Δυο σώματα A και B τα οποία θεωρούνται υλικά σημεία, με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=2\text{kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται σε οριζόντιο επίπεδο και ηρεμούν. Μεταξύ των σωμάτων και του επιπέδου υπάρχει τριβή με συντελεστή $\mu=0,1$. Την χρονική στιγμή $t_0=0$ εκτοξεύουμε το σώμα A προς το B. Τα σώματα συγκρούονται μετωπικά ανελαστικά και μετά την κρούση, το σώμα B αποκτά ταχύτητα $u_2'=4\text{m/s}$. Αν η ταχύτητα του A πριν την σύγκρουση ήταν $u_1=10\text{m/s}$,

α) να υπολογίσετε την ταχύτητα u_1' του A μετά την κρούση

β) να υπολογίσετε την μεταβολή της ορμής του σώματος A

γ) αν η διάρκεια της κρούσης, (διάρκεια επαφής των σωμάτων), ήταν $\Delta t=0.1\text{s}$, να βρεθεί η δύναμη που δέχτηκε το σώμα B από το A.

δ) Να βρεθεί πόσο θα απέχουν μεταξύ τους τα σώματα όταν σταματήσουν να κινούνται μετά την κρούση. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

ΚΑΡΕΑΣ 3-6-2013

Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ