



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
Τμήμα Φυσικής
Απαντήσεις προόδου Μηχανικής I, 2008

Τμήμα Π. Ιωάννου & Θ. Αποστολάτου

Ακολουθούν μονολεκτικά οι απαντήσεις όλων των ερωτημάτων. Στο τελευταίο φύλλο τσεκάρετε το τετραγωνάκι που αντιστοιχεί στο είδος της απάντησης που δώσατε: (α) σωστή, (β) λάθος, (γ) δεν κατέληξα σε απάντηση. Στο τέλος αθροίστε το πλήθος των τετραγώνων της κάθε μιας από τις τρεις κατηγορίες απαντήσεων (το άθροισμα των τριών αριθμών πρέπει να κάνει 18), συμπληρώστε το όνομά σας και δώστε το μας στην πρώτη μας συνάντηση, όποτε και αν είναι αυτή. Παρακαλούμε κάντε το ακόμη και αν δεν έχετε καμία σωστή απάντηση. Θα θέλαμε να έχουμε το όνομά σας στο βαθμολογικό φύλλο, αλλά αν δεν αισθάνεστε άνετα να γράψετε το όνομά σας δώστε το μας ακόμη και ανώνυμο.

Εφόσον ασχοληθήκατε σοβαρά με τη διαδικασία του διαγωνίσματος και τηρήσατε το χρονοδιάγραμμα, η στατιστική του βαθμολογίου σας θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε πιο καλά την κατάσταση. Παράλληλα πιστεύουμε ότι το διάβασμα που θα έχετε κάνει θα έχει πιάσει τόπο και όσοι θα έχετε πάει σχετικά καλά θα σας βοηθήσει στο τελικό διαγώνισμα.

ΘΕΜΑ Α

1.

$$x \in [-\sqrt[2n]{E/a}, +\sqrt[2n]{E/a}].$$

2.

$$T \propto E^{(\frac{1}{2n} - \frac{1}{2})}. \quad (\propto \text{σημαίνει ανάλογο με})$$

3. $n = 1$.

4. Κλειστές κυρτές καμπύλες με κέντρο το (0,0) συμμετρικές σε κατοπτρισμό και ως προς τους δύο άξονες (με γενική μορφή παρόμοια με μια έλλειψη) που διαγράφονται με φορά σύμφωνη με τους δείκτες του ρολογιού. Οι τομές με τον άξονα των x είναι $\pm \sqrt[2n]{E/a}$ και με τον άξονα των \dot{x} , $\pm \sqrt{2E/m}$ αντίστοιχα.

5.

$$T = \frac{dA}{dE} = \frac{d}{dE} (4\kappa \sqrt[2n]{E/a} \sqrt{2E/m})$$

όπου το κ είναι ένας αριθμός που σχετίζεται με το σχήμα και επομένως με το n , ενώ το 4 προκύπτει από τα 4 όμοια “τεταρτημόρια” από τα οποία απαρτίζεται η επιφάνεια A . Έτσι

$$T \propto \frac{dE^{(\frac{1}{2n} + \frac{1}{2})}}{dE} \propto E^{(\frac{1}{2n} - \frac{1}{2})}.$$

6.

$$\tilde{T} = \frac{d\tilde{A}}{dE} = \frac{d(A/2)}{dE} = T/2.$$

ΘΕΜΑ Β

1.

$$\ddot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F_1}{m} \cos(\omega t) + \frac{F_2}{m} \cos(2\omega t) + \frac{F_3}{m} \cos(3\omega t)$$

2.

$$x_{\text{ομ}}(t) = C \cos(\omega_0 t) + S \sin(\omega_0 t).$$

3.

$$x_{\text{ειδ}}(t) = \frac{F_1}{m(\omega_0^2 - \omega^2)} \cos(\omega t) + \frac{F_2}{m(\omega_0^2 - 4\omega^2)} \cos(2\omega t) + \frac{F_3}{m(\omega_0^2 - 9\omega^2)} \cos(3\omega t).$$

4.

$$x(t) = \frac{F_1}{m(\omega_0^2 - \omega^2)} (\cos(\omega t) - \cos(\omega_0 t)) + \frac{F_2}{m(\omega_0^2 - 4\omega^2)} (\cos(2\omega t) - \cos(\omega_0 t)) + \frac{F_3}{m(\omega_0^2 - 9\omega^2)} (\cos(3\omega t) - \cos(\omega_0 t)).$$

5.

$$x(t) \xrightarrow{x \rightarrow \infty} \frac{F_k}{2m\omega_0} t \sin(\omega_0 t)$$

6. Το παραπάνω ισχύει για

$$t \gg \frac{F_j}{F_k} \frac{2}{\omega_0(1 - (j/k)^2)}, \quad \text{για όλα τα } j \neq k.$$

7. Όχι δεν εξαρτάται όπως φαίνεται από το ερώτημα (5).

ΘΕΜΑ Γ

1. Είναι βαθμωτό μέγεθος (το εσωτερικό γινόμενο των 2 διανυσμάτων).

2. Είναι διάνυσμα (η διαφορά 2 διανυσμάτων).

3. Δεν είναι τίποτε, π.χ. αν $\vec{a} = (1, 0)$ σε κάποιο σύστημα αξόνων, ύστερα από στροφή των αξόνων κατά $+90^\circ$ θα γίνει το διάνυσμα $\vec{a} = (0, -1)$ επομένως το a_x θα αλλάξει από 1 σε 0.

4. Δεν είναι τίποτε, π.χ. αν $\vec{a} = (1, 0)$ και $\vec{b} = (0, 1)$ σε κάποιο σύστημα αξόνων, ύστερα από στροφή των αξόνων κατά $+90^\circ$ θα γίνουν τα διανύσματα $\vec{a} = (0, -1)$ και $\vec{b} = (1, 0)$, επομένως το εν λόγω μέγεθος θα γίνει από $(1, 1)$, $(0, 0)$. Αυτό δεν μπορεί να είναι διάνυσμα γιατί έχει διαφορετικό μήκος στα 2 συστήματα.

5. Είναι βαθμωτό μέγεθος (το εξωτερικό γινόμενο - το ξέρετε ως διάνυσμα αλλά στις 2 διαστάσεις είναι βαθμωτό μέγεθος, αφού όπως φαίνεται πρόκειται απλώς για έναν αριθμό).

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΟ

Όνοματεπώνυμο :

Αριθμός Μητρώου :

Απάντηση: Σωστή Λάθος Δεν κατέληξα σε απάντηση

ΘΕΜΑ Α

Ερώτημα 1:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 2:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 3:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 4:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 5:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 6:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΘΕΜΑ Β

Ερώτημα 1:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 2:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 3:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 4:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 5:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 6:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 7:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΘΕΜΑ Γ

Ερώτημα 1:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 2:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 3:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 4:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ερώτημα 5:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Σύνολο

απαντήσεων — — — (σύνολο 18)