



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ  
ΠΕΜΠΤΗ 16 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2010  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΦΥΣΙΚΗ**

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 έως και Α4 που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

Α1. Η ταχύτητα διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εξαρτάται από

- α. το μήκος κύματος.
- β. τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
- γ. τη συχνότητα του κύματος.
- δ. το πλάτος του κύματος.

**Μονάδες 5**

Α2. Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση, τότε η γωνιακή του

- α. ταχύτητα αυξάνεται.
- β. ταχύτητα μένει σταθερή.
- γ. επιτάχυνση αυξάνεται.
- δ. επιτάχυνση μειώνεται.

**Μονάδες 5**

Α3. Όταν σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε διπλασιάζεται και η

- α. περίοδος.
- β. συχνότητα.
- γ. ολική ενέργεια.
- δ. μέγιστη ταχύτητα.

**Μονάδες 5**

Α4. Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που διαδίδονται στο κενό, ο λόγος της έντασης  $E$  του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση  $B$  του μαγνητικού πεδίου ισούται με

- α.  $c^2$       β.  $c$       γ.  $\frac{1}{c}$       δ.  $\frac{1}{c^2}$

όπου  $c$  η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

**Μονάδες 5**

Α5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.

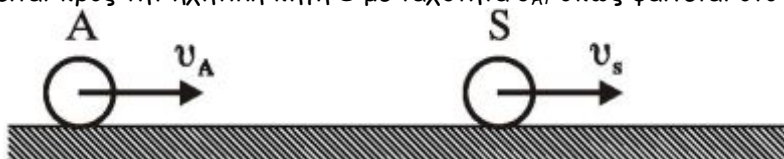
- α) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
- β) Σε ένα στάσιμο κύμα, τα σημεία που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν φάσεις που διαφέρουν κατά  $\pi$ .
- γ) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
- δ) Όταν αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης, τότε εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- ε) Το φαινόμενο του συντονισμού συμβαίνει στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

**Μονάδες 5**



**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Παρατηρητής  $A$  κινείται προς την ηχητική πηγή  $S$  με ταχύτητα  $u_A$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ηχητική πηγή  $S$  κινείται ομόρροπα με τον παρατηρητή  $A$  με ταχύτητα  $u_S=2u_A$  και εκπέμπει ήχο συχνότητας  $f_S$

Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής  $A$  είναι

- α. μικρότερη της  $f_S$
- β. ίση με την  $f_S$
- γ. μεγαλύτερη από την  $f_S$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

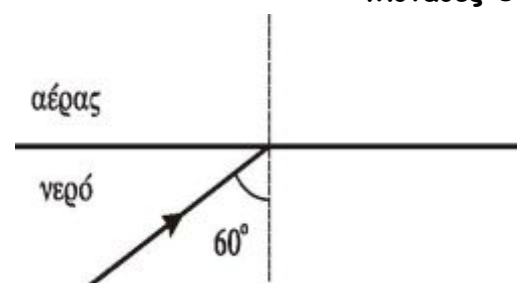
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B2.** Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προερχόμενη από το νερό προσπίπτει με γωνία  $60^\circ$  στη διαχωριστική επιφάνεια νερού και αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Η ακτίνα μετά την πρόσπτωσή της στη διαχωριστική επιφάνεια

- α. εξέρχεται στον αέρα.
- β. δεν εξέρχεται στον αέρα.
- γ. κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια.



Δίνονται: ο δείκτης διάθλασης του νερού για αυτήν την ακτινοβολία  $n_V = \frac{3}{4}$ , ο δείκτης διάθλασης του αέρα

$n_a=1$ , το  $n_{50^\circ}=0,75$  και το  $n_{60^\circ}=0,87$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B3.** Τα δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές  $K$  και  $\frac{K}{2}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης.

Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Το πλάτος ταλάντωσης  $A_1$  του σώματος  $\Sigma_1$  είναι

- α. μικρότερο
- β. ίσο
- γ. μεγαλύτερο

από το πλάτος ταλάντωσης  $A_2$  του σώματος  $\Sigma_2$ .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

**Μονάδες 9**



**ΘΕΜΑ Γ**

Ένα σώμα  $\Sigma_1$  με μάζα  $m_1=1\text{kg}$  κινείται με ταχύτητα  $u_1=10\text{m/s}$  σε λείο οριζόντιο επίπεδο και κατά μήκος του άξονα  $x'x$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το σώμα  $\Sigma_1$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=3\text{kg}$  που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το  $\Sigma_1$ . Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και η φορά της ταχύτητας  $u_1$  θετική. Να υπολογίσετε:

Γ1. Την ταχύτητα του  $\Sigma_1$  μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

Γ2. Την ταχύτητα του  $\Sigma_2$  μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

Γ3. Την κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την κρούση τους.

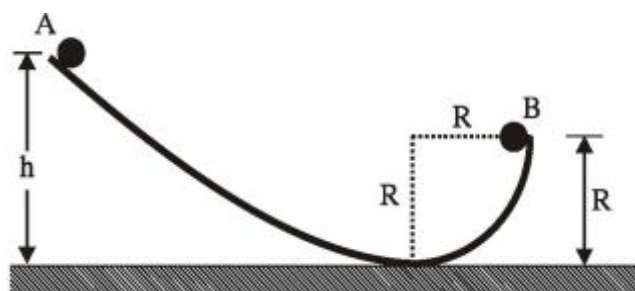
**Μονάδες 6**

Γ4. Την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$ , λόγω της κρούσης.

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Δ**

Μια μικρή σφαίρα μάζας  $m=1\text{kg}$ , ακτίνας  $r=0,02\text{m}$  και ροπής αδράνειας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της  $I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2$ , αφήνεται από το σημείο A που βρίσκεται σε ύψος  $h=9\text{m}$  πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η σφαίρα κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει. Όταν η σφαίρα διέρχεται από το σημείο B του οδηγού, το οποίο απέχει απόσταση  $R=2\text{m}$  από το οριζόντιο επίπεδο, να υπολογίσετε:

Δ1. Τη ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το σημείο B και είναι παράλληλος προς τον άξονα περιστροφής της.

**Μονάδες 6**

Δ2. Το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας της σφαίρας.

**Μονάδες 6**

Δ3. Το μέτρο της στροφορμής της σφαίρας ως προς τον άξονα περιστροφής της.

**Μονάδες 6**

Δ4. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει το κέντρο μάζας της σφαίρας, από το σημείο B.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας:  $g = 10\text{m/s}^2$

**Μονάδες 7**



