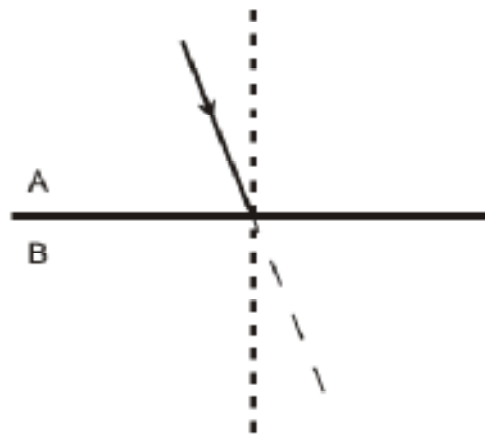


Ιούνιος 2002

1. Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός που διαδίδεται στο οπτικό μέσο Α με δείκτη διάθλασης  $n_A$  προσπίπτει με γωνία μικρότερη της κρίσιμης στη διαχωριστική επιφάνεια με άλλο διαφανές οπτικό μέσο Β με δείκτη διάθλασης  $n_B$ , όπου  $n_B < n_A$ .



4

- A. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τη διαθλώμενη ακτίνα.

**Μονάδες 2**

- B. Ποια από τις δύο γωνίες είναι μεγαλύτερη;

- α. η γωνία προσπτώσεως,  
β. η γωνία διαθλάσεως.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

Ιούνιος 2003

1. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση  $E=30\eta\mu 2\pi(6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^2x)$ . Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση  $B=10^{-7}\eta\mu 2\pi(6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^2x)$ .

Δίνεται: ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c_0= 3\cdot 10^8$  m/s.

**Μονάδες 6**

2. Γυρίζουμε το κουμπί επιλογής των σταθμών ενός ραδιοφώνου από τη συχνότητα 91,6 MHz στη συχνότητα 105,8 MHz. Η χωρητικότητα του πυκνωτή του κυκλώματος LC επιλογής σταθμών του ραδιοφώνου:
- αυξάνεται
  - μειώνεται
  - παραμένει σταθερή.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

2. Μονοχρωματική ακτινοβολία που διαδίδεται στο γυαλί προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια του γυαλιού με τον αέρα, με γωνία πρόσπτωσης  $\theta_\alpha$  τέτοια ώστε  $\eta\mu\theta_\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι  $n_\alpha = \sqrt{2}$ . Η ακτινοβολία θα:
- διαθλαστεί και θα εξέλθει στον αέρα.
  - κινηθεί παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια.
  - ανακλαστεί ολικά από τη διαχωριστική επιφάνεια.

**Μονάδες 2**

1. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη εξισώσεων όπου E η ένταση ηλεκτρικού πεδίου και B η ένταση μαγνητικού πεδίου:
- $E = 75 \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^2x)$   
 $B = 25 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^2x)$  (SI)
  - $E = 300 \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$   
 $B = 100 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$  (SI)
  - $E = 150 \eta\mu 2\pi (9 \cdot 10^{10}t - 3 \cdot 10^2x)$   
 $B = 50 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (9 \cdot 10^{10}t + 3 \cdot 10^2x)$  (SI)
- Ποιο από τα παραπάνω ζεύγη περιγράφει ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό;

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s .

Ιούλιος 2005
--------------

2. Στη χορδή μιας κιθάρας δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας  $f_1$ . Το στάσιμο κύμα έχει τέσσερις δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και δύο μεταξύ αυτών. Στην ίδια χορδή, με άλλη διέγερση, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας  $f_2$ , που έχει εννέα συνολικά δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και 7 μεταξύ αυτών.

Η συχνότητα  $f_2$  είναι ίση με:

α.  $\frac{4}{3} f_1$ .      β.  $\frac{8}{3} f_1$ .      γ.  $\frac{5}{3} f_1$ .

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

Σεπτέμβριος 2005, Έλληνες εξωτερικού
--------------------------------------

- 2.2. Μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος  $\lambda_0$  στο κενό περνάει από το μέσον α με δείκτη διάθλασης  $n_\alpha$  στο μέσον β με δείκτη διάθλασης  $n_\beta$  προσπίπτοντας κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων. Αν  $n_\alpha = 2n_\beta$ , τότε το μήκος κύματος  $\lambda_\beta$  της ακτινοβολίας στο μέσον β και το μήκος κύματος  $\lambda_\alpha$  της ακτινοβολίας στο μέσο α ικανοποιούν τη σχέση

α.  $\lambda_\beta = \frac{\lambda_\alpha}{2}$ .      β.  $\lambda_\beta = 2\lambda_\alpha$ .      γ.  $\lambda_\beta = 4\lambda_\alpha$ .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

Ιούνιος 2006

3. Κατά μήκος ευθείας  $x'x$  βρίσκονται στις θέσεις  $K$  και  $\Lambda$  δύο σημειακές πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  παραγωγής μηχανικών αρμονικών κυμάτων. Η εξίσωση που

περιγράφει τις απομακρύνσεις τους από τη θέση ισορροπίας τους σε συνάρτηση με το χρόνο είναι  $y = A \eta \mu \omega t$ .

Η απόσταση ( $K\Lambda$ ) είναι  $6\text{cm}$ . Το μήκος κύματος των παραγόμενων κυμάτων είναι  $4\text{cm}$ . Σε σημείο  $\Sigma$  της ευθείας  $x'x$ , το οποίο δεν ανήκει στο ευθύγραμμο τμήμα  $K\Lambda$  και δεν βρίσκεται κοντά στις πηγές, το πλάτος ταλάντωσής του  $A'$  θα είναι

- α)  $A' = 2A$ .  
 β)  $A' = 0$ .  
 γ)  $0 < A' < 2A$ .

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Σεπτέμβριος 2006, Έλληνες εξωτερικού

- 2.1. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Αν η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο γυαλί είναι  $v$  και στον αέρα  $c$  ( $v \neq c$ ), τότε για την κρίσιμη γωνία  $\theta_{\text{crit}}$  ισχύει η σχέση

$$\alpha. \eta \mu \theta_{\text{crit}} = \frac{c}{v} \quad \beta. \eta \mu \theta_{\text{crit}} = \frac{v}{c} \quad \gamma. \eta \mu \theta_{\text{crit}} = \frac{v^2}{c^2} .$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Ιούνιος 2007

3. Κολυμβητής βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και παρατηρεί τον ήλιο.

\* Ήλιος

Αέρας

Νερό



Η θέση που τον βλέπει είναι

- α. πιο ψηλά από την πραγματική του θέση.
- β. ίδια με την πραγματική του θέση.
- γ. πιο χαμηλά από την πραγματική του θέση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Ιούνιος 2008

### ΘΕΜΑ 2ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η εξίσωση που περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται σε υλικό μέσο με δείκτη διάθλασης  $n$  είναι:  
 $E=100\eta\mu 2\pi(12\cdot 10^{12}t-6\cdot 10^4x)$  (όλα τα μεγέθη στο S.I.).

Αν η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι  $c=3\cdot 10^8$  m/s, ο δείκτης διάθλασης του υλικού είναι:

- α. 1,2                      β. 1,5                      γ. 2

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3