

## Θέμα 2°

(Σε κάθε ερώτηση ζητείται η αιτιολογημένη επιλογή της σωστής απάντησης)

1. Η διαφορά των περιόδων δύο ταλαντώσεων που δημιουργούν διακρότημα είναι  $(2/102) \cdot 10^{-2} \text{s}$  και το γινόμενό τους  $(1/102) \cdot 10^{-2} \text{s}^2$ . Η περίοδος του διακροτήματος είναι:

- α.  $2/102 \text{s}$                       β.  $0,5 \text{s}$                       γ.  $2 \text{s}$

2. Το ηλεκτρικό πεδίο μιας φωτεινής ακτίνας που διαδίδεται σε ένα διαφανές υλικό περιγράφεται με την εξίσωση:

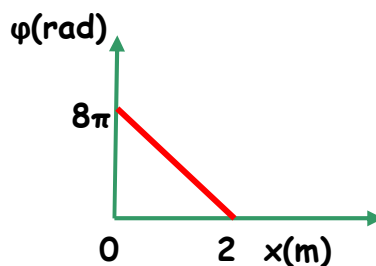
$$E = 100 \eta \mu 2 \pi (6 \cdot 10^{14} t - 3 \cdot 10^6 x) \quad (\text{S.I.})$$

Ο δείκτης διάθλασης του υλικού είναι:

- α.  $5/4$                       β.  $3/2$                       γ.  $4/3$

Δίδεται ότι η ταχύτητα του φωτός είναι ίση με  $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$

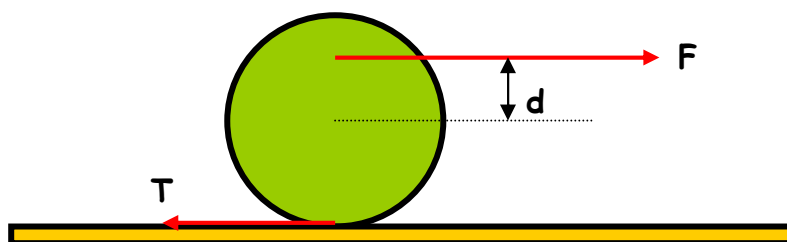
3. Μια πηγή αρχίζει, τη χρονική στιγμή μηδέν, να δημιουργεί κύμα κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής. Το διάγραμμα που φαίνεται στο σχήμα αποδίδει τη φάση των σημείων της χορδής κατά τη χρονική στιγμή  $t_0 = 2 \text{s}$ , σε συνάρτηση με την απόστασή τους από την πηγή.



Το μήκος κύματος και η συχνότητα του κύματος είναι:

- α.  $2 \text{m}$  και  $8 \text{Hz}$ ,      β.  $1 \text{m}$  και  $4 \text{Hz}$ ,      γ.  $0,5 \text{m}$  και  $2 \text{Hz}$

4. Μια ομογενής σφαίρα ακτίνας  $R$  κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση σταθερής δύναμης όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η τριβή που δέχεται η σφαίρα από το επίπεδο είναι ίση με μηδέν όταν η απόσταση  $d$  είναι ίση με:

- α.  $0$                       β.  $2/5R$                       γ.  $R$

5. Ένας πιγκουίνος είναι ακίνητος πάνω σε μια οριζόντια παγωμένη επιφάνεια νερού.

Αν η ροπή αδράνειας του κεφαλιού του ως προς κατακόρυφο άξονα που

περνάει από το κέντρο μάζας του είναι το  $1/90$  της ροπής αδράνειας

ολόκληρου του σώματός του ως προς τον ίδιο άξονα και ο πιγκουίνος θελήσει να στρίψει οριζόντια το κεφάλι του κατά  $90^\circ$  σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα

του, θα πρέπει σε σχέση με την αρχική του θέση να το στρίψει κατά:

α.  $1^\circ$

β.  $89^\circ$

γ.  $91^\circ$



6. Από ένα υποθετικό κατάστημα πώλησης κινητικών ενεργειών ένας μαθητής αγοράζει κινητική ενέργεια  $100\text{J}$ , με μορφή μεταφορικής, πληρώνοντας  $50$  ευρώ και μια μαθήτρια ίση ποσότητα κινητικής ενέργειας, με μορφή περιστροφικής, πληρώνοντας επίσης  $50$  ευρώ.

Ο μαθητής σε σύγκριση με τη μαθήτρια έκανε επιλογή:

α. περισσότερη καλή

β. το ίδιο καλή

γ. λιγότερο καλή

7. Δεχόμαστε ότι με το πέρασμα του χρόνου η Γη συστέλεται, λόγω ψύξης, ενώ η μάζα της παραμένει σταθερή.

Η διάρκεια του ημερονυκτίου:

α. μειώνεται

β. παραμένει σταθερή

γ. αυξάνεται

8. Η ροπή αδράνειας κοίλου κυλίνδρου μάζας  $m$ , εξωτερικής ακτίνας  $R$  και εσωτερικής  $r$ , γύρω από τον άξονα συμμετρίας του δίδεται από τη σχέση:

α.  $m(R^2 - r^2)$

β.  $1/2 m(R^2 - r^2)$

γ.  $1/2 m(R^2 + r^2)$

9. Ένας (φυσιολογικός) παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχους συχνότητας από  $20\text{Hz}$  μέχρι  $20000\text{Hz}$ .

Η ταχύτητα με την οποία απομακρύνεται από τον παρατηρητή μια πηγή που παράγει ήχο συχνότητας  $22\text{Hz}$  ώστε ο ήχος να μη γίνεται αντιληπτός από τον παρατηρητή πρέπει να είναι τουλάχιστον:

α.  $17\text{m/s}$

β.  $34\text{m/s}$

γ.  $51\text{m/s}$

Δίδεται ότι η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι  $340\text{m/s}$

## Απάντηση (και σύντομη υπόδειξη)

1. β.

$$(T_{\varphi} = \dots = T_1 T_2 / (T_1 - T_2) = \dots)$$

2. β.

$$(T = \dots, \lambda = \dots, c = \dots, n = c_0 / c = \dots)$$

3. γ.

$$(\varphi = 2\pi(t/T - x/\lambda) \rightarrow 8\pi = 2\pi(t_0/T - 0) \rightarrow T = \dots, \text{ και } 0 = 2\pi(t_0/T - x_0/\lambda) \rightarrow \lambda = \dots)$$

4. β.

$$(F - T = ma \quad \text{και} \quad Fd + TR = I\alpha\gamma \rightarrow \dots \quad T = F*(2R - 5d)/7R)$$

5. γ.

(διότι για να την "έχει" θα πρέπει να τρέχει συνέχεια μαζί με το σώμα ...)

6. β.

(αρχή διατήρησης της στροφορμής)

7. α.

(η στροφορμή διατηρείται, η ροπή αδράνειας μειώνεται άρα η  $\omega$  αυξάνεται και επομένως η  $T$  μειώνεται)

8. γ.

$$(I = 1/2 m_R R^2 - 1/2 m_r r^2 = 1/2 \rho \pi R^2 u R^2 - 1/2 \rho \pi r^2 u r^2 = 1/2 \rho \pi u (R^4 - r^4) = 1/2 \rho \pi u (R^2 - r^2)(R^2 + r^2) = 1/2 m (R^2 + r^2))$$

9. β.

$$(f_{\varphi} = f_0 * c / (c + u) \rightarrow 20 = 22 * 340 / (340 + u), \text{ (S.I.)})$$