

Τελικό Διαγώνισμα 2010.

ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις 1-5 επιλέξτε την σωστή πρόταση.

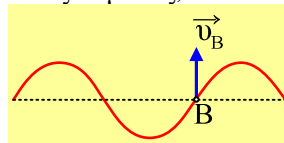
- 1) Ένα υλικό σημείο εκτελεί Α.Α.Τ. και τη χρονική στιγμή $t=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση. Τη χρονική στιγμή $t_1=T/3$, όπου T η περίοδος ταλάντωσης θα ισχύει:

- α) $x < 0$ και $a < 0$
- β) $x < 0$ και $v > 0$
- γ) $x > 0$ και $v > 0$
- δ) $x > 0$ και $a < 0$

όπου x η απομάκρυνση, v η ταχύτητα και a η επιτάχυνση του υλικού σημείου.

Μονάδες 4

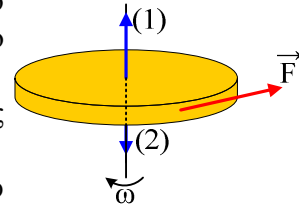
- 2) Στο παρακάτω στιγμιότυπο ενός κύματος, δίνεται η ταχύτητα v_B του σημείου Β.



- α) Το κύμα είναι στάσιμο με 4 δεσμούς.
- β) Το κύμα είναι τρέχον και διαδίδεται προς τ' αριστερά
- γ) Το κύμα είναι τρέχον και διαδίδεται προς τα δεξιά με ταχύτητα μεγαλύτερη από v_B
- δ) Το κύμα διαδίδεται με ταχύτητα ίση με v_B .

Μονάδες 4

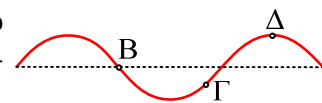
- 3) Ο δίσκος του διπλανού σχήματος στρέφεται γύρω από τον κατακόρυφο άξονα, ο οποίος περνά από το κέντρο του, ενώ πάνω του ασκείται η οριζόντια δύναμη F .



- α) Το διάνυσμα (1) παριστά το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του δίσκου.
- β) Το διάνυσμα (1) παριστά τη ροπή αδράνειας του δίσκου.
- γ) Το διάνυσμα (2) παριστά τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου.
- δ) Το διάνυσμα (2) παριστά το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του δίσκου.

Μονάδες 4

- 4) Δίνεται το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος, ενώ τη στιγμή που ελήφθη το στιγμιότυπο αυτό, η ταχύτητα του σημείου Δ είναι μηδενική:



- α) Η φάση του σημείου Γ προηγείται της φάσης του Δ λιγότερο από π .
- β) Η ταχύτητα του σημείου Γ έχει κατεύθυνση προς τα πάνω.
- γ) Κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης το σημείο Δ θα αποκτήσει μεγαλύτερη ταχύτητα από το σημείο Γ.
- δ) Τη χρονική στιγμή που το σημείο Δ θα περνά από τη θέση ισορροπίας του, το σημείο Β θα βρίσκεται σε ακραία θέση της ταλάντωσης του.

Μονάδες 4

- 5) Ένας παρατηρητής ακούει ήχο από μια ηχητική πηγή, με μήκος κύματος, μεγαλύτερο από το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή, όταν είναι ακίνητη. Συνεπώς:

- α) Η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή.

- β) Η πηγή πλησιάζει τον ακίνητο παρατηρητή.
- γ) Ο παρατηρητής απομακρύνεται από την ακίνητη πηγή.
- γ) Ο παρατηρητής πλησιάζει την ακίνητη πηγή.

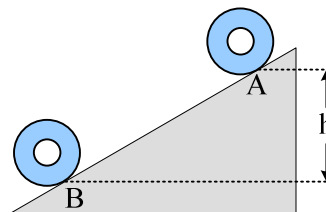
Μονάδες 4

- 6) Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:
- α) Η δύναμη απόσβεσης σε μια φθίνουσα ταλάντωση κατευθύνεται πάντα προς τη θέση ισορροπίας.
 - β) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση κατά το συντονισμό, η ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή είναι μέγιστη.
 - γ) Υπάρχουν κύματα που διαδίδονται μόνο σε ελαστικά μέσα αλλά και κύματα που διαδίδονται και στον κενό χώρο.
 - δ) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται όταν κινούνται ηλεκτρικά φορτία.
 - ε) Κατά τη μετωπική ελαστική κρούση δύο σφαιρών η ολική κινητική ενέργεια δεν παραμένει σταθερή, στη διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°.

- 1) Μια κοίλη σφαίρα αφήνεται σε σημείο A κεκλιμένου επιπέδου, οπότε κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Μετά από λίγο περνά από μια θέση B έχοντας ταχύτητα κέντρου μάζας $v_{cm} = \sqrt{\frac{8}{7}gh}$, όπου h η κα-



τακόρυφη απόσταση μεταξύ των δύο θέσεων A

και B. Αν η ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς μια διάμετρό της δίνεται από την εξίσωση $I = \lambda mR^2$, τότε η τιμή του συντελεστή λ είναι:

- α) $\frac{5}{8}$ β) $\frac{6}{8}$ γ) $\frac{7}{8}$

Μονάδες 8

- 2) Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις της ίδιας διεύθυνσης, που πραγματοποιούνται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:

$$x_1 = A \cdot \eta \mu \omega_1 t \quad \text{και} \quad x_2 = A \cdot \eta \mu \omega_2 t$$

με $\omega_1 < \omega_2$. Κάποια στιγμή t_1 η διαφορά φάσης μεταξύ των δύο ταλαντώσεων εί-

ναι ίση με 40π . Τη χρονική στιγμή $t_1 + \frac{\pi}{\omega_2 - \omega_1}$ το πλάτος της συνισταμένης τα-

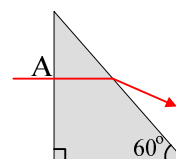
λάντωσης είναι:

- α) 0 β) A γ) 2A.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

- 3) Μια μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει κάθετα στη μια έδρα πρίσματος και στο διπλανό σχήμα φαίνεται η πορεία της, μέχρι την έξοδό της από το πρίσμα.



- α) Γιατί η ακτίνα δεν αλλάζει διεύθυνση διάδοσης στο σημείο A;

- β) Η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο πρίσμα είναι:

- i) $v < c/2$ ii) $v = c/2$ iii) $v > c/2$

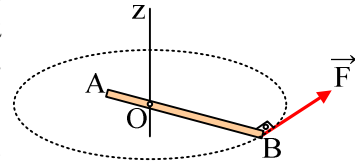
όπου c η ταχύτητα της ακτίνας στο κενό.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 3+7=10

ΘΕΜΑ 3°:

Μια ράβδος μάζας $m=16\text{kg}$ και μήκους $l=3\text{m}$ μπορεί να στρέφεται οριζόντια γύρω από κατακόρυφο άξονα z ο οποίος διέρχεται από το σημείο O , το οποίο απέχει κατά $0,75\text{m}$ από το άκρο A . Ασκούμε στο άκρο B οριζόντια δύναμη $F=7\text{N}$, η οποία είναι πάντα κάθετη στη ράβδο, οπότε σε χρόνο 8s η ράβδος στρέφεται κατά γωνία 24rad .



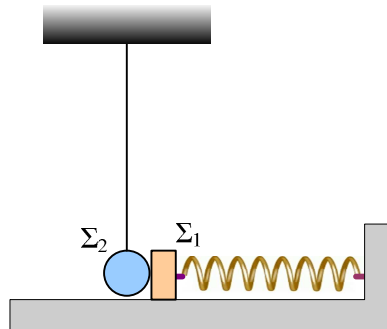
Ζητούνται:

- i) Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου.
- ii) Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής της.
- iii) Αν ο άξονας περιστροφής περνούσε από το άκρο A :
 - α) Ποια η ροπή αδράνειας της ράβδου;
 - β) Κατά ποια γωνία θα στρεφόταν η ράβδος στο ίδιο χρονικό διάστημα;

Μονάδες 5+7+7+6=25

ΘΕΜΑ 4°

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=2\text{kg}$ αντίστοιχα ηρεμούν όπως στο σχήμα, με το νήμα μήκους $l=1,6\text{m}$ κατακόρυφο. Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα δεξιά συσπειρώνοντας το ελατήριο κατά $0,3\text{m}$ και για $t=0$ το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει Α.Α.Τ. Φτάνοντας στην αρχική του θέση συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 , το οποίο εκτρέπεται μέχρι το νήμα να σχηματίσει γωνία 60° με την κατακόρυφη διεύθυνση.



- i) Ποια ταχύτητα απέκτησε το σώμα Σ_2 αμέσως μετά την κρούση;
- ii) Να υπολογιστεί η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 που οφείλεται στην κρούση.
- iii) Αν η διάρκεια της κρούσης θεωρηθεί αμελητέα, να κάνετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος Σ_1 σε συνάρτηση με το χρόνο, σε βαθμολογημένους άξονες, θεωρώντας την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική. Να δικαιολογήσετε αναλυτικά τη μορφή της γραφικής παράστασης που θα σχεδιάσετε και τις τιμές ταχύτητας και χρόνου που θα χρησιμοποιήσετε.

Δίνεται ότι το επίπεδο είναι λείο, το σώμα Σ_2 συγκρατείται όταν φτάσει στο μέγιστο ύψος του, $\eta_{60^\circ} = \sqrt{3}/2$, $\text{syn}60^\circ = 1/2$ και $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 6+8+11=25

Παρατηρήσεις:

- 1) Το παραπάνω διαγώνισμα δεν αποσκοπεί να «πιάσει» τα θέματα των επικείμενων πανελλαδικών εξετάσεων. Σε καμιά περίπτωση δεν εμπίπτουν στη λογική

των λεγομένων «SOS». Προφανώς δεν διεκδικώ για τον εαυτό μου το ρόλο του μάγου, αλλά ούτε και του παίκτη τζόκερ, που ελπίζει να πιάσει τα νούμερα.

2) Δεν είναι επίσης ένα διαγώνισμα προσομοίωσης των εξετάσεων. Δεν περιμένω με άλλα λόγια, κάπως έτσι να είναι τα θέματα, οπότε δεν θα πρέπει οι υποψήφιοι που θα δοκιμάσουν να το γράψουν, να το θεωρήσουν σαν ένα δοκιμαστικό που η απόδοσή τους σε αυτό, θα προοιωνίζει και το τελικό αποτέλεσμα.

3) Είναι απλά μια **προσωπική** (και συνεπώς **υποκειμενική**) κατάθεση πρότασης για το επίπεδο αλλά και τον τρόπο διατύπωσης των θεμάτων, που στόχο έχει να αξιολογήσει γνώσεις αλλά και ικανότητες των μαθητών με καλύτερο τρόπο, από αυτόν που βλέπουμε τα τελευταία χρόνια.

Έτσι δεν έχουν δοθεί μόρια στο δεύτερο θέμα για την επιλογή της σωστής απάντησης, παρά τα συνολικά μόρια του ερωτήματος. Εξάλλου στο πρώτο θέμα έδωσα 6 ερωτήσεις (αντί για πέντε που δίνονται) θέλοντας να επισημάνω ότι αν θέλουμε να συνεχίσουμε να δίνουμε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και σωστού λάθους, θα πρέπει να αυξηθεί κατά πολύ ο αριθμός τους. Για ευνόητους λόγους εδώ δόθηκε μόνο μια επιπλέον ερώτηση.

Τέλος είναι ένα παράδειγμα μιας εξέτασης, σύμφωνα με τον ισχύοντα νόμο, ο οποίος προβλέπει μια άσκηση και ένα πρόβλημα, με ό,τι μπορεί να σημαίνουν οι παραπάνω όροι...

dmargaris@sch.gr