

Διαγώνισμα Προσομοίωσης

Φυσικής Προσανατολισμού Γ' Λυκείου

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1 - A4**, να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η ροπή αδράνειας ενός σώματος

- A) εξαρτάται από τη φορά περιστροφής του σώματος.
- B) εξαρτάται από την κατανομή της μάζας ως προς τον άξονα περιστροφής.
- Γ) εκφράζει την αδράνεια του σώματος ως προς τη μεταφορική του κίνηση.
- Δ) αυξάνεται, αν η μάζα του συγκεντρωθεί πιο κοντά στον άξονα περιστροφής.

A2. Λάστιχο ποτίσματος έχει διατομή εμβαδού A . Κρατάμε το λάστιχο σε οριζόντια θέση, με αποτέλεσμα το νερό να εξέρχεται με ταχύτητα u από αυτό. Τοποθετούμε το δάχτυλό μας στην άκρη του έτσι ώστε να καλύψουμε τα $3/4$ της διατομής και παρατηρούμε ότι πλέον το νερό εξέρχεται με ταχύτητα:

- A) u
- B) $2u$
- Γ) $4u/3$
- Δ) $4u$.

A3. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A_1 \eta \mu \omega t$ και $x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{6})$. Το σώμα ξεκινά τη σύνθετη ταλάντωση τη χρονική στιγμή $t=0$, από τη θέση $x=A/2$. Άρα το πλάτος A_2 είναι ίσο με ($\eta \mu \pi/6 = 1/2$):

- A) $A/2$
- B) $2A$
- Γ) A
- Δ) $A\sqrt{2}$

A4. Δύο σύμφωνες και σύγχρονες πηγές ξεκινούν ταυτόχρονα να ταλαντώνονται στο ίδιο μέσο με αποτέλεσμα τα κύματα που δημιουργούν να συμβάλλουν, έτσι ώστε:

- A) όλα τα σημεία του μέσου να ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.
- B) να δημιουργείται περιττός αριθμός υπερβολών απόσβεσης ανάμεσα στις δύο πηγές.
- Γ) τα κύματα να φθάνουν σε σημεία που ισαπέχουν από τις πηγές έχοντας συμφωνία φάσης.
- Δ) μια κορυφή υπερβολής ενίσχυσης να απέχει $\lambda/2$ από μια κορυφή υπερβολής απόσβεσης.

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **Σ** αν είναι σωστές και με το γράμμα **Λ** αν είναι λανθασμένες.

A) Ιδανικό ρευστό χαρακτηρίζεται το υγρό που είναι ασυμπίεστο, δεν εμφανίζει τριβές με τα τοιχώματα του σωλήνα αλλά μπορεί να εμφανίζει εσωτερικές τριβές.

B) Ένα σώμα κινείται και συγκρούεται με ένα δεύτερο ακίνητο σώμα μικρότερης μάζας. Λόγω της κρούσης, το μέτρο της μεταβολής της ορμής για το πρώτο σώμα(βαρύτερο) είναι μικρότερο από το αντίστοιχο για το δεύτερο.

Γ) Οριζόντιος δίσκος στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Μικρό κομμάτι πλαστελίνης, πέφτει και κολλάει στο κέντρο μάζας του. Η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος δεν θα μεταβληθεί.

Δ) Απλό αρμονικό κύμα συχνότητας f διαδίδεται κατά μήκος ελαστικού μέσου έχοντας μήκος κύματος λ . Ξαφνικά αλλάζει μέσον διάδοσης, με αποτέλεσμα το μήκος κύματος να γίνεται $\lambda/2$. Άρα η συχνότητά του θα γίνει $2f$.

Ε) Η σταθερά b σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση εξαρτάται και από τις ιδιότητες του μέσου.



B3.2. Ανοίγουμε τις τάπες και διαπιστώνεται ότι οι δύο φλέβες του νερού που εξέρχονται από τα σημεία A και B χτυπούν στο ίδιο σημείο στο έδαφος. Θεωρώντας ότι η στάθμη H του νερού στο δοχείο μένει σταθερή για τις αποστάσεις h_1 και h_2 ισχύει:

α) $h_1 + h_2 = H$

β) $h_1 + h_2 > H$.

γ) $h_1 + h_2 < H$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

[2+2+2+4 = 10 μονάδες]

ΘΕΜΑ Γ

Σε τεντωμένη, ομογενή και ελαστική χορδή μήκους $L=1\text{m}$, της οποίας τα δύο άκρα είναι ακλόνητα, έχει αποκατασταθεί στάσιμο κύμα με συνολικά έξι(6) δεσμούς. Το μέσον O της χορδής, που βρίσκεται στη θέση $x=0$, είναι κοιλία ενώ η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων από τα οποία δημιουργήθηκε το στάσιμο είναι $u=2\text{m/s}$. Σημείο M βρίσκεται στη θέση $x_M=0,2\text{m}$, ταλαντώνεται με πλάτος $A_M=0,4\text{m}$ και τη χρονική στιγμή $t=0$ βρίσκεται στη θέση ισορροπίας του, έχοντας φορά κίνησης προς τα κάτω(αρνητική φορά).

Γ1. Ποιο το μήκος κύματος λ και ποιο το πλάτος των κυμάτων από τα οποία δημιουργήθηκε το στάσιμο.

[Μονάδες 6]

Γ2. Μετά από τη στιγμή $t=0$, πόσες φορές το σημείο M θα περάσει ξανά από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσής του, μέχρι και τη στιγμή $t=2\text{s}$. Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη στιγμή $t=0,15\text{s}$.

[Μονάδες 6]

Γ3. Ποιά η ταχύτητα του σημείου N με $x_N = -0,15\text{m}$, τη στιγμή $t=7/40\text{s}$.

[Μονάδες 7]

Ακίνητοποιούμε τη χορδή και ξαναδημιουργούμε στάσιμο κύμα με τη βοήθεια νέων κυμάτων ίδιου πλάτους A, αλλά πλέον παρατηρούμε πως έχουμε έναν δεσμό λιγότερο από ότι πριν. Θεωρούμε και πάλι στο μέσον της O πως $x=0$.

Γ4. Ποια η μέγιστη κινητική ενέργεια ταλάντωσης ενός μορίου Λ που βρίσκεται στη θέση $x_\Lambda = 1/12\text{m}$. Δίνεται η μάζα του μορίου $m=0,1\text{gr}$, $\pi^2=10$, $\eta\mu\pi/3 = \sqrt{3}/2$, $\eta\mu\pi/4 = \text{συν}\pi/4 = \sqrt{2}/2$, $\text{συν}\pi/3 = 1/2$.

[Μονάδες 6]

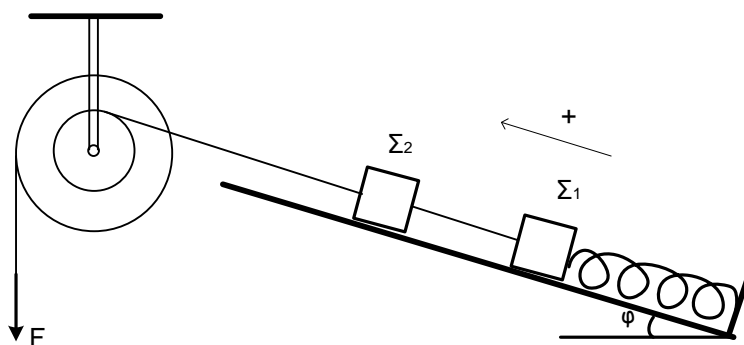
ΘΕΜΑ Δ

Τα σώματα Σ_1 μάζας $m_1=1\text{kg}$ και Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$ του παρακάτω σχήματος βρίσκονται πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$. Τα σώματα είναι δεμένα μέσω αβαρούς μη εκτατού νήματος μήκους $L=1\text{m}$, με το Σ_1 δεμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Μια διπλή τροχαλία αποτελείται από δύο ομόκεντρους ομογενείς δίσκους με ακτίνες $R_1=0,2\text{m}$ και $R_2=0,4\text{m}$ οι οποίοι είναι κολλημένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να περιστρέφονται χωρίς τριβές ως ένα σώμα γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κοινό τους κέντρο. Η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι $I=2,48\text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Στα αυλάκια των δύο δίσκων της τροχαλίας έχουμε τυλίξει αβαρή και μη εκτατά νήματα μεγάλου μήκους, όπου στο ένα άκρο έχουμε δέσει το Σ_2 ενώ στο άλλο άκρο ασκείται δύναμη F . Αρχικά το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία με τα νήματα τεντωμένα και το ελατήριο να βρίσκεται σε επιμήκυνση κατά $\Delta l=0,2\text{m}$ από το φυσικό του μήκος.

Δ1. Να υπολογίσετε τη δύναμη F .

[Μονάδες 5]



Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα που συγκρατεί τα σώματα Σ_1 και Σ_2 και η δύναμη γίνεται $F=40\text{N}$, οπότε το Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με θετική φορά αυτή του σχήματος, ενώ το Σ_2 ξεκινά να ανέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο. Κατά τη περιστροφή της τροχαλίας τα νήματα δεν ολισθαίνουν στα αυλάκια των δίσκων.

Δ2. Να βρεθεί το πηλίκο του έργου της δύναμης επαναφοράς προς το έργο της δύναμης του ελατηρίου από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα μέχρι να μεγιστοποιηθεί η ορμή του Σ_1 για πρώτη φορά.

[Μονάδες 6]



Δ3. Να υπολογίσετε την απόσταση των Σ_1 και Σ_2 , όταν το Σ_1 ακινητοποιηθεί για πρώτη φορά.

[Μονάδες 8]

Δ4. Να βρεθεί ο ρυθμός παραγωγής έργου της F στη τροχαλία, όταν το νήμα έχει ξετυλιχτεί κατά 4m.

[Μονάδες 6]

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\sqrt{3}/2$ και για τις πράξεις σας να θεωρήσετε $\pi^2=10$.

Καλή Επιτυχία...!!!