

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **A1 – A4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση ενός σώματος το οποίο εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση:

- α) είναι πάντα ανάλογη της ταχύτητας του σώματος.
- β) μεταφέρει ενέργεια από το περιβάλλον προς το ταλαντούμενο σύστημα.
- γ) μεταφέρει ενέργεια από το ταλαντούμενο σύστημα προς το περιβάλλον.
- δ) είναι πάντα ομόρροπη της ταχύτητας του σώματος.

Μονάδες 5

A2. Μια μικρή σφαίρα κινούμενη οριζόντια με ορμή μέτρου p προσκρούει ελαστικά και κάθετα σε λείο τοίχο. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής της σφαίρας είναι ίση με:

- α) $\Delta p = 2p$
- β) $\Delta p = 0$
- γ) $\Delta p = \frac{p}{2}$
- δ) $\Delta p = p$

Μονάδες 5

A3. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και θέσης ισορροπίας που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1=A\eta\mu\omega_1t$ και $x_2=A\eta\mu\omega_2t$ των οποίων οι γωνιακές συχνότητες είναι παραπλήσιες. Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:

- α) πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών 0 και $2A$.
- β) γωνιακή συχνότητα $2(\omega_1-\omega_2)$.
- γ) γωνιακή συχνότητα $\omega_1+\omega_2$.

δ) πλάτος σταθερό και ίσο με $2A$.

Μονάδες 5

A4. Τρία όμοια ανοιχτά δοχεία περιέχουν τρία διαφορετικά υγρά με πυκνότητες ρ_1 , ρ_2 και ρ_3 , με $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$. Η στάθμη των υγρών βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Σε καθένα από τα τρία δοχεία και σε βάθος h κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού που περιέχουν ανοίγουμε στόμιο εκροής. Τα στόμια εκροής έχουν ίσα εμβαδά μεταξύ τους και είναι πολύ μικρότερα σε σχέση με το εμβαδόν της ελεύθερης επιφάνειας του αντίστοιχου υγρού. Κάθε χρονική στιγμή για την ταχύτητα εκροής ισχύει:

α) $u_1 > u_2 > u_3$

β) $u_3 > u_2 > u_1$

γ) $u_2 > u_1 > u_3$

δ) $u_1 = u_2 = u_3$

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό για τη σωστή πρόταση και τη λέξη Λάθος για τη λανθασμένη.

α) Το φαινόμενο Doppler χρησιμοποιείται για την μέτρηση της ταχύτητας των ουράνιων σωμάτων.

β) Νευτώνεια ρευστά ονομάζονται όλα τα πραγματικά ρευστά

γ) Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης ισχύει μόνο, αν ο άξονας περιστροφής του στερεού σώματος παραμένει ακίνητος.

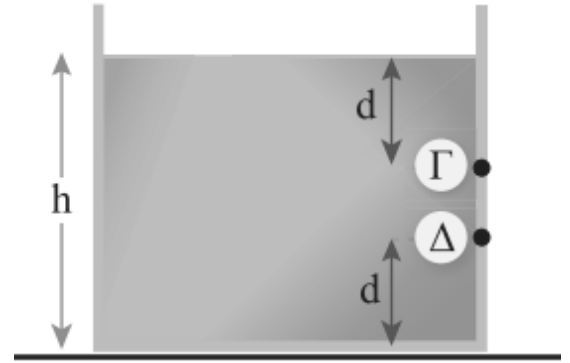
δ) Το πλάτος μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης με συντελεστή απόσβεσης $b \neq 0$ μπορεί να έχει την ίδια τιμή για διαφορετικές τιμές της συχνότητας του διεγέρτη.

ε) Σε μία κεντρική πλαστική κρούση δύο σωμάτων μεγαλύτερη απώλεια μηχανικής ενέργειας έχουμε, όταν οι ταχύτητες πριν την κρούση έχουν αντίθετες φορές.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Υγρό βρίσκεται σε ανοιχτό δοχείο και η στάθμη του βρίσκεται σε απόσταση h από τον πυθμένα του δοχείου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου ανοίγουμε δύο πολύ μικρές τρύπες που βρίσκονται στην ίδια απόσταση, η μία από την επιφάνεια του υγρού και η άλλη από τον πυθμένα, με αποτέλεσμα το υγρό να εκρέει και από τις δύο τρύπες. Ο λόγος των βεληνεκών των φλεβών του υγρού είναι:



α) $\frac{s_B}{s_\Gamma} = 1$

β) $\frac{s_B}{s_\Gamma} = \frac{1}{2}$

γ) $\frac{s_B}{s_\Gamma} = 2$

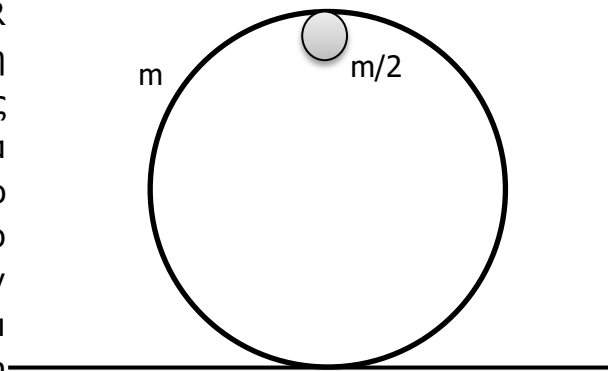
A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B2. Λεπτή κυλινδρική επιφάνεια μάζας m ακτίνας R θεωρείται ότι έχει όλη της τη μάζα κατανομημένη ομοιόμορφα στην περιφέρεια. Στην εσωτερική της επιφάνεια έχει προσκολληθεί σημειακή μάζα $m/2$. Αρχικά ο κύλινδρος κρατιέται ακίνητος πάνω σε οριζόντιο επίπεδο έτσι ώστε η σημειακή μάζα να βρίσκεται στο ανώτερο σημείο του. Κάποια στιγμή αφήνουμε τον κύλινδρο να κινηθεί ελεύθερα. Αν ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο, τότε η γωνιακή του ταχύτητα, όταν η μάζα $m/2$ θα βρίσκεται στην κατώτερη θέση της θα είναι:



α) $\sqrt{g/R}$

β) $\sqrt{2g/3R}$

γ) $2\sqrt{g/R}$

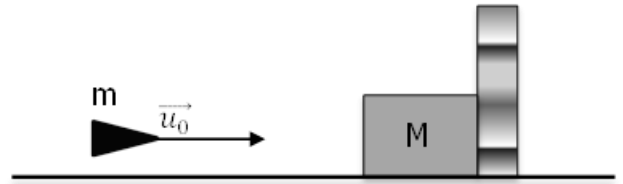
A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα βλήμα μάζας m το οποίο κινείται οριζόντια και σφηνώνεται σε ακίνητο σώμα $M = 3m$, το οποίο ακουμπά σε τοίχο. Η ελάχιστη κινητική ενέργεια που πρέπει να έχει το βλήμα για να σφηνωθεί ολόκληρο στο σώμα είναι K . Αν δεν υπάρχει ο τοίχος και το σώμα μάζας M είναι ελεύθερο να κινηθεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, τότε η ελάχιστη κινητική ενέργεια που πρέπει να έχει το βλήμα ώστε να σφηνωθεί ολόκληρο στο σώμα, θεωρώντας ότι η ενσφήνωση συμβαίνει ακαριαία και χωρίς να μετατοπιστεί το σώμα M , είναι:



α) $\frac{4K}{3}$

β) $\frac{2K}{5}$

γ) $3K$

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου, που έχει τη διεύθυνση του άξονα $x'Ox$. Το κύμα διαδίδεται προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα και φτάνει στο σημείο O ($x=0$), τη χρονική στιγμή $t=0$, οπότε το σημείο αυτό αρχίζει να ταλαντώνεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα. Η εξίσωση απομάκρυνσης του σημείου O από τη θέση ισορροπίας του, είναι $y = 0,05\eta\mu 20\pi t$ (S.I.). Η ελάχιστη απόσταση δύο σημείων του ελαστικού μέσου που κάθε στιγμή έχουν ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση είναι ίση με $0,2m$.

Γ1. Ποια είναι η εξίσωση που περιγράφει το κύμα;

Μονάδες 5

Γ2. Να γράψετε τις εξισώσεις απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο δύο σημείων Κ και Λ, που βρίσκονται στις θέσεις $x_K = +\frac{1}{15}m$ και $x_\Lambda = -\frac{2}{5}m$, αντίστοιχα και να γίνει η γραφική τους παράσταση, από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t=0,3s$.

Μονάδες 7

Αν στο ίδιο ελαστικό μέσο διαδίδεται ένα δεύτερο κύμα που έχει το ίδιο πλάτος, ίδιο μήκος κύματος με το αρχικό, αλλά διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'Ox$ και αναγκάζει το σημείο Ο να κάνει ταλάντωση με εξίσωση $y = 0,05\eta\mu 20\pi t$ (S.I.), να βρείτε:

Γ3. το ηλίκο των ενεργειών ταλάντωσης των σημείων Κ και Λ.

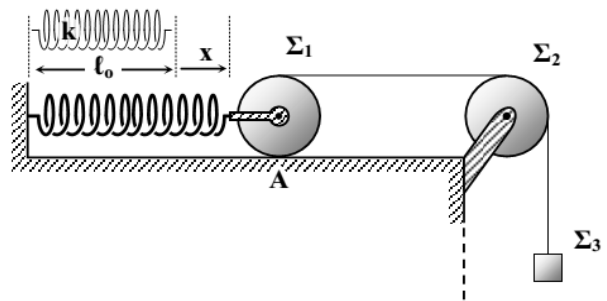
Μονάδες 6

Γ4. τη διαφορά φάσης των δύο σημείων Κ και Λ.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ο τροχός Σ_1 στο διπλανό σχήμα είναι συμπαγές, ομογενές σώμα μάζας $M = 1,6Kg$ και ακτίνας $R = 0,15m$. Η τροχαλία Σ_2 είναι αβαρής και έχει ίδια ακτίνα R με τον τροχό. Τα δύο σώματα μπορούν να στρέφονται ελεύθερα χωρίς τριβές γύρω από τους άξονές τους. Ο άξονας του τροχού Σ_1 είναι στερεωμένος με κατάλληλο αβαρή σύνδεσμο στο άκρο οριζώντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100N/m$, που το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο, ώστε να μπορεί να κυλάει στο δάπεδο. Η τροχαλία Σ_2 είναι στερεωμένη όπως φαίνεται στο σχήμα και οι άξονες των δύο σωμάτων βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.



Γύρω από τον τροχό Σ_1 και μέσα σε λεπτό αυλάκι του έχουμε τυλίξει αρκετές φορές λεπτό μη εκτατό νήμα, που τυλίγεται ή ξετυλίγεται χωρίς να γλιστράει, περνάει πάνω από την τροχαλία και συγκρατεί σώμα Σ_3 μάζας $m = 0,4Kg$ που είναι δεμένο στο άλλο του άκρο. Το νήμα δεν ολισθαίνει στην τροχαλία και παραμένει τεντωμένο.

Το σύστημα ισορροπεί όταν ο τροχός Σ_1 βρίσκεται στην εικονιζόμενη θέση Α. Το ελατήριο στη θέση αυτή έχει υποστεί επιμήκυνση x .

Δ1. Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητη η τριβή για την ισορροπία του τροχού και να υπολογίσετε για ποιες τιμές του συντελεστή στατικής τριβής με το δάπεδο είναι δυνατή η ισορροπία. Να υπολογίσετε επίσης την επιμήκυνση του ελατηρίου στη θέση αυτή.

Μονάδες 5

Μετακινούμε τώρα τον τροχό κυλώντας τον προς τα αριστερά κατά x και τον συγκρατούμε στη θέση όπου το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος. Στη συνέχεια τον αφήνουμε ελεύθερο, οπότε αρχίζει να κυλιέται προς τα δεξιά χωρίς να ολισθαίνει. Να υπολογίσετε:

Δ2. την ταχύτητα u με την οποία κατεβαίνει το σώμα Σ_3 τη στιγμή που ο τροχός διέρχεται από την θέση A.

Μονάδες 6

Δ3. την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του τροχού Σ_1 τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση A.

Μονάδες 7

Καθώς ο τροχός Σ_1 διέρχεται από τη θέση A κόβεται το νήμα που συγκρατεί το σώμα Σ_3 . Για τον τροχό Σ_1 να υπολογίσετε:

Δ4. το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής του ενέργειας αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος.

Μονάδες 7

Η ροπή αδράνειας του τροχού ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδό του που διέρχεται από το κέντρο του υπολογίζεται από τη σχέση $I = \frac{1}{2}mR^2$. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι: $g = 10m/s^2$.

Εισηγητής: Βασίλειος Γκίκας