

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ 4ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Η δυναμική ενέργεια στην απλή αρμονική ταλάντωση:
 - α. είναι μηδέν στις ακραίες θέσεις
 - β. ισούται με την ολική ενέργεια στη θέση ισορροπίας
 - γ. παραμένει σταθερή
 - δ. μεταβάλλεται με συχνότητα διπλάσια από τη συχνότητα της ταλάντωσης(μονάδες 4)
2. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος σε κάποιο ελαστικό μέσο εξαρτάται:
 - α. από το μέσο διάδοσης και τη συχνότητα του κύματος
 - β. από το μέσο διάδοσης και το μήκος κύματος
 - γ. από το μέσο διάδοσης και το πλάτος του κύματος
 - δ. από το μέσο διάδοσης μόνο.(μονάδες 4)
3. Όταν διπλασιάζεται η γωνιακή ταχύτητα με την οποία περιστρέφεται ένα στερεό σώμα γύρω από σταθερό άξονα, τότε:
 - α. η ροπή αδράνειας και η στροφορμή του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται
 - β. η στροφορμή του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται ενώ η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή
 - γ. η περίοδος περιστροφής του στερεού υποδιπλασιάζεται και η κινητική του ενέργεια τετραπλασιάζεται
 - δ. η ροπή αδράνειας του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής παραμένει σταθερή και η συχνότητα περιστροφής υποδιπλασιάζεται.(μονάδες 4)
4. Σώμα μάζας m κινείται με ταχύτητα u και προσκρούει ελαστικά και κάθετα στην επιφάνεια ενός ακλόνητου τοίχου. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος είναι:
 - α. $2mu$
 - β. mu
 - γ. 0
 - δ. $\frac{mu}{2}$.(μονάδες 4)
5. Ένας παρατηρητής ακούει οξύτερο ήχο από τον ήχο που εκπέμπει μια ηχητική πηγή. Επομένως:
 - α. αν η ηχητική πηγή είναι ακίνητη τότε ο παρατηρητής απομακρύνεται από αυτή
 - β. αν η ηχητική πηγή είναι ακίνητη τότε ο παρατηρητής πλησιάζει προς αυτή
 - γ. η ηχητική πηγή και ο παρατηρητής κινούνται με ίσες ταχύτητες
 - δ. η ηχητική πηγή και ο παρατηρητής είναι ακίνητοι(μονάδες 4)
6. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) η λανθασμένες (Λ) τις επόμενες προτάσεις
 - α. Το πλάτος ταλάντωσης ενός σώματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη
 - β. Είναι δυνατόν ένα στερεό σώμα να έχει, μια χρονική στιγμή, γωνιακή ταχύτητα μηδέν και γωνιακή επιτάχυνση διάφορη του μηδενός
 - γ. Αν ένα αυτοκίνητο κινείται προς το Βορρά, σε οριζόντιο δρόμο, τότε η κατεύθυνση της στροφορμής των τροχών του είναι προς την Ανατολή
 - δ. Η ταχύτητα ενός κύματος δεν εξαρτάται από το μήκος κύματος του
 - ε. Δυο σημεία ενός στάσιμου κύματος που βρίσκονται εκατέρωθεν ενός δεσμού, παρουσιάζουν διαφορά φάσης $\pi \text{ rad}$.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2°

1. Με ποιες προϋποθέσεις ισχύει ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης στην περίπτωση ενός σώματος το οποίο εκτελεί ταυτόχρονα μεταφορική και στροφική κίνηση;
(μονάδες 8)
2. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο $x'Ox$ διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση ένα αρμονικό κύμα. Αν η εξίσωση της ταλάντωσης της πηγής του κύματος που βρίσκεται στην αρχή O του άξονα είναι $\psi = A\eta\mu\omega t$ να αποδείξετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος
(μονάδες 8)
3. Σφαίρα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα u_1 και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 όπου $m_2 < m_1$. Για τα μέτρα των ταχυτήτων των σφαιρών μετά την κρούση ισχύει:
 - α. $u'_1 < u'_2$
 - β. $u'_1 = u'_2$
 - γ. $u'_1 > u'_2$Ποιο από τα παραπάνω είναι σωστό και γιατί;
(μονάδες 9)

ΘΕΜΑ 3°

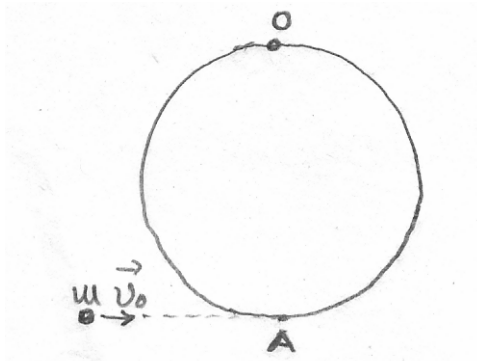
σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και προσκρούει σε ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2\text{kg}$. Η κρούση των δυο σωμάτων είναι κεντρική και ελαστική. Μετά την κρούση, το σώμα Σ_1 κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και σταματά σε απόσταση $d = 1,6\text{m}$ από το σημείο της σύγκρουσης. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ καθενός από τα δυο σώματα και του οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu = 0,5$. Να υπολογίσετε:

- α. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 , αμέσως μετά την κρούση
(μονάδες 6)
- β. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 , τη στιγμή που συγκρούεται με το σώμα Σ_2
(μονάδες 6)
- γ. Το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_2 τη χρονική στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας που απέκτησε αμέσως μετά την κρούση υποδιπλασιάζεται
(μονάδες 6)
- δ. Το λόγο $\frac{Q_1}{Q_2}$, όπου Q_1 και Q_2 , τα ποσά θερμότητας που παράχθηκαν λόγω της τριβής κατά την ολίσθηση των δυο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , αντίστοιχα, μετά την κρούση.
(μονάδες 7)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ 4°

Ομογενής δακτύλιος μάζας $M = 0,9\text{kg}$ και ακτίνας $R = 0,4\text{m}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο περί οριζόντιο άξονα που εφάπτεται στο δακτύλιο στο σημείο O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζει. Αρχικά ο δακτύλιος ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Βλήμα μάζας $m = 0,1\text{kg}$, το οποίο κινείται οριζόντια στο κατακόρυφο επίπεδο του δακτυλίου με ταχύτητα \vec{u}_0 , σφηνώνεται ακαριαία στο κατώτερο σημείο A του δακτυλίου. Μετά την κρούση, ο δακτύλιος περιστρέφεται περί τον άξονα στο σημείο O και σταματά στιγμιαία, όταν η διάμετρος του OA γίνεται οριζόντια.



α. Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει τη ροπή αδράνειας ομογενούς δακτυλίου μάζας M και ακτίνας R , ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζει. (μονάδες 6)

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας που αποκτά το σύστημα δακτυλίου – βλήματος, αμέσως μετά την κρούση. (μονάδες 6)

γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας \vec{u}_0 του βλήματος. (μονάδες 6)

δ. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του συστήματος δακτυλίου – βλήματος, από τη στιγμή της κρούσης και μέχρι να σταματήσει στιγμιαία. (μονάδες 7)

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε το πάχος του δακτυλίου αμελητέο σε σχέση με την ακτίνα του.