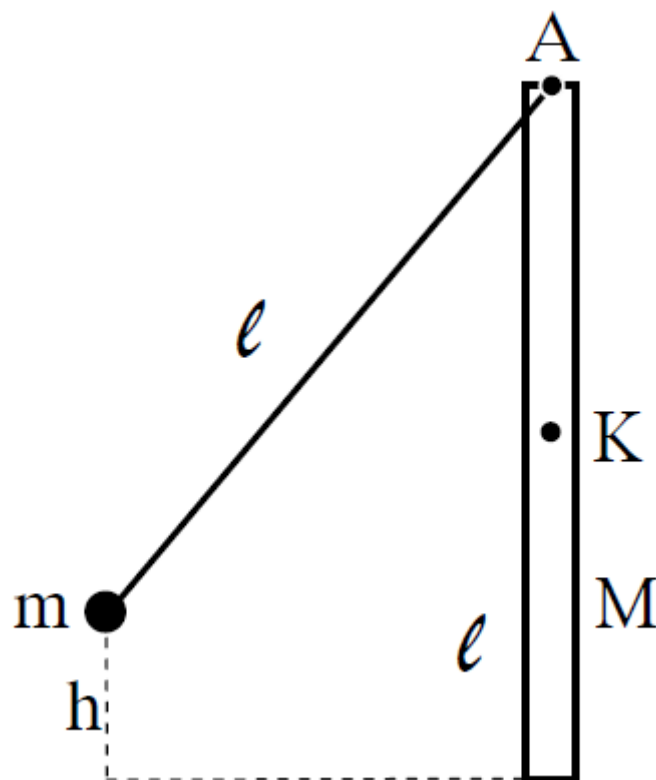
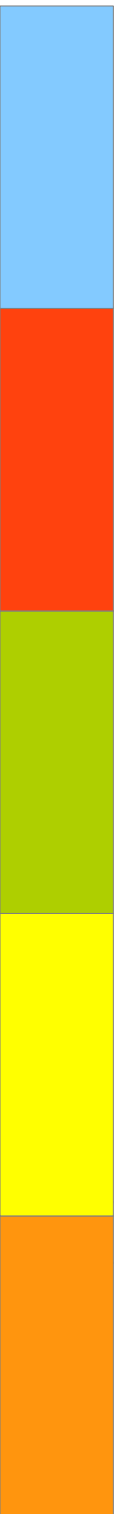


*ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ*

Επιμέλεια: **Μίλτος Βαβουλίδης**



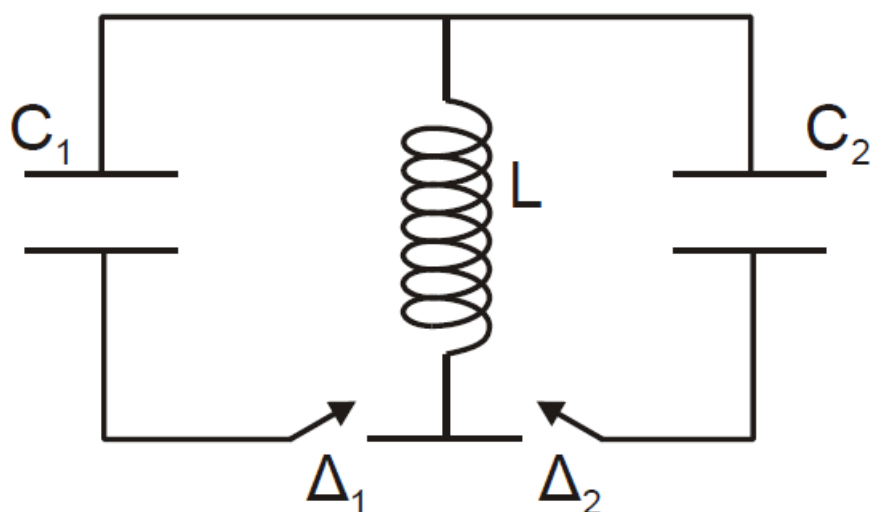
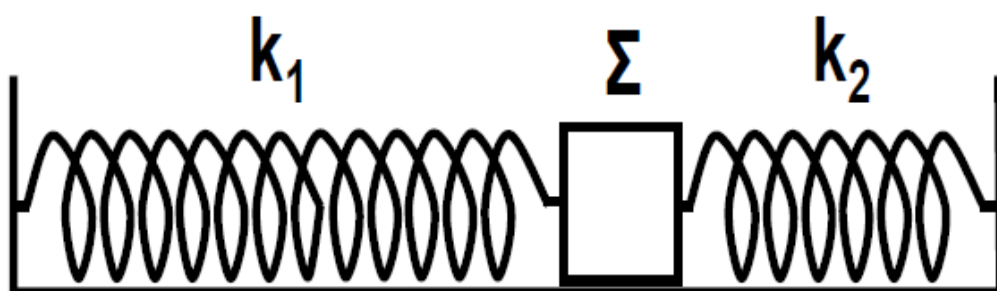
Νοέμβριος 2012



Wato Bawata

Κεφάλαιο 1

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ





MAIO Babilonia

ΘΕΜΑΤΑ Α

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στην απλή αρμονική ταλάντωση και να συμπληρώσετε τα κενά με τα κατάλληλα μέτρα των φυσικών μεγεθών.

X (απομάκρυνση)	U (δυναμική ενέργεια)	K (κινητική ενέργεια)
0		
x_1	6J	
x_2	5J	4J
A		

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- 1.4 Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας
- η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.
 - η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.
 - η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.
 - η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1.4 Σε μία γραμμική αρμονική ταλάντωση διπλασιάζουμε το πλάτος της. Τότε:

- α. η περίοδος διπλασιάζεται.
- β. η συχνότητα διπλασιάζεται.
- γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- δ. η μέγιστη ταχύτητα διπλασιάζεται.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

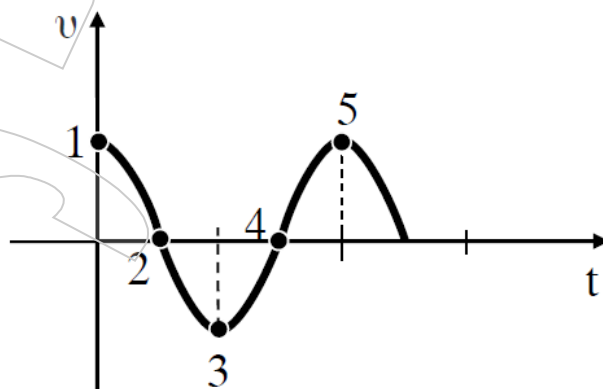
1.1 Σώμα μάζας m που είναι προσδεδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε την απομάκρυνση A , η περίοδος της ταλάντωσης γίνεται

- α. $2T$.
- β. T .
- γ. $T/2$.
- δ. $4T$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

1.2 Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή



- α. στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- β. στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- γ. στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.
- δ. στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

A

1.2 Η συνολική δύναμη F που ασκείται σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση συνδέεται με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του σώματος με τη σχέση (D θετική σταθερά)

- α. $F = Dx$.
- β. $F = -Dx^2$.
- γ. $F = -Dx$.
- δ. $F = Dx^2$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A4. Στην απλή αρμονική ταλάντωση

- α. η δυναμική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- β. η ολική ενέργεια μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- δ. η κινητική ενέργεια παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1.4 Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC το φορτίο του πυκνωτή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $q=Q\sin\omega t$. Για το σύστημα αυτό

- α. η περίοδος ταλάντωσης του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση $T=2\pi/\sqrt{LC}$.
- β. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα περιγράφεται από τη σχέση $i=-Q\omega\cos\omega t$.
- γ. τη χρονική στιγμή $t=0$ η ενέργεια του πυκνωτή είναι 0.
- δ. η ενέργεια του πυκνωτή μια τυχαία χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση $U=Cq^2/2$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

A3. Σε κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η ολική ενέργεια είναι

- α. ανάλογη του φορτίου του πυκνωτή
- β. ανάλογη του $q^2(\sqrt{LC}t)$
- γ. σταθερή
- δ. ανάλογη της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1.1 Όταν ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τότε

- α. η περίοδος μεταβάλλεται.
- β. η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση αυξάνεται.
- δ. το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1.4 Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F = -bv$, με b σταθερό,

- α. ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β. η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος.
- γ. το πλάτος παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
- δ. η περίοδος παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1.1 Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης, η περίοδος της ταλάντωσης με την πάροδο του χρόνου

- α. αυξάνεται.
- β. διατηρείται σταθερή.
- γ. μειώνεται γραμμικά.
- δ. μειώνεται εκθετικά.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του ταλαντωτή,

- α. όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος μειώνεται.
- β. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
- γ. η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.
- δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A4. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αντ} = -bv$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 με $b_2 > b_1$. Τότε:

- α. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή μείωση.
- β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή μείωση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο στις
- α. μηχανικές ταλαντώσεις.
 - β. ηλεκτρικές ταλαντώσεις.
 - γ. εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
 - δ. ελεύθερες ταλαντώσεις.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- 1.2 Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ...
- α. είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.
 - β. είναι πάντα μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.
 - γ. είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
 - δ. είναι πάντα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- 1.4** Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ένα σύστημα ταλαντώνεται με συχνότητα που είναι ίση με
- α.** την ιδιοσυχνότητά του.
 - β.** τη συχνότητα του διεγέρτη.
 - γ.** τη διαφορά ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.
 - δ.** το άθροισμα ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- 1.3** Ενώ ακούμε ένα ραδιοφωνικό σταθμό που εκπέμπει σε συχνότητα 100MHz, θέλουμε να ακούσουμε το σταθμό που εκπέμπει σε 100,4MHz.

Για το σκοπό αυτό στο δέκτη πρέπει να

- α.** αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β.** αυξήσουμε την αυτεπαγωγή του πηνίου.
- γ.** ελαττώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- δ.** αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και την αυτεπαγωγή του πηνίου.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- A1.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α.** έχουμε πάντα συντονισμό
- β.** η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
- γ.** για μια συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
- δ.** η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

1.3 Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

α. $A = A_1 + A_2$.

β. $A = |A_1 - A_2|$.

γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

δ. $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1.2 Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι μια νέα αρμονική ταλάντωση, όταν οι δύο αρχικές ταλαντώσεις έχουν

α. παραπλήσιες συχνότητες και ίδια πλάτη.

β. παραπλήσιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.

γ. ίδιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.

δ. ίδια πλάτη και διαφορετικές συχνότητες.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1.2 Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και ίδιου πλάτους A , που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο. Αν οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων f_1 και f_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, τότε

- α. το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.
- β. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.
- γ. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι $2A$.
- δ. η περίοδος του διακροτήματος είναι ανάλογη με τη διαφορά συχνοτήτων $f_1 - f_2$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A.4. Δύο ταλαντώσεις με συχνότητες f_1 και f_2 δημιουργούν διακροτήματα. Η περίοδος των διακροτημάτων ισούται με:

- α. $|f_1 - f_2|$
- β. $|f_1 + f_2|$
- γ. $\frac{1}{|f_1 - f_2|}$
- δ. $\frac{1}{|f_1 + f_2|}$

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A1. Η σύνθετη ταλάντωση ενός σώματος προκύπτει από δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας συχνότητας που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας στην ίδια διεύθυνση. Το σώμα, σε σχέση με τις αρχικές ταλαντώσεις, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με

- α.** ίδια διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
- β.** διαφορετική διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
- γ.** ίδια διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.
- δ.** διαφορετική διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A

ΘΕΜΑΤΑ A5

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

- α.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μηδέν.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- α.** Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A5

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

β. Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A5

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- β. Στη φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση ενός κυκλώματος ένας από τους λόγους απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- β. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- β. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- β. Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- δ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι διαφορετική από αυτή του διεγέρτη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- γ. Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- β. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

- δ. Δυο αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση και γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος αλλά λίγο διαφορετικές συχνότητες. Στη σύνθεση των ταλαντώσεων αυτών ο χρόνος ανάμεσα σε δυο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται περίοδος των διακροτημάτων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

A5

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΟΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

B

B.1. Από δύο ελατήρια Α και Β είναι εξαρτημένα δύο σώματα της ίδιας μάζας, τα οποία εκτελούν κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση. Το ελατήριο Α έχει σταθερά επαναφοράς μεγαλύτερη από αυτήν του Β.

Η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος στο Α είναι

- α. μεγαλύτερη από αυτήν στο Β.
- β. μικρότερη από αυτήν στο Β.
- γ. ίση με αυτήν στο Β.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

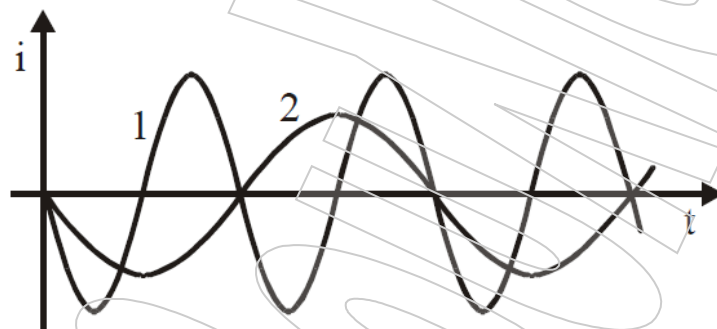
(μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

2.1 Δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων L, C έχουν πυκνωτές ίδιας χωρητικότητας $C_1 = C_2$. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ρευμάτων που διαρρέουν τα δύο κυκλώματα σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.A Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής των πηνίων L_1 και L_2 αντίστοιχα ισχύει:

α. $L_1 = \frac{L_2}{2}$. β. $L_1 = 4 L_2$.

γ. $L_1 = 2L_2$. δ. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

Μονάδες 3

2.1.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.1.A .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2.1. Δύο ιδανικά κυκλώματα L_1C_1 και L_2C_2 με αυτεπαγωγές L_1 και $L_2 = 4L_1$ έχουν την ίδια ολική ενέργεια.

2.1.A. Για τα πλάτη των ρευμάτων που διαρρέουν τα κυκλώματα θα ισχύει ότι

α. $I_1 = 2I_2$.

β. $I_1 = 4I_2$.

γ. $I_1 = I_2/2$.

Μονάδες 2

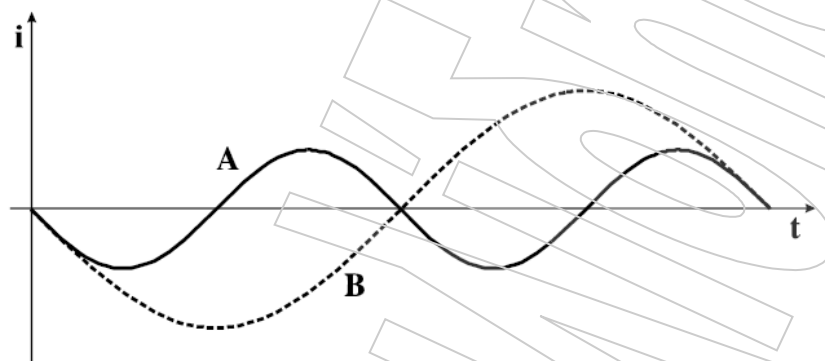
2.1.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

B

2.3 Θεωρούμε δύο κυκλώματα A (L_A, C) και B (L_B, C) που εκτελούν ελεύθερες αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Οι πυκνωτές στα δύο κυκλώματα έχουν την ίδια χωρητικότητα C.



Οι καμπύλες A και B παριστάνουν τα ρεύματα στα δύο πηνία σε συνάρτηση με τον χρόνο. Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής L_A, L_B των πηνίων στα δύο κυκλώματα ισχύει ότι

α. $L_A = 4 L_B$.

β. $L_B = 4 L_A$.

γ. $L_A = 2 L_B$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα συντονισμού είναι 10Hz. Αν η συχνότητα του διεγέρτη από 10Hz γίνει 20Hz, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α. μειώνεται
- β. αυξάνεται
- γ. παραμένει σταθερό

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B.2. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC διπλασιάζουμε την τάση φόρτισης του πυκνωτή. Το μέγιστο ρεύμα του κυκλώματος

- α. αυξάνεται.
- β. μειώνεται.
- γ. παραμένει σταθερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

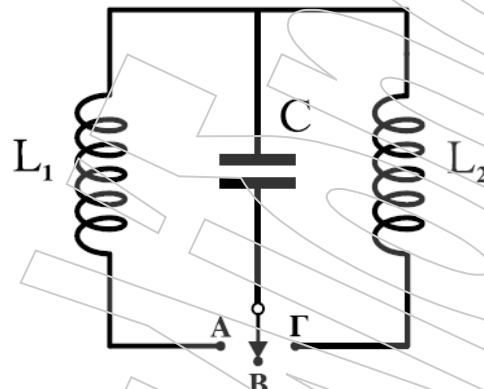
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B1. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής είναι φορτισμένος και ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση B.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης τίθεται στη θέση A και αρχίζει να εκτελείται ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{8}$ ο διακόπτης μεταφέρεται στη θέση Γ. Αν $I_{\max,1}$ είναι το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_1C και $I_{\max,2}$ το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_2C , τότε:

α. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}$, β. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{3}$, γ. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = 2$.

Δίνεται $L_1 = L_2$ και ότι ο διακόπτης μεταφέρεται από τη μία θέση στην άλλη ακαριαία και χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας

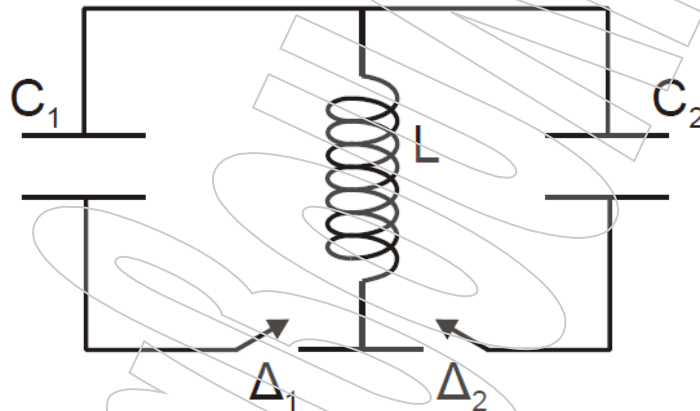
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B2. Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας C_1 και C_2 έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία $Q_1=Q_2=Q$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα L- C_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{7T_1}{4}$, όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος L- C_1 , ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης Δ_2 . Δίνεται ότι $C_2=2C_1$.



Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος L- C_2 είναι:

α. $\frac{3Q}{2}$ β. $\frac{Q}{\sqrt{3}}$ γ. $\sqrt{3}Q$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Γ. Σ' ένα κύκλωμα LC που εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με αμείωτο πλάτος παρεμβάλλουμε μεταβλητή αντίσταση R.

α. Τί συμβαίνει στο πλάτος της έντασης του ρεύματος για διάφορες τιμές της αντίστασης R;

Μονάδες 5

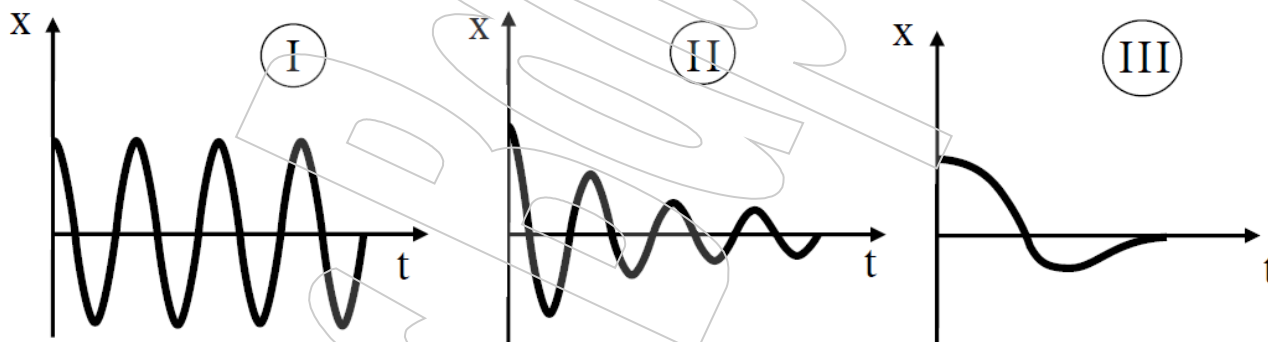
β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

2.3 Δίνονται οι γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν την ταλάντωση που εκτελούν τα συστήματα ανάρτησης τριών αυτοκινήτων που κινούνται με την ίδια ταχύτητα όταν συναντούν το ίδιο εξόγκωμα στο δρόμο.



2.3Α. Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

α. I.

β. II.

γ. III.

Μονάδες 3

2.3Β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

2.2 Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f = f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

2.2.A Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

- α. γίνεται $\frac{f_0}{2}$.
- β. γίνεται $2 f_0$.
- γ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 3

2.2.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.A .

Μονάδες 5

2.2.Γ Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

- α. αυξάνεται.
- β. ελαττώνεται.
- γ. παραμένει σταθερό.

Μονάδες 3

2.2.Δ Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.Γ .

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2.2 Κύκλωμα LC με αντίσταση R εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Τότε το πλάτος του ρεύματος είναι I_1 . Παρατηρούμε ότι όταν η συχνότητα του διεγέρτη ελαττώνεται με αφετηρία την f_1 , το πλάτος του ρεύματος συνεχώς ελαττώνεται. Με αφετηρία τη συχνότητα f_1 αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

2.2 Α. Στην περίπτωση αυτή, τι ισχύει για το πλάτος του ρεύματος;

- α. Θα μειώνεται συνεχώς.
- β. Θα αυξάνεται συνεχώς.
- γ. Θα μεταβάλλεται και για κάποια συχνότητα του διεγέρτη θα γίνει και πάλι I_1 .

Μονάδες 3

2.2 Β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

B2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα συντονισμού είναι 10Hz. Αν η συχνότητα του διεγέρτη από 10Hz γίνει 20Hz, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α. μειώνεται
- β. αυξάνεται
- γ. παραμένει σταθερό

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

B2. Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f . Με μια δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες f_1 , f_2 της δεύτερης πηγής.

Η τιμή της f είναι:

α. $\frac{f_1 + f_2}{2}$ β. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ γ. $\frac{f_2 - f_1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B3. Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$y_1 = A \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right) \quad y_2 = \sqrt{3} A \eta \mu \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right)$$

Αν E_1 , E_2 , $E_{ολ}$ είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

α. $E_{ολ} = E_1 - E_2$, β. $E_{ολ} = E_1 + E_2$, γ. $E_{ολ}^2 = E_1^2 + E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

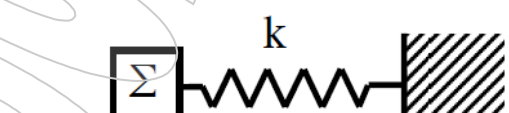
1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

ΘΕΜΑ 3^ο

Το σώμα Σ του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=900 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο $T=(\pi/15) \text{ s}$. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα $v=6 \text{ m/s}$ κινούμενο προς τα δεξιά. Να βρείτε:



A. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

Μονάδες 5

B. Τη μάζα του σώματος.

Μονάδες 5

Γ. Την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από 0 έως $(2\pi/15) \text{ s}$.

Μονάδες 8

Δ. Για ποιες απομακρύνσεις ισχύει $K=3U$, όπου K η κινητική ενέργεια και U η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 3°

Στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_1=1,44\text{kg}$, ενώ το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο. Πάνω στο σώμα κάθεται ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε $0,5\text{s}$. Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Να βρείτε:

A. Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

Μονάδες 6

B. Τη σταθερά του ελατηρίου.

Μονάδες 6

Γ. Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

Μονάδες 6

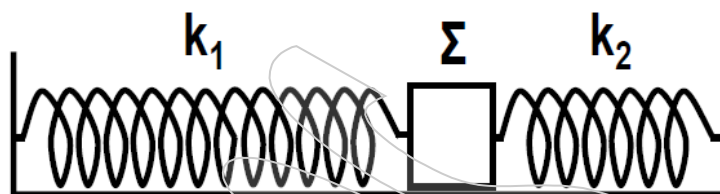
Δ. Τη μάζα του πουλιού.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ Δ

Στα δύο άκρα λείου επιπέδου στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές



$k_1=60 \text{ N/m}$ και $k_2=140 \text{ N/m}$ αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε ένα σώμα Σ μάζας $m=2\text{kg}$ ώστε τα ελατήρια να έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα). Εκτρέπουμε το σώμα Σ κατά $A=0,2 \text{ m}$ προς τα δεξιά και τη χρονική στιγμή $t_0=0$ αφήνουμε το σώμα ελεύθερο.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 4

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική την φορά προς τα δεξιά.

Μονάδες 7

Δ3. Να εκφράσετε το λόγο της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης προς τη μέγιστη κινητική ενέργεια σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x .

Μονάδες 6

Δ4. Τη στιγμή που το ελατήριο βρίσκεται στη θέση $x=+\frac{A}{2}$ αφαιρείται ακαριαία το ελατήριο k_2 . Να υπολογίσετε το πλάτος της νέας ταλάντωσης.

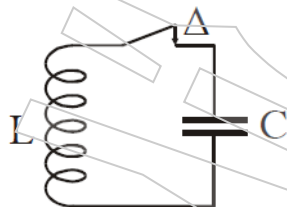
Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 3ο

Η ολική ενέργεια ιδανικού κυκλώματος LC, του παρακάτω σχήματος, είναι $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ η δε περίοδος $T = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$.



Εάν η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι $C = 4 \cdot 10^{-5} \text{ F}$ να υπολογίσετε:

1. το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

Μονάδες 5

2. το πλάτος της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 5

3. το μέγιστο φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή.

Μονάδες 6

4. το φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή τη χρονική στιγμή που η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 3^ο

Σε ιδανικό κύκλωμα LC παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων, η ένταση του ρεύματος i που διαρρέει το κύκλωμα συναρτήσει του χρόνου t δίνεται από τη σχέση:

$$i = -0,5 \cdot \eta \mu 10^4 t \text{ (S.I.)}.$$

Το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10^{-2} \text{ H}$.

Να υπολογίσετε:

α. Την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 6

β. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή.

Μονάδες 6

γ. Το μέγιστο φορτίο Q του πυκνωτή.

Μονάδες 6

δ. Την απόλυτη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, όταν το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

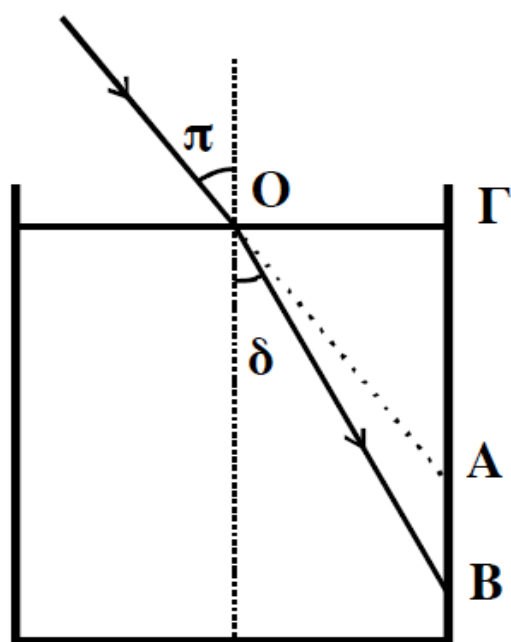
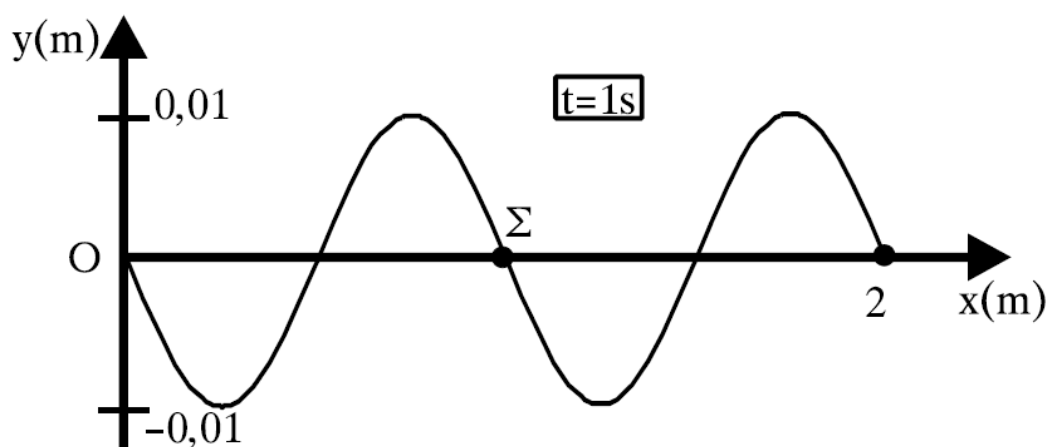
1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

Κεφάλαιο 2

ΚΥΜΑΤΑ





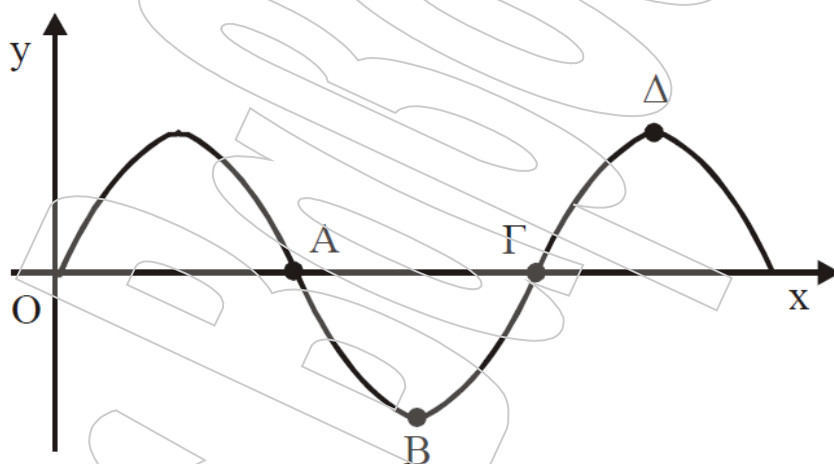
МНОГОБАВНО

ΘΕΜΑΤΑ Α

2-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2-2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

- 1.2 Το παρακάτω σχήμα παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος. Το σημείο του ελαστικού μέσου που κινείται με μέγιστη ταχύτητα και φορά προς τα επάνω είναι το



- α. Α . β. Β . γ. Γ . δ. Δ .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

A2. Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από

- α.** τη συχνότητα του κύματος
- β.** τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης
- γ.** το πλάτος του κύματος
- δ.** την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου διάδοσης.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A

2-3 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-4 ΣΥΜΒΟΛΗ

1.3 Δυο σύγχρονες πηγές δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια κύματα πλάτους A και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο Σ βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού σε αποστάσεις r_1 και r_2 από τις πηγές αντίστοιχα. Αν ξέρουμε ότι ισχύει $|r_1 - r_2| = 11\lambda$, τότε το Σ ταλαντώνεται με πλάτος

- α. A .
- β. $A\sqrt{2}$.
- γ. 0 .
- δ. $2A$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

A4. Κατά τη συμβολή δύο κυμάτων που δημιουργούνται στην επιφάνεια υγρού από δύο σύγχρονες πηγές A και B , παρατηρείται ταλάντωση με μέγιστο πλάτος στα σημεία O της επιφάνειας, που η διαφορά $OA - OB$ είναι

α. $\frac{(2N+1)\lambda}{2}$

β. $\frac{N\lambda}{2}$

γ. $\frac{3N\lambda}{4}$

δ. $N\lambda$

για όλες τις ακέραιες τιμές του N .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

2-6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-8 ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

1.3 Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα

- α. είναι διάμηκες.
- β. είναι εγκάρσιο όπου τα διανύσματα του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
- γ. παράγεται από σταθερό ηλεκτρικό ή σταθερό μαγνητικό πεδίο.
- δ. έχει ως αίτιο την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1.3 Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, σε μεγάλη απόσταση από την κεραία, τα διανύσματα της έντασης (E) του ηλεκτρικού και της έντασης (B) του μαγνητικού πεδίου είναι σε κάθε στιγμή

- α. παράλληλα και ισχύει $E = B \cdot c$.
- β. κάθετα και ισχύει $E = B \cdot c$.
- γ. είναι παράλληλα και ισχύει $B = E \cdot c$.
- δ. είναι κάθετα και ισχύει $B = E \cdot c$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- A1.** Ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται
- α. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο είναι ακίνητο.
 - β. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
 - γ. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται.
 - δ. από σταθερό μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- A2.** Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται με ταχύτητα $\vec{v}$, το διάνυσμα έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι $\vec{E}$ και το διάνυσμα έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι $\vec{B}$. Θα ισχύει:
- α. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$.
 - β. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$.
 - γ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$.
 - δ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- A2.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα
- α. είναι εγκάρσια.
 - β. είναι διαμήκη.
 - γ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
 - δ. έχουν την ίδια ταχύτητα σε οποιοδήποτε υλικό μέσο.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A4. Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

- α.** οι ακτίνες X έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα
- β.** το ερυθρό φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από το πράσινο φως
- γ.** τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα
- δ.** το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες γ.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A

2-9 ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

1.1 Τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης ...

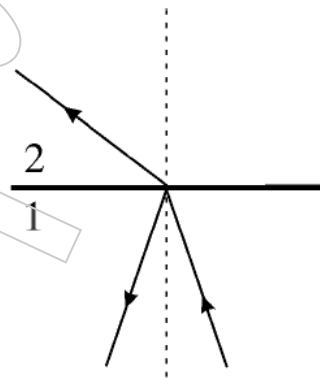
- α. περιορίζονται μόνο στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που ανιχνεύει ο ανθρώπινος οφθαλμός.
- β. δεν αφορούν την υπέρυθη και υπεριώδη ακτινοβολία.
- γ. περιορίζονται μόνο στα ραδιοκύματα.
- δ. είναι κοινά σε όλα τα είδη των κυμάτων, ηλεκτρομαγνητικά και μηχανικά.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1.3 Μονοχρωματική ακτινοβολία εισέρχεται στο μέσο 2 από το μέσο 1, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν f_1 και f_2 είναι οι συχνότητες, λ_1 και λ_2 τα μήκη κύματος, v_1 και v_2 οι ταχύτητες και n_1 και n_2 οι δείκτες διάθλασης στα δύο μέσα αντίστοιχα, θα ισχύει ότι

- α. $f_1 > f_2$.
- β. $n_1 < n_2$.
- γ. $v_1 > v_2$.
- δ. $\lambda_1 < \lambda_2$.



Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- 1.1** Καθώς μία μονοχρωματική ακτινοβολία περνά από τον αέρα στο γυαλί,
- α. η ταχύτητά της ελαττώνεται.
 - β. η συχνότητά της αυξάνεται.
 - γ. το μήκος κύματός της παραμένει σταθερό.
 - δ. το μήκος κύματός της αυξάνεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- 1.1** Ένα αντικείμενο βυθισμένο μέσα στο νερό, φαίνεται να βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια του νερού. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της
- α. ανάκλασης.
 - β. διάθλασης.
 - γ. διάχυσης.
 - δ. συμβολής.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- 1.3** Το φαινόμενο της ανάκλασης παρατηρείται
- α. μόνο στα εγκάρσια κύματα.
 - β. μόνο στα διαμήκη κύματα.
 - γ. μόνο στα φωτεινά κύματα.
 - δ. σε όλα τα είδη των κυμάτων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A.1. Μονοχρωματική δέσμη φωτός εισέρχεται (από το κενό) σε γυάλινη πλάκα με δείκτη διάθλασης 1,5.

Της δέσμης αυτής μέσα στο γυαλί

α. το μήκος κύματος θα αυξηθεί.

β. η συχνότητα θα αυξηθεί.

γ. η συχνότητα θα μειωθεί.

δ. το μήκος κύματος θα μειωθεί.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A3. Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Κατά ένα μέρος ανακλάται και κατά ένα μέρος διαθλάται. Τότε :

α. η γωνία ανάκλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.

β. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στον αέρα μειώνεται.

γ. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.

δ. η προσπίπτουσα, η διαθλώμενη και η ανακλώμενη ακτίνα δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A2. Μια φωτεινή ακτίνα, με μήκος κύματος λ_0 στον αέρα, περνά από τον αέρα στο νερό. Αν c η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στον αέρα και v η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο νερό, το μήκος κύματος λ της φωτεινής ακτίνας στο νερό δίνεται από τη σχέση:

α. $\frac{c\lambda_0}{v}$

β. $\frac{v\lambda_0}{c}$

γ. $\frac{v}{\lambda_0 c}$

δ. $\frac{c}{\lambda_0 v}$.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A

ΘΕΜΑΤΑ A5

2-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2-2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

- β. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- ε. Τα μηχανικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια και ύλη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- β. Στα διαμήκη κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- δ. Στα εγκάρσια μηχανικά κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- α. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A5

γ. Το πλάτος ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος λ του κύματος αυτού.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

2-3 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-4 ΣΥΜΒΟΛΗ

- γ. Δυο πηγές εκπέμπουν κύματα με το ίδιο μήκος κύματος. Για να παρατηρηθεί το φαινόμενο συμβολής των κυμάτων αυτών σε τυχαίο σημείο, θα πρέπει οι πηγές να είναι οπωσδήποτε σύγχρονες.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- α. Η αρχή της επαλληλίας δεν ισχύει στα κύματα που δημιουργούνται από μια έκρηξη.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- ε. Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται συμβολή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

2-6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-8 ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

γ. Τα μικροκύματα παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

δ. Το όζον της στρατόσφαιρας απορροφά κατά κύριο λόγο την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

Στήλη I (Ιδιότητες ή εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων)	Στήλη II (Κατηγορίες ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων)
1. Λήψη ακτινογραφιών.	α. Ραδιοκύματα.
2. Λειτουργία τηλεόρασης.	β. Μικροκύματα.
3. Απορρόφηση από το όζον της στρατόσφαιρας.	γ. Υπέρυθρες.
4. Λειτουργία ραντάρ.	δ. Υπεριώδεις.
5. Εκπομπή από θερμά σώματα.	ε. Ακτίνες Χ.
	στ. Ακτίνες γ .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- α. Ένα φορτίο που κινείται με σταθερή ταχύτητα στο κενό εκπέμπει διαμήκες ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- ε. Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος δεν διαδίδεται ενέργεια.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- α. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος κοντά στην κεραία έχουν διαφορά φάσης μηδέν.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- γ. Το μήκος κύματος του ορατού φωτός στο κενό κυμαίνεται από 400nm έως 700nm.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- α. Η μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος 500 nm στο κενό είναι ορατή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- ε. Το όζον της ατμόσφαιρας απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- α. Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- ε. Η μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος 500nm είναι ορατή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- δ. Ένα ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- ε. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- γ. Ορισμένοι ραδιενεργοί πυρήνες εκπέμπουν ακτίνες γ.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- α. Το ρεύμα σε μία κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων γίνεται μέγιστο, όταν τα φορτία στα άκρα της κεραίας μηδενίζονται.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

- β. Οι ακτίνες X εκπέμπονται σε αντιδράσεις πυρήνων και σε διασπάσεις στοιχειωδών σωματιδίων.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

2-9 ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

- α. Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας μειώνεται όταν αυτή περνά από ένα διαφανές μέσο (π.χ. γυαλί) στον αέρα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- ε. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού υλικού είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- β. Οι νόμοι της διάθλασης ισχύουν και για μηχανικά κύματα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- β. Το φαινόμενο της διάθλασης παρατηρείται μόνο στα μηχανικά κύματα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- δ. Στο φαινόμενο της διάχυσης, οι ανακλώμενες ακτίνες είναι παράλληλες μεταξύ τους.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A5

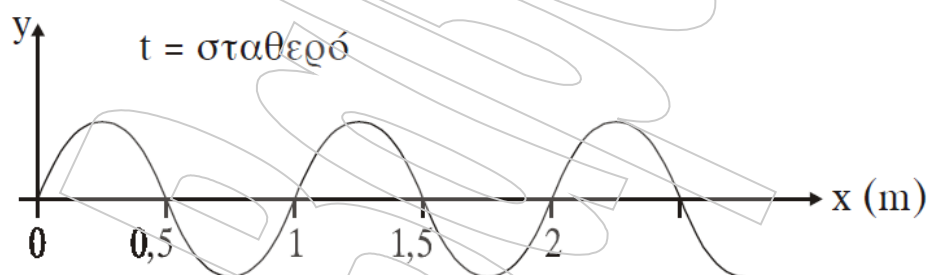
ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΟΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β

2-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

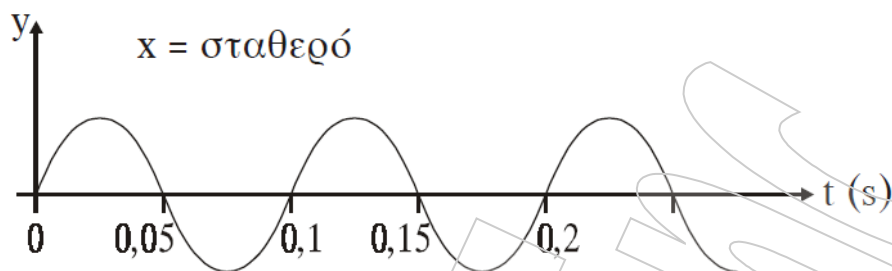
2-2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

3. Το σχήμα 1 παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος, ενώ το σχήμα 2 παριστάνει την κατακόρυφη απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας ενός δεδομένου σημείου του ελαστικού μέσου, στο οποίο διαδίδεται το παραπάνω κύμα, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Σχήμα 1

B



Σχήμα 2

Από τη μελέτη των δύο σχημάτων προκύπτει ότι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι

- α. 0,1 m/s .
- β. 1 m/s .
- γ. 10 m/s .

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

B2. Ένα απλό αρμονικό κύμα διαδίδεται μέσα σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο με μήκος κύματος λ . Την χρονική στιγμή t δύο σημεία Α και Β που βρίσκονται στις θέσεις $x_A = \frac{3\lambda}{8}$ και $x_B = \frac{5\lambda}{8}$ αντίστοιχα, έχουν διαφορά φάσης

- α. $\Delta\varphi = 0$
- β. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$
- γ. $\Delta\varphi = \pi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

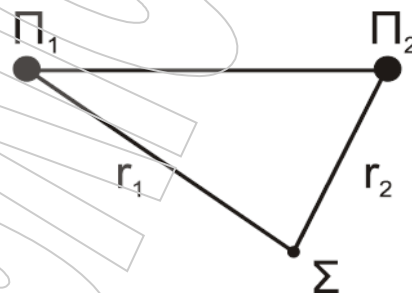
Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

2-3 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-4 ΣΥΜΒΟΛΗ

Α. Δύο αρμονικά εγκάρσια κύματα, που διαδίδονται σε επιφάνεια νερού, έχουν την ίδια συχνότητα και το ίδιο πλάτος. Τα κύματα βρίσκονται σε φάση και ξεκινούν ταυτόχρονα από τις πηγές Π_1 και Π_2 . Τα κύματα φτάνουν σε σημείο Σ που απέχει απόσταση r_1 από την πηγή Π_1 και απόσταση r_2 από την πηγή Π_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



1. Τί εννοούμε με τον όρο ενίσχυση του κύματος στο σημείο Σ ;

Μονάδες 2

2. Ποια σχέση καθορίζει τη θέση των σημείων στα οποία έχουμε ενισχυτική συμβολή;

Μονάδες 2

3. Τί εννοούμε με τον όρο απόσβεση του κύματος σε σημείο Σ ;

Μονάδες 2

4. Ποια σχέση καθορίζει τη θέση των σημείων στα οποία έχουμε απόσβεση;

Μονάδες 2

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

2.4. Δύο σύμφωνες πηγές (1) και (2) δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα με πλάτος A και μήκος κύματος $\lambda = 4 \text{ cm}$. Σημείο M της επιφάνειας του υγρού απέχει $r_1 = 17 \text{ cm}$ από την πηγή (1) και $r_2 = 9 \text{ cm}$ από την πηγή (2).

2.4.A. Το πλάτος της ταλάντωσης στο σημείο M λόγω συμβολής είναι ίσο με

α. 0.

β. $\sqrt{2}A$.

γ. $2A$.

Μονάδες 2

2.4.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2.2 Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A και συχνότητας 4Hz , τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα 20cm/s .

Ένα σημείο που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις $r_1=17\text{cm}$ και $r_2=12\text{cm}$ αντίστοιχα

α. ταλαντώνεται με πλάτος A .

β. ταλαντώνεται με πλάτος $2A$.

γ. παραμένει ακίνητο.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

B1. Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί βρίσκονται δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 , που δημιουργούν στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A , συχνότητας f και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο K της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος $2A$. Διπλασιάζουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών. Το σημείο K ταλαντώνεται τώρα με πλάτος

- α. $2A$ β. A γ. 0

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B1. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές A και B , που βρίσκονται στην επιφάνεια υγρού, ταλαντώνονται αρμονικά παράγοντας κύματα, πλάτους A , με μήκος κύματος $\lambda=16\text{ cm}$. Σημείο Γ , που βρίσκεται σε αποστάσεις $r_A=24\text{ cm}$ και $r_B=20\text{ cm}$ από τις πηγές A και B αντίστοιχα, έχει πλάτος ταλάντωσης:

- α. $\sqrt{3} A$ β. 0 γ. $\sqrt{2} A$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

2-6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ
ΚΥΜΑΤΩΝ

2-8 ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

B

2-9 ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

B. Μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 περνάει από τον αέρα (κενό) σε διαφανές μέσο.

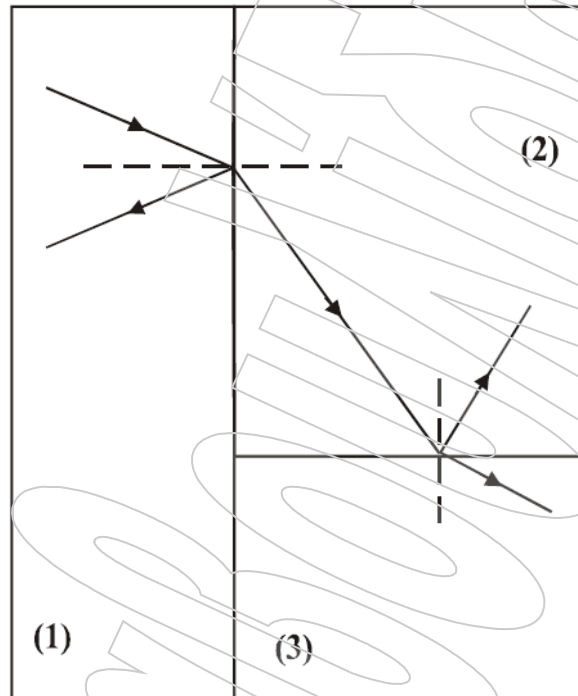
Να εξηγήσετε, γιατί το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό δεν μπορεί να αυξηθεί.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

B

- 2.1** Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πορεία μιας ακτίνας μονοχρωματικού φωτός η οποία διέρχεται από τρία διαφανή υλικά (1), (2) και (3), με δείκτες διάθλασης n_1 , n_2 και n_3 αντίστοιχα.



- 2.1 Α.** Ποια σχέση ικανοποιούν οι δείκτες διάθλασης;
- $n_3 > n_2 > n_1$
 - $n_3 = n_2 > n_1$
 - $n_1 > n_2 > n_3$.

Μονάδες 3

- 2.1 Β.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2.1Α. Ημιτονοειδές κύμα με μήκος κύματος λ_1 διαδίδεται σε ένα μέσο με ταχύτητα v_1 . Όταν το κύμα εισέλθει σε δεύτερο μέσο διαδίδεται με ταχύτητα v_2 ($v_2 \neq v_1$). Το μήκος κύματος στο δεύτερο μέσο θα είναι

α. $\lambda_2 = \lambda_1(v_2/v_1)$.

β. $\lambda_2 = \lambda_1(v_1/v_2)$.

γ. $\lambda_2 = \lambda_1$.

Μονάδες 3

2.1Β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2.1 Μονοχρωματική ακτίνα μεταβαίνει από τον αέρα στο γυαλί και η γωνία πρόσπτωσης είναι 45° . Η γωνία διάθλασης θα είναι

α. μεγαλύτερη από 45° .

β. μικρότερη από 45° .

γ. ίση με 45° .

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B1. Στο σχήμα φαίνονται δύο όμοια διαφανή πλακίδια A, B σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου με δείκτες διάθλασης n_A , n_B αντίστοιχα, όπου $n_A > n_B$.

Στα πλακίδια προσπίπτουν συγχρόνως δύο όμοιες μονοχρωματικές δέσμες φωτός.

- α. Πρώτα εξέρχεται η δέσμη από το πλακίδιο A.
- β. Πρώτα εξέρχεται η δέσμη από το πλακίδιο B.
- γ. Οι δύο δέσμες εξέρχονται ταυτόχρονα.

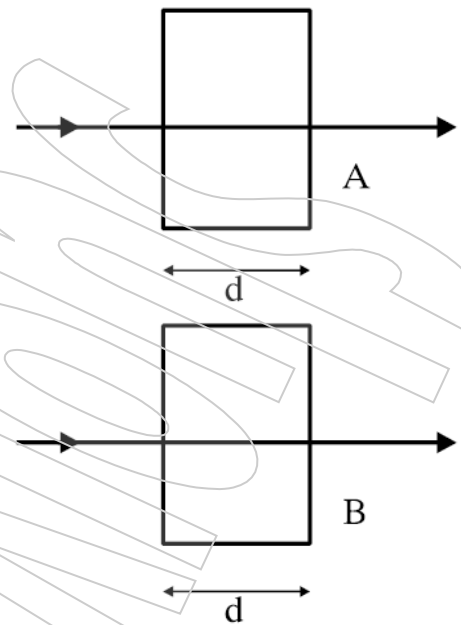
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

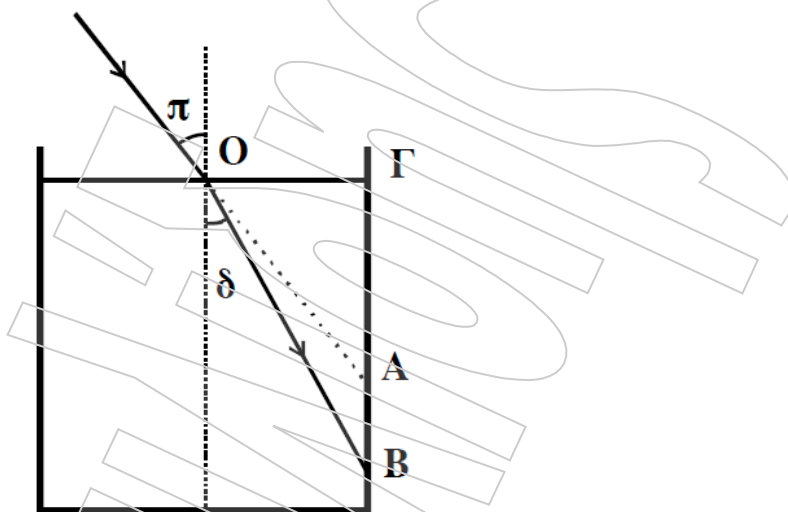
(μονάδες 7)

Μονάδες 9



ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B2. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός πέφτει στη διαχωριστική επιφάνεια υγρού και αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η γωνία πρόσπτωσης είναι π , η γωνία διάθλασης είναι δ , το μήκος στην προέκταση της προσπίπτουσας ακτίνας μέχρι το κατακόρυφο τοίχωμα του δοχείου είναι OA και το μήκος στη διεύθυνση της διαθλώμενης ακτίνας μέχρι το τοίχωμα του δοχείου είναι OB . Αν η γωνία πρόσπτωσης π αυξάνεται, τότε ο λόγος $\frac{OB}{OA}$:

α. αυξάνεται, **β.** μειώνεται, **γ.** παραμένει σταθερός.

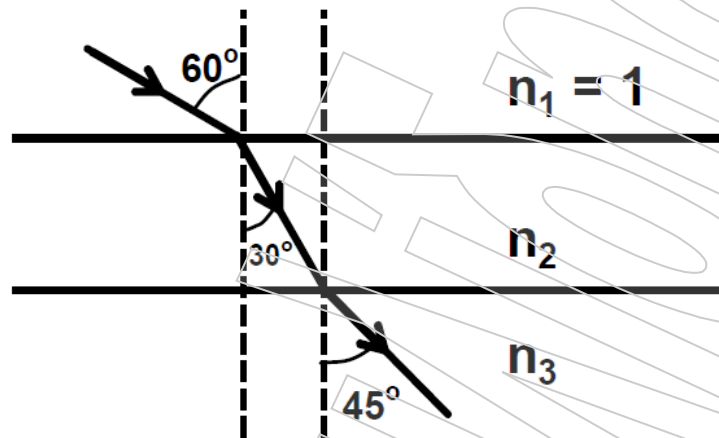
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B1. Μία ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περνά διαδοχικά από 3 στρώματα διαφορετικών οπτικών μέσων όπως φαίνεται στο σχήμα.



Ο δείκτης διάθλασης του μέσου 3 είναι

α. $n_3 = \sqrt{2}$

β. $n_3 = \frac{\sqrt{6}}{2}$

γ. $n_3 = 2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

2-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

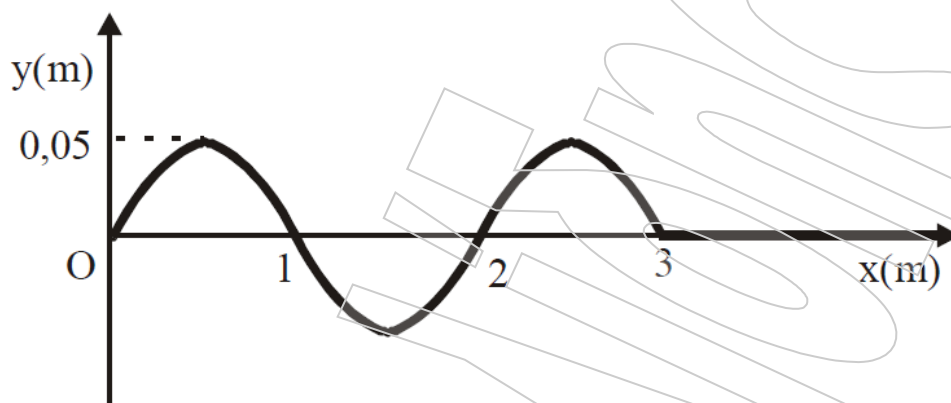
2-2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 3ο

Η πηγή κύματος Ο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,05 \text{ m}$. Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, κατά τον άξονα Οχ. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του

Γ
&
Δ

κύματος μετά από χρόνο $t_1 = 0,3 \text{ s}$, κατά τον οποίο το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση 3 m .



- α. Να βρείτε την ταχύτητα v διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο.

Μονάδες 5

- β. Να βρείτε την περίοδο T του αρμονικού κύματος.

Μονάδες 5

- γ. Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος.

Μονάδες 7

- δ. Να απεικονίσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική

στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$.

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 3^ο

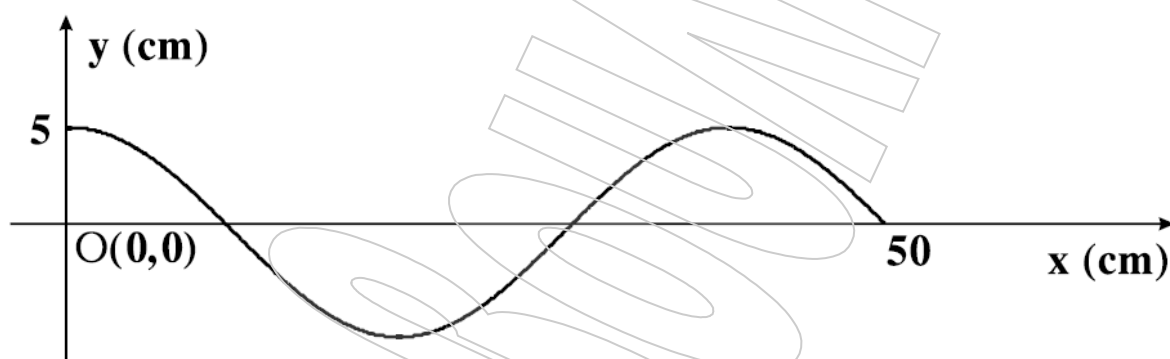
Σε ένα σημείο μιας λίμνης, μια μέρα χωρίς αέρα, ένα σκάφος ρίχνει άγκυρα. Από το σημείο της επιφάνειας της λίμνης που πέφτει η άγκυρα ξεκινά εγκάρσιο κύμα. Ένας άνθρωπος που βρίσκεται σε βάρκα παρατηρεί ότι το κύμα φτάνει σ' αυτόν 50 s μετά την πτώση της άγκυρας. Το κύμα έχει ύψος 10 cm πάνω από την επιφάνεια της λίμνης, η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κορυφές του κύματος είναι 1 m, ενώ μέσα σε χρόνο 5 s το κύμα φτάνει στη βάρκα 10 φορές. Να υπολογίσετε:

- A. Την περίοδο του κύματος που φτάνει στη βάρκα.
Μονάδες 5
- B. Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
Μονάδες 6
- Γ. Την απόσταση της βάρκας από το σημείο πτώσης της άγκυρας.
Μονάδες 7
- Δ. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του ανθρώπου στη βάρκα.
Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 3^ο

Το άκρο Ο γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του ημιάξονα Οx, αρχίζει να ταλαντώνεται τη στιγμή $t = 0$, σύμφωνα με την εξίσωση $y = A \sin \frac{\pi}{2} t$ (y σε cm, t σε s). Το εγκάρσιο κύμα, που δημιουργείται, διαδίδεται κατά μήκος του γραμμικού ελαστικού μέσου. Κάποια χρονική στιγμή το στιγμιότυπο του κύματος απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



- A. Να βρείτε το μήκος κύματος και την περίοδο του κύματος.

Μονάδες 6

- B. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 6

- Γ. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

Μονάδες 7

- Δ. Να βρείτε την ενέργεια ενός πολύ μικρού τμήματος του ελαστικού μέσου μάζας $\Delta m = 8 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ Γ

Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος είναι:

$$y=0,2 \text{ ημ} 2\pi(t-2x) \quad (\text{S. I.})$$

Να υπολογίσετε:

Γ.1. την περίοδο και το μήκος κύματος.

Μονάδες 6

Γ.2. την ταχύτητα του κύματος.

Μονάδες 6

Γ.3. τη μέγιστη επιτάχυνση της ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.

Μονάδες 6

Γ.4. την απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου που παρουσιάζουν διαφορά φάσης $4\pi \text{ rad}$.

$$\Delta\text{ίδεται } \pi^2 \approx 10$$

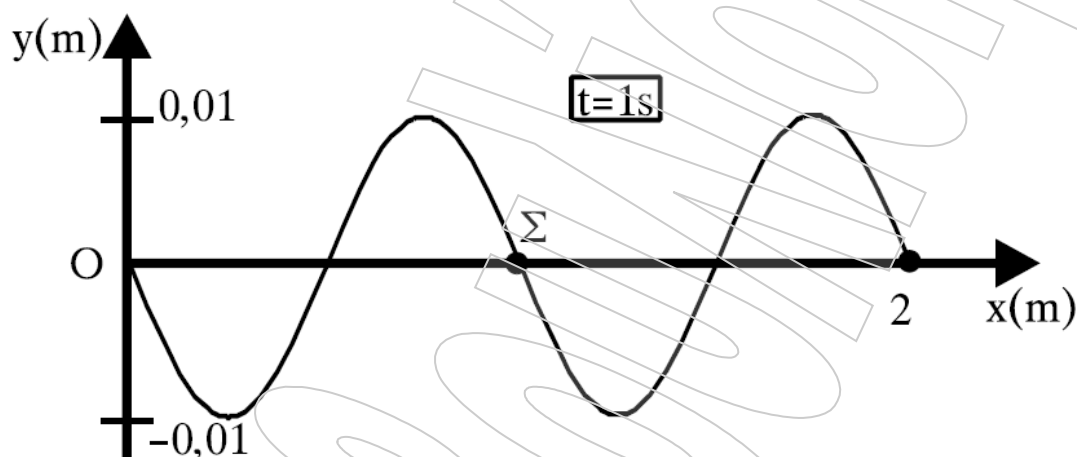
Μονάδες 7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Γ
&
Δ

ΘΕΜΑ Γ

Το άκρο Ο γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του ημιάξονα Οx, αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα, δημιουργώντας αρμονικό κύμα. Στο σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t=1 \text{ sec}$.



Γ1. Να βρείτε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος v και το μήκος κύματος λ .

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

Μονάδες 6

Γ3. Να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του μέσου.

Μονάδες 6

Γ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης ενός σημείου Σ του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_\Sigma=1 \text{ m}$, σε συνάρτηση με το χρόνο.

Να χρησιμοποιήσετε το μιλιμετρέ χαρτί στο τέλος του τετραδίου.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

2-3 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

2-4 ΣΥΜΒΟΛΗ

2-6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ
ΚΥΜΑΤΩΝ

2-8 ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

2-9 ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΛΑΣΗ

ΘΕΜΑ 3ο

Η κοινή φάση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι $2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$ στο σύστημα SI.

- α. Ναδειχθεί ότι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται στο κενό.

Μονάδες 9

- β. Όταν το παραπάνω ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται σε ένα γυαλί έχει μήκος κύματος 2,5 mm. Να βρεθεί ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού αυτού.

Μονάδες 7

- γ. Αναφερόμαστε στη διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Τα πεδία του περιγράφονται από τις

$$60 \text{ ημ}[2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)] \quad (1)$$

$$2 \cdot 10^{-7} \text{ ημ}[2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)] \quad (2)$$

στο σύστημα SI. Να αιτιολογήσετε ποια από τις (1), (2) περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο και ποια το μαγνητικό πεδίο.

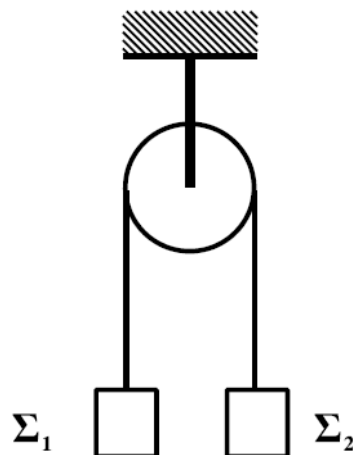
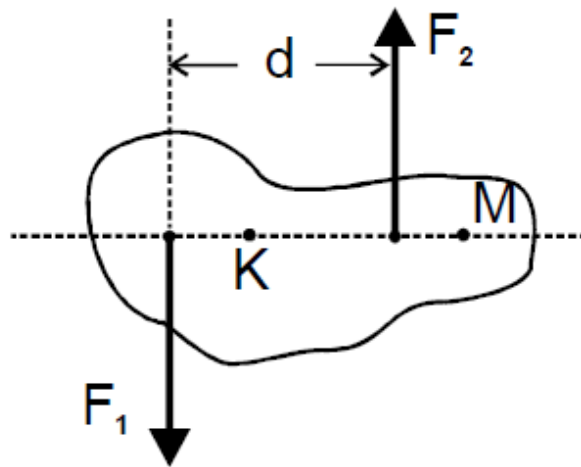
Μονάδες 9

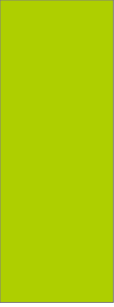
Δίνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό είναι $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

Κεφάλαιο 4

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ





MAIO Babilonia

ΘΕΜΑΤΑ Α

4-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4-2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1.3 Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος ...

- α. όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα.
- β. κάθε σημείο του σώματος κινείται με γραμμική ταχύτητα $v = \omega r$ (ω η γωνιακή ταχύτητα, r η απόσταση του σημείου από τον άξονα περιστροφής).
- γ. κάθε σημείο του σώματος έχει γωνιακή ταχύτητα $\omega = v_{cm} / R$ (v_{cm} η ταχύτητα του κέντρου μάζας, R η απόσταση του σημείου από το κέντρο μάζας).
- δ. η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

A

4-3 ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ

4-4 ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

A

4-5 ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

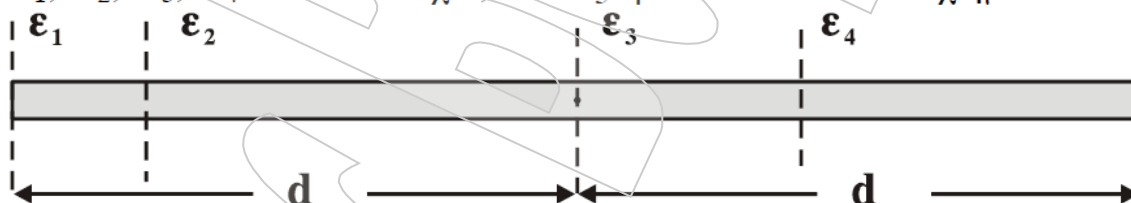
4-6 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

3. Αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν πάνω σ' ένα στερεό σώμα, το οποίο περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι μηδέν, τότε
- α. η γωνιακή του ταχύτητα μεταβάλλεται.
 - β. η γωνιακή του ταχύτητα είναι σταθερή.
 - γ. η γωνιακή του επιτάχυνση μεταβάλλεται.
 - δ. η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής του μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- A4. Η λεπτή ομογενής ράβδος του σχήματος έχει ροπή αδράνειας I_1, I_2, I_3, I_4 ως προς τους παράλληλους άξονες $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



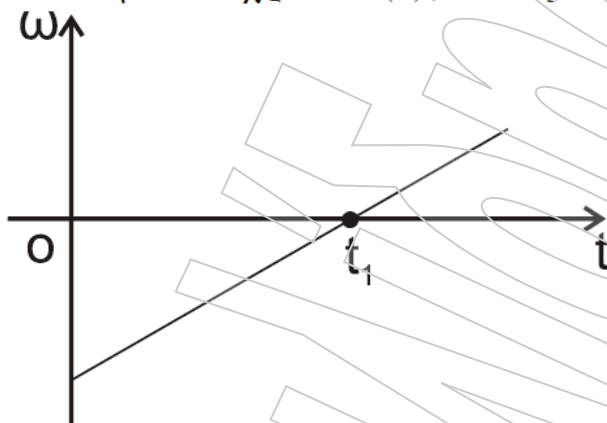
Η μικρότερη ροπή αδράνειας είναι η

- α. I_1 .
- β. I_2 .
- γ. I_3 .
- δ. I_4 .

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A3. Στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η γωνιακή ταχύτητα (ω) μεταβάλλεται με το χρόνο (t), όπως στο σχήμα:



Η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο σώμα

- α. είναι μηδέν τη χρονική στιγμή t_1
- β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός
- γ. είναι σταθερή και ίση με το μηδέν
- δ. αυξάνεται με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A

4-7 ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ

4-8 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

1.1 Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής είναι

α. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$.

β. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$.

γ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

δ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1.2 Εάν η στροφορμή ενός σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή πάνω στο σώμα

α. είναι ίση με το μηδέν.

β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.

γ. αυξάνεται με το χρόνο.

δ. μειώνεται με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1.2 Άνθρωπος βρίσκεται πάνω στην επιφάνεια και κοντά στο κέντρο οριζόντιου δίσκου που περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω_1 γύρω από άξονα κάθετο στο κέντρο του. Αν ο άνθρωπος μετακινηθεί στην περιφέρεια του δίσκου, τότε η γωνιακή του ταχύτητα ω_2 θα είναι

α. $\omega_2 = \omega_1$.

β. $\omega_2 > \omega_1$.

γ. $\omega_2 < \omega_1$.

δ. $\omega_2 = 0$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

A2. Το μέτρο της στροφορμής L ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από άξονα με γωνιακή ταχύτητα ω και ροπή αδράνειας I , ως προς τον ίδιο άξονα περιστροφής, είναι

α. $I^2\omega$

β. $I\omega$

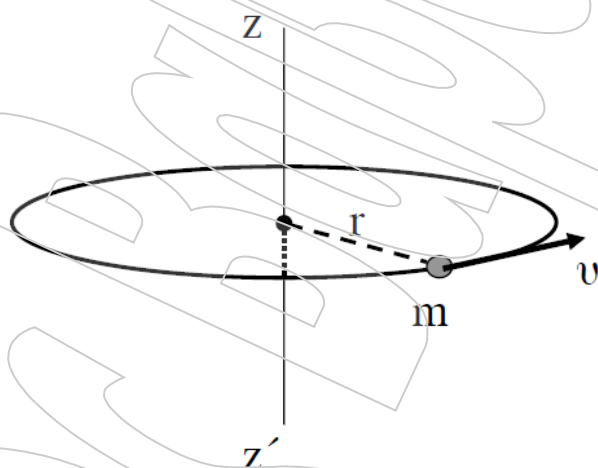
γ. $I\omega^2$

δ. $\sqrt{I\omega}$

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A.3. Υλικό σημείο μάζας m και ταχύτητας v κινείται σε περιφέρεια οριζόντιου κύκλου ακτίνας r , όπως στο σχήμα:



Η στροφορμή του υλικού σημείου ως προς τον άξονα zz' , ο οποίος διέρχεται από το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και είναι κάθετος στο επίπεδό της

α. είναι μονόμετρο μέγεθος.

β. έχει μέτρο $mv r$.

γ. είναι διάνυσμα και έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα zz' .

δ. έχει μονάδα το $\text{Kg}\cdot\text{m}$.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

4-9 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΛΟΓΩ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

4-10 ΕΡΓΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

- 1.4 Στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, με γωνιακή ταχύτητα ω . Αν διπλασιαστεί η γωνιακή του ταχύτητα, τότε η κινητική του ενέργεια
- α. μένει η ίδια.
 - β. διπλασιάζεται.
 - γ. τετραπλασιάζεται.
 - δ. οκταπλασιάζεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A

4-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4-2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

- δ. Όταν ο φορέας της δύναμης, η οποία ασκείται σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα δεν διέρχεται από το κέντρο μάζας του, τότε το σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- γ. Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- δ. Σε στερεό σώμα που εκτελεί στροφική κίνηση και το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας αυξάνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι αντίρροπα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

4-3 ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ

4-4 ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

γ. Η μονάδα της ροπής δύναμης στο SI είναι Nm.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

γ. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου τους.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A5

4-5 ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

4-6 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

- δ. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- α. Η μονάδα μέτρησης της ροπής αδράνειας είναι $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- ε. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος είναι διανυσματικό μέγεθος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- δ. Η ροπή αδράνειας είναι διανυσματικό μέγεθος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- δ. Η ροπή αδράνειας ως προς άξονα ενός στερεού έχει τη μικρότερη τιμή της, όταν ο άξονας αυτός διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

4-7 ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ

4-8 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα φυσικά μεγέθη από τη **Στήλη I** και, δίπλα σε καθένα, τη μονάδα της **Στήλης II** που αντιστοιχεί σ' αυτό.

Στήλη I	Στήλη II
Ροπή αδράνειας I σώματος ως προς άξονα	N·m
Στροφορμή L στερεού σώματος	rad/s
Γωνιακή ταχύτητα ω	kg·m ²
Ροπή δύναμης τ ως προς άξονα	F
Συχνότητα f περιοδικού φαινομένου	kg· $\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
	Hz

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- ε. Αν η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1.5 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να τον συμπληρώσετε.

Φυσικό μέγεθος	Μέγεθος*	Μονάδες
Ροπή δύναμης ως προς σημείο.		$N \cdot m$
Στροφορμή σώματος.		
Γωνιακή ταχύτητα.	Διανυσματικό	
Ροπή αδράνειας ως προς άξονα.		$kg \cdot m^2$

* Να γράψετε μία από τις λέξεις μονόμετρο ή διανυσματικό.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

γ. Όταν μια χορεύτρια καλλιτεχνικού πατινάζ, που περιστρέφεται, θέλει να περιστραφεί γρηγορότερα συμπύσσει τα χέρια της.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

δ. Εάν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν, η ολική στροφορμή του συστήματος αυξάνεται συνεχώς.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

γ. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής μετριέται σε $\frac{kg \cdot m^2}{s}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ε. Μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής είναι και το $1 N \cdot m$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

4-9 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΛΟΓΩ
ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

4-10 ΕΡΓΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

A5

ΘΕΜΑΤΑ Β

4-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4-2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

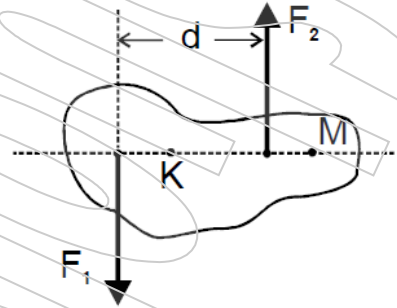
B

4-3 ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ

4-4 ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

2.3 Η συνολική ροπή των δύο αντίρροπων δυνάμεων F_1 και F_2 του σχήματος, που έχουν ίδιο μέτρο, είναι

- α. μεγαλύτερη ως προς το σημείο Κ.
- β. μεγαλύτερη ως προς το σημείο Μ.
- γ. ανεξάρτητη του σημείου ως προς το οποίο υπολογίζεται.



Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

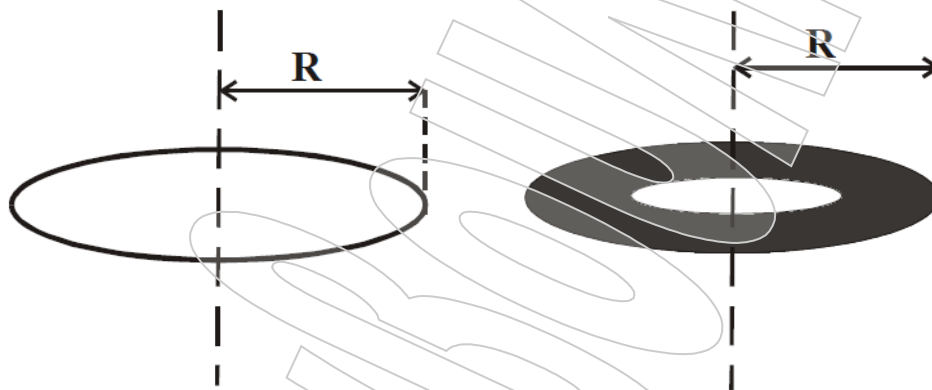
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

B

4-5 ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

4-6 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

2.3 Δακτύλιος και δίσκος με οπή, η μάζα του οποίου είναι ομογενώς κατανομημένη, όπως στο σχήμα, έχουν την ίδια μάζα και την ίδια ακτίνα.



2.3 Α. Αν $I_{\Delta\Sigma}$ και $I_{\Delta\kappa}$ οι ροπές αδράνειας του δίσκου και του δακτυλίου αντίστοιχα ως προς άξονες κάθετους στο επίπεδό τους που διέρχονται από τα κέντρα τους, τι ισχύει;

α. $I_{\Delta\Sigma} > I_{\Delta\kappa}$.

β. $I_{\Delta\Sigma} < I_{\Delta\kappa}$.

γ. $I_{\Delta\Sigma} = I_{\Delta\kappa}$.

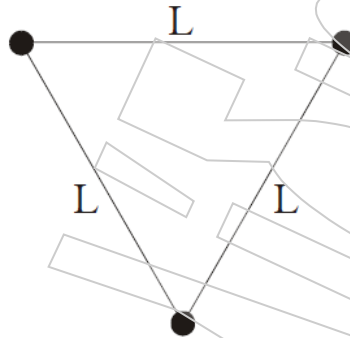
Μονάδες 3

2.3 Β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Τρεις σφαίρες αμελητέων διαστάσεων που η κάθε μία έχει την ίδια μάζα m , συνδέονται μεταξύ τους με ράβδους αμελητέας μάζας και μήκους L , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το σύστημα περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από μία από τις σφαίρες.

Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς αυτόν τον άξονα είναι:

α. mL^2

β. $2mL^2$

γ. $3mL^2$

Μονάδες 3

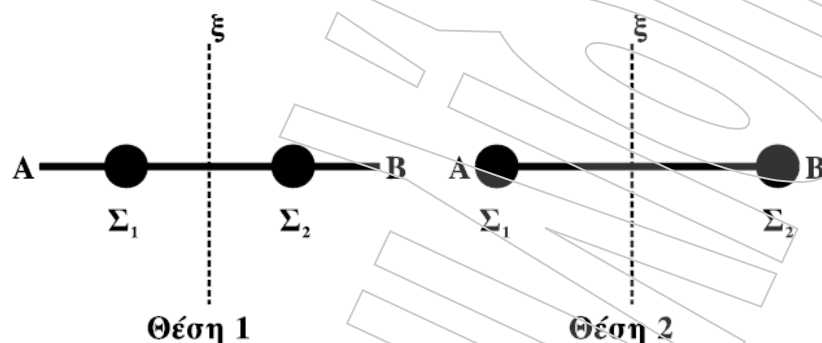
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

B

2.2 Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον άξονα συμμετρίας (ξ) του σχήματος. Οι δύο σφαίρες Σ_1 , Σ_2 μάζας m καθεμιά μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος της ράβδου. Η ράβδος ξεκινά να περιστρέφεται



- α. πιο εύκολα στη θέση 1.
- β. πιο εύκολα στη θέση 2.
- γ. το ίδιο εύκολα και στις δύο περιπτώσεις.

Μονάδες 3

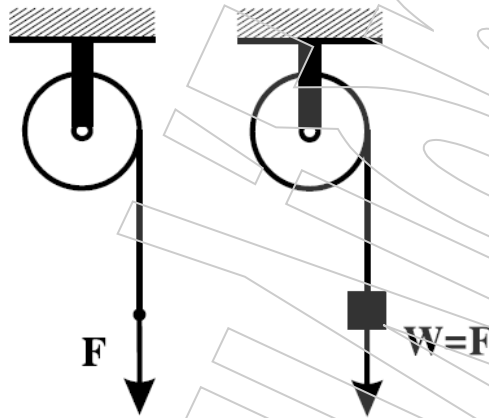
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B

B3. Τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της. Γύρω από την τροχαλία είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα.



Όταν στο ελεύθερο άκρο του νήματος ασκούμε κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα κάτω μέτρου F , η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $\alpha_{\gamma\omega\nu,1}$ ενώ, όταν κρεμάμε στο ελεύθερο άκρο του νήματος σώμα βάρους $w = F$ η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση $\alpha_{\gamma\omega\nu,2}$. Ισχύει:

α. $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} = \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$, **β.** $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} > \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$, **γ.** $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} < \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 7)

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

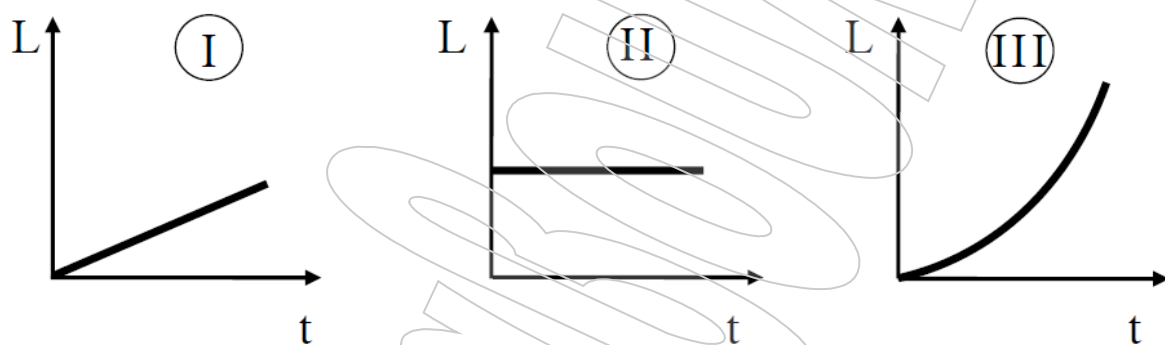
B

4-7 ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ

4-8 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

2.2 Ένας κύλινδρος που είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστραφεί γύρω από το σταθερό άξονά του δέχεται την επίδραση σταθερής ροπής.

2.2Α. Τη στροφορμή του κυλίνδρου σε συνάρτηση με το χρόνο απεικονίζει το σχήμα



α. I.

β. II.

γ. III.

Μονάδες 3

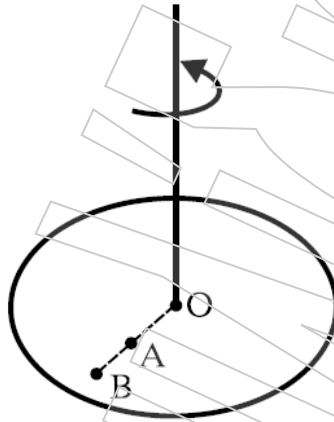
2.2Β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

B

2.2 Στη θέση Α οριζόντιου δίσκου βρίσκεται ένα παιδί και το σύστημα παιδί - δίσκος περιστρέφεται χωρίς τριβές, με γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίσκου Ο.



Αν το παιδί μετακινηθεί από τη θέση Α στη θέση Β του δίσκου (σχήμα), τότε η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου

- α. θα αυξηθεί.
- β. θα παραμείνει η ίδια.
- γ. θα μειωθεί.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B

4-9 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΛΟΓΩ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

4-10 ΕΡΓΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

2. Σώμα ακίνητο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t=0$ να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση. Αν τη χρονική στιγμή t_1 η κινητική ενέργεια λόγω της περιστροφής είναι K_1 και τη χρονική στιγμή $t_2=2t_1$ είναι K_2 , τότε:

α. $K_2=2K_1$

β. $K_2=4K_1$

γ. $K_2=8K_1$

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2.2. Ομογενής σφαίρα μάζας m και ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας της σφαίρας είναι v_{cm} . Η ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της είναι $I_{cm} = (2/5)mR^2$.

2.2.A. Η ολική κινητική ενέργεια της σφαίρας είναι

α. $\frac{2}{5}mv_{cm}^2$.

β. $\frac{7}{10}mv_{cm}^2$.

γ. $\frac{9}{10}mv_{cm}^2$.

Μονάδες 2

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

B

2.1 Ένας κύβος και μία σφαίρα ίδιας μάζας αφήνονται να κινηθούν από το ίδιο ύψος δύο διαφορετικών κεκλιμένων επιπέδων. Ο κύβος ολισθαίνει χωρίς τριβές στο ένα και η σφαίρα κυλίεται χωρίς ολίσθηση στο άλλο. Για τις ταχύτητες του κύβου και του κέντρου μάζας της σφαίρας στη βάση των κεκλιμένων επιπέδων ισχύει ότι

- α. μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του κύβου.
- β. μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα της σφαίρας.
- γ. οι ταχύτητες είναι ίσες.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

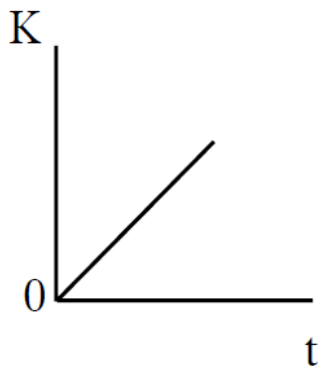
Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

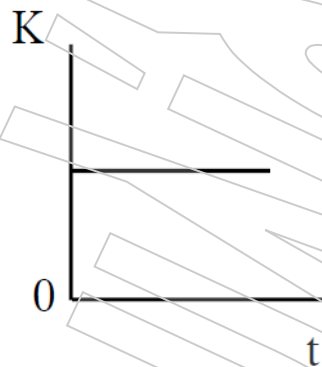
B

B.3. Τροχός αρχικά ακίνητος, αρχίζει ($t=0$) και περιστρέφεται υπό την επίδραση σταθερής ροπής, γύρω από σταθερό άξονα, που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του.

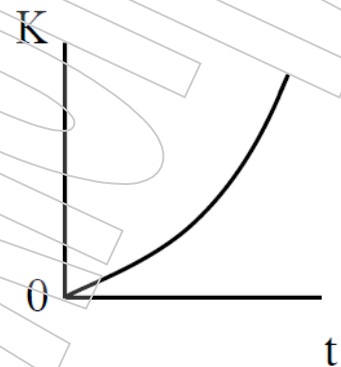
Η κινητική ενέργεια K του τροχού ως συνάρτηση του χρόνου απεικονίζεται στο σχήμα:



(α)



(β)



(γ)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 7)

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

4-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4-2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

4-3 ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ

4-4 ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

4-5 ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

4-6 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

4-7 ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ

4-8 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

4-9 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΛΟΓΩ

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

4-10 ΕΡΓΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΘΕΜΑ 3ο

Ομογενής δοκός AB μήκους $L=3\text{m}$ και βάρους $w=50\text{N}$ ισορροπεί οριζόντια, στηριζόμενη στο άκρο A και στο σημείο Γ, που απέχει από το άλλο άκρο B απόσταση $d=0,5\text{m}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



1. Να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούν τα στηρίγματα στη δοκό στα σημεία A και Γ.

Μονάδες 12

Στο άκρο B της δοκού τοποθετείται σώμα βάρους w_1 και παρατηρούμε ότι η δύναμη που ασκείται στη δοκό από το στήριγμα στο άκρο A ελαττώνεται στο μισό.

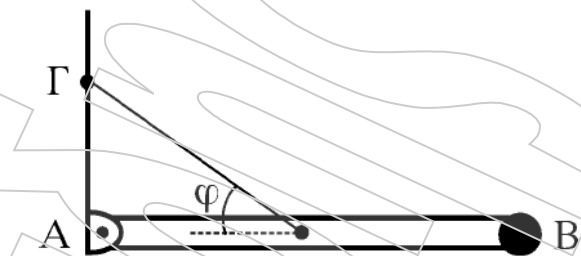
2. Να υπολογίστε το βάρος w_1 του σώματος.

Μονάδες 13

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

ΘΕΜΑ 4^ο

Μια ομογενής ράβδος AB που έχει μήκος $\ell = 1 \text{ m}$ και μάζα $M = 6 \text{ kg}$, έχει στο άκρο της B μόνιμα στερεωμένο ένα σώμα μικρών διαστάσεων με μάζα $m = 2 \text{ kg}$. Η ράβδος στηρίζεται με το άκρο της A μέσω άρθρωσης και αρχικά διατηρείται οριζόντια με τη βοήθεια νήματος, το ένα άκρο του οποίου είναι δεμένο στο μέσο της ράβδου και το άλλο στον κατακόρυφο τοίχο, όπως στο σχήμα. Η διεύθυνση του νήματος σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με την διεύθυνση της ράβδου στην οριζόντια θέση ισορροπίας.



A. Να υπολογίσετε:

A.1. Το μέτρο της τάσης του νήματος.

Μονάδες 6

A.2. Τη ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδου-σώματος ως προς άξονα που διέρχεται από το A και είναι κάθετος στο επίπεδο του σχήματος.

Μονάδες 5

B. Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται και η ράβδος μαζί με το σώμα που είναι στερεωμένο στο άκρο της, αρχίζει να περιστρέφεται στο επίπεδο του σχήματος. Θεωρώντας τις τριβές αμελητέες να υπολογίσετε το μέτρο:

B.1. Της γωνιακής επιτάχυνσης του συστήματος ράβδου-σώματος ως προς τον άξονα περιστροφής, μόλις κόβεται το νήμα.

Μονάδες 7

B.2. Της ταχύτητας του σώματος στο άκρο της ράβδου, όταν αυτή φτάνει στην κατακόρυφη θέση.

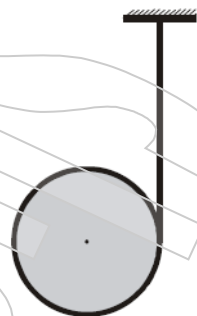
Μονάδες 7

Δίνονται: Για τη ράβδο η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας και είναι παράλληλος στον άξονα περιστροφής της: $I_{cm} = (1/12) Ml^2$.
Η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 4^ο

Στο γιογιό του σχήματος που έχει μάζα $M=6\text{kg}$ και ακτίνα $R=0,1\text{m}$, έχει τυλιχτεί πολλές φορές γύρω του λεπτό αβαρές νήμα. Με σταθερό το ένα άκρο του νήματος αφήνουμε το γιογιό να κατεβαίνει. Όταν αυτό έχει κατέβει κατά $h=\frac{5}{3}\text{m}$ αποκτά μεταφορική ταχύτητα $v_{\text{cm}}=5\text{m/s}$.



Να βρείτε:

- A. Τη μεταφορική επιτάχυνση του κέντρου μάζας του σώματος.

Μονάδες 6

- B. Τη γωνιακή επιτάχυνση του σώματος και την τάση του νήματος.

Μονάδες 6

- Γ. Το λόγο της στροφικής κινητικής ενέργειας προς τη μεταφορική κινητική ενέργεια του σώματος, χωρίς να θεωρήσετε γνωστό τον τύπο της ροπής αδράνειας του γιογιό.

Μονάδες 7

- Δ. Τη σχέση που περιγράφει πώς μεταβάλλεται η στροφική κινητική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 6

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

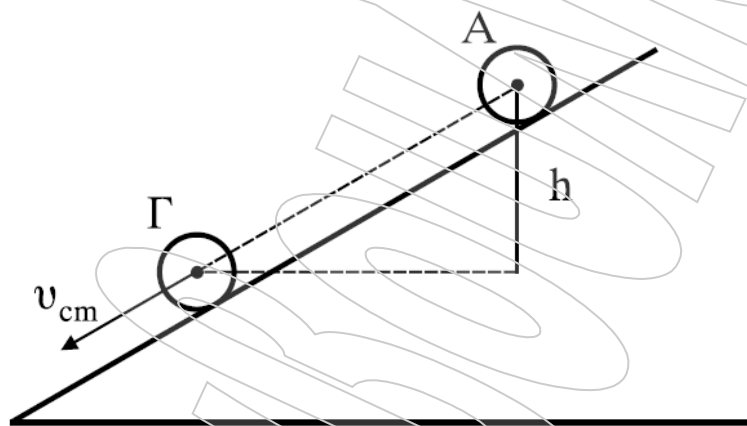
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ 4^ο

Ομογενής και συμπαγής κύλινδρος μάζας $m=5\text{kg}$ και ακτίνας $R=0,2\text{m}$ αφήνεται από την ηρεμία (θέση Α) να κυλήσει κατά μήκος πλάγιου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει.

Τη στιγμή που το κέντρο μάζας του κυλίνδρου έχει κατακόρυφη μετατόπιση h (θέση Γ), η ταχύτητα του κέντρου μάζας του είναι $v_{\text{cm}}=8\text{m/s}$.



Να υπολογίσετε:

α. Τη γωνιακή ταχύτητα ω του κυλίνδρου στη θέση Γ.

Μονάδες 6

β. Τη στροφορμή του κυλίνδρου στη θέση Γ.

Μονάδες 6

γ. Την κατακόρυφη μετατόπιση h .

Μονάδες 6

δ. Τον λόγο της μεταφορικής προς την περιστροφική κινητική ενέργεια του κυλίνδρου σε κάποια χρονική στιγμή, κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

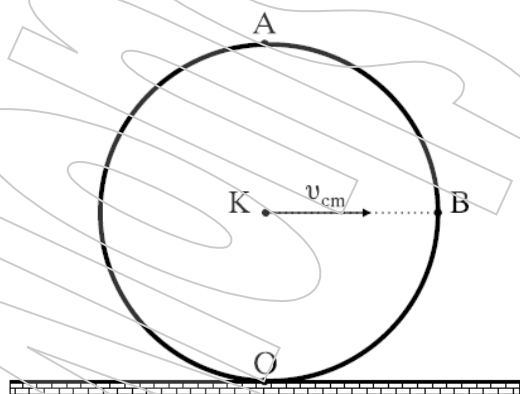
Η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα

περιστροφής του είναι $I = \frac{1}{2} mR^2$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΘΕΜΑ Γ

Κυκλική στεφάνη ακτίνας $R=0,2\text{m}$ και μάζας $m=1\text{Kg}$ κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας K είναι $v_{cm}=10\text{m/s}$. Η ροπή αδράνειας της στεφάνης ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος προς το επίπεδό της είναι $I_{cm}=mR^2$.



Ο είναι το κατώτατο και Α το ανώτατο σημείο της στεφάνης. Η ευθεία KB είναι παράλληλη στο δάπεδο.

Να υπολογίσετε:

Γ1. τα μέτρα των ταχυτήτων στα σημεία Ο, Α και Β της στεφάνης.

Μονάδες 9

Γ2. τη γωνιακή ταχύτητα της στεφάνης.

Μονάδες 4

Γ3. τη ροπή αδράνειας της στεφάνης ως προς το σημείο Ο.

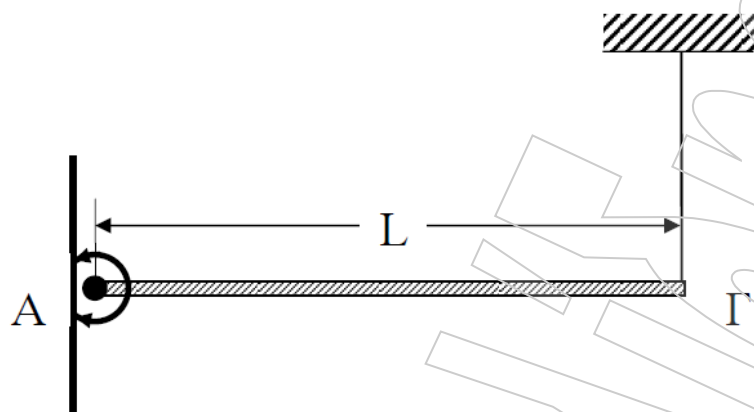
Μονάδες 5

Γ4. την κινητική ενέργεια της στεφάνης.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ



Ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους $L=1\text{m}$ και μάζας $M=3\text{kg}$ ισορροπεί οριζόντια, όπως στο σχήμα. Το άκρο Α της ράβδου στηρίζεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Το άλλο άκρο Γ συνδέεται με την οροφή με κατακόρυφο σχοινί.

Κάποια στιγμή κόβουμε το σχοινί και η ράβδος αφήνεται να περιστραφεί γύρω από την άρθρωση χωρίς τριβές.

Η ροπή αδράνειας της ράβδου, ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σ' αυτή, είναι:

$$I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} ML^2 \text{ και } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Να υπολογίσετε:

Δ.1. τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το σχοινί, όταν αυτή ισορροπεί.

Μονάδες 6

Δ.2. το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης τη στιγμή που κόβεται το σχοινί και η ράβδος είναι οριζόντια.

Μονάδες 6

Δ.3. το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου στην κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 6

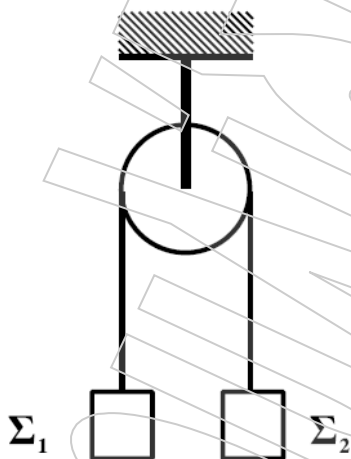
Δ.4. το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής στην κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ

Η τροχαλία του σχήματος είναι ομογενής με μάζα $m=4\text{ kg}$ και ακτίνα $R=0,5\text{ m}$. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1=2\text{ kg}$ και $m_2=1\text{ kg}$ αντίστοιχα και βρίσκονται αρχικά ακίνητα στο ίδιο ύψος. Κάποια στιγμή ($t_0=0$) αφήνονται ελεύθερα.



Να βρείτε:

Δ1. Το μέτρο της επιτάχυνσης που θα αποκτήσουν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 .

Μονάδες 7

Δ2. Τα μέτρα των τάσεων των νημάτων.

Μονάδες 4

Δ3. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της τροχαλίας τη στιγμή $t=2\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4. Την κινητική ενέργεια του συστήματος, τη στιγμή που το κάθε σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $h=3\text{ m}$.

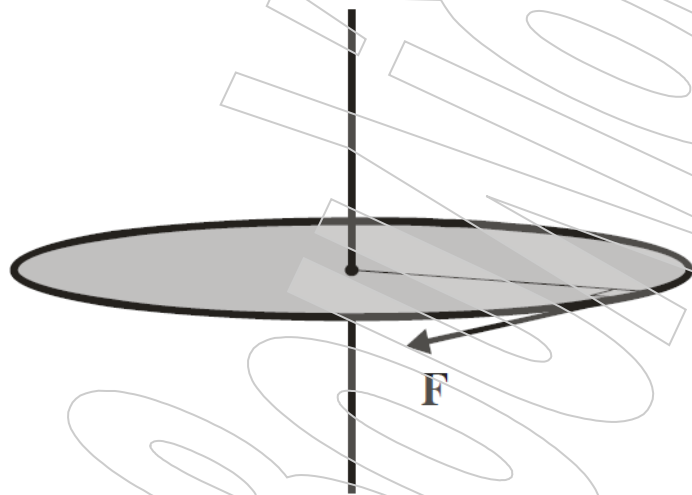
Μονάδες 8

Δίνεται: $g=10\text{ m/s}^2$. Η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της είναι $I=\frac{1}{2}mR^2$. Τα νήματα δεν ολισθαίνουν στην τροχαλία.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΘΕΜΑ Γ

Οριζόντιος ομογενής δίσκος με μάζα $M = 2 \text{ Kg}$ και ακτίνα $R = 0,5 \text{ m}$ μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του.



Ο δίσκος αρχικά είναι ακίνητος. Κάποια στιγμή $t_0 = 0$, ασκείται σε σημείο της περιφέρειας του δίσκου δύναμη σταθερού μέτρου $F = 10 \text{ N}$, συνεχώς εφαπτόμενη σε αυτόν.

Γ1. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F από τη στιγμή $t_0 = 0$ έως τη στιγμή που η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου έχει γίνει $\omega = 8 \text{ rad/s}$.

Μονάδες 6.

Γ2. Να υπολογίσετε τη γωνία που έχει διαγράψει ο δίσκος μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε την ισχύ της δύναμης F την ίδια στιγμή.

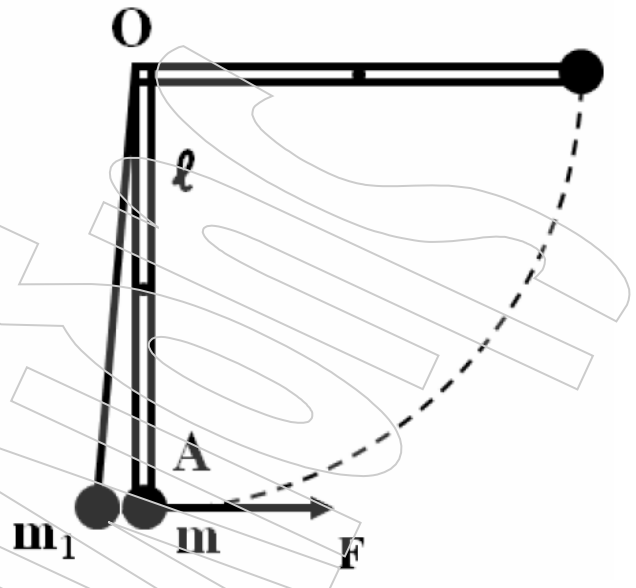
Μονάδες 6

Τη στιγμή που η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι $\omega = 8 \text{ rad/s}$, η δύναμη F καταργείται και ο δίσκος συνεχίζει να στρέφεται με την ταχύτητα αυτή. Από κάποιο ύψος αφήνεται να πέσει ένα κομμάτι λάσπης μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ αμελητέων διαστάσεων, που κολλάει στον δίσκο σε σημείο της περιφέρειάς του.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΘΕΜΑ Γ

Ομογενής και ισοπαχής δοκός (ΟΑ), μάζας $M=6\text{ kg}$ και μήκους $\ell=0,3\text{ m}$, μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το ένα άκρο της Ο. Στο άλλο της άκρο Α υπάρχει στερεωμένη μικρή σφαίρα μάζας $m=\frac{M}{2}$.



Γ1. Βρείτε την ροπή αδράνειας του συστήματος δοκού-σφαίρας ως προς τον άξονα περιστροφής του.

Μονάδες 6

Ασκούμε στο άκρο Α δύναμη, σταθερού μέτρου $F = \frac{120}{\pi} \text{ N}$, που είναι συνεχώς κάθετη στη ράβδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Γ2. Βρείτε το έργο της δύναμης F κατά την περιστροφή του συστήματος δοκού-σφαίρας μέχρι την οριζόντια θέση II.

Μονάδες 6

Γ3. Βρείτε την γωνιακή ταχύτητα του συστήματος δοκού-σφαίρας στην οριζόντια θέση II.

Μονάδες 6

Η δοκός με τη μικρή σφαίρα αφήνεται ελεύθερη από την οριζόντια θέση της II, χωρίς αρχική γωνιακή ταχύτητα. Φτάνοντας στην κατακόρυφη θέση I, συγκρούεται με ακίνητο σφαιρίδιο, μάζας $m_1 = \frac{M}{2}$, που είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους ℓ και το άλλο άκρο στερεωμένο στο Ο. Το σύστημα δοκού-σφαίρας μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

Γ4. Βρείτε την ταχύτητα της σφαίρας μάζας m_1 αμέσως μετά την κρούση.

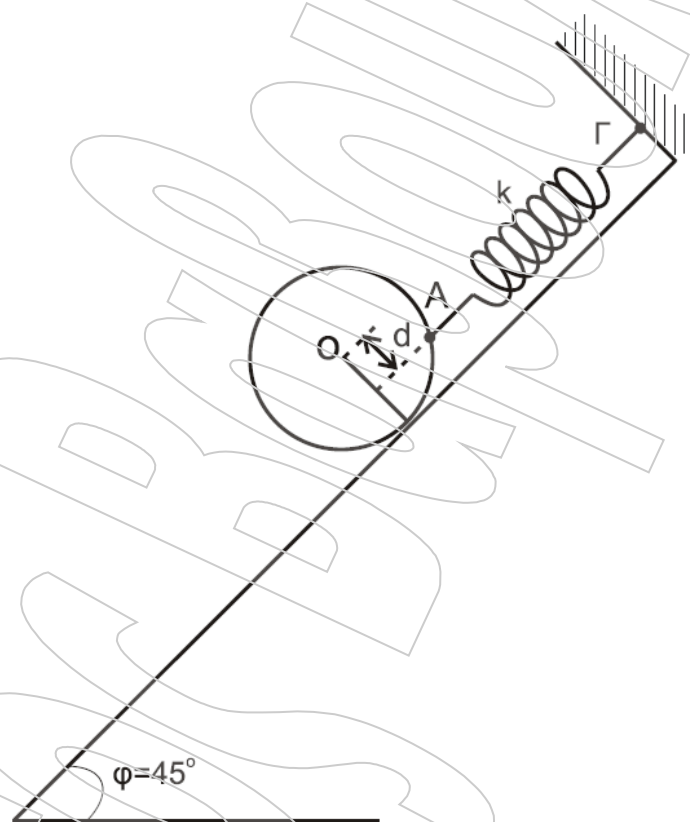
Μονάδες 7

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, ροπή αδράνειας ομογενούς δοκού μάζας M και μήκους ℓ , ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας και είναι κάθετος σε αυτή $I_{CM} = \frac{1}{12} M \ell^2$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑ Γ

Συμπαγής ομογενής δίσκος, μάζας $M=2\sqrt{2}$ kg και ακτίνας $R=0,1$ m, είναι προσδεδεμένος σε ιδανικό ελατήριο, σταθεράς $k = 100$ N/m στο σημείο Α και ισορροπεί πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο, που σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως στο σχήμα. Το ελατήριο είναι παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο και ο άξονας του ελατηρίου απέχει απόσταση $d=\frac{R}{2}$ από το κέντρο (Ο) του δίσκου. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο σημείο Γ.



Γ
&
Δ

Γ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της στατικής τριβής και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.

Μονάδες 6

Κάποια στιγμή το ελατήριο κόβεται στο σημείο Α και ο δίσκος αμέσως κυλίεται, χωρίς να ολισθαίνει, κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου.

Γ3. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δίσκου.

Μονάδες 6

Γ4. Να υπολογίσετε τη στροφορμή του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του, όταν το κέντρο μάζας του έχει μετακινηθεί κατά διάστημα $s=0,3\sqrt{2}$ m στη διεύθυνση του κεκλιμένου επιπέδου.

Μονάδες 7

Δίνονται:

Η ροπή αδράνειας ομογενούς συμπαγούς δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται κάθετα από το κέντρο του $I=\frac{1}{2}MR^2$,

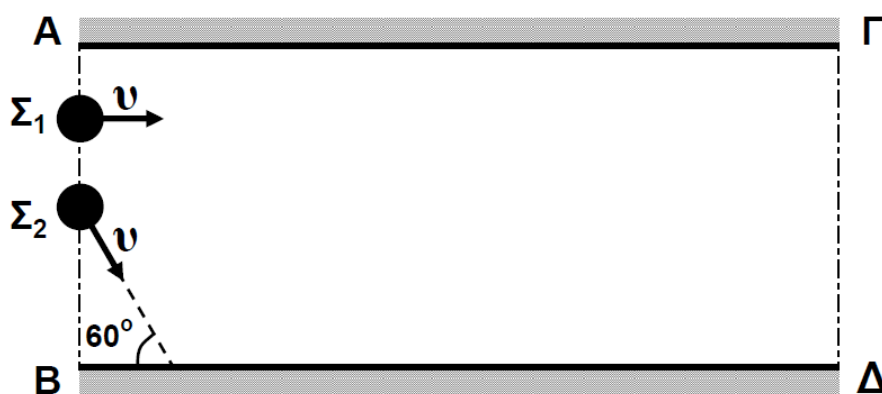
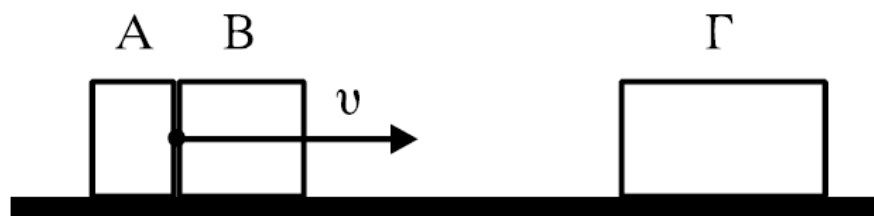
η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

Κεφάλαιο 5

ΚΡΟΥΣΕΙΣ ΚΑΙ

ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ



ΘΕΜΑΤΑ Α

5-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

5-2 ΚΡΟΥΣΕΙΣ

5-3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΔΥΟ ΣΦΑΙΡΩΝ

5-4 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΛΛΟ ΑΚΙΝΗΤΟ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΜΑΖΑΣ

2. Σε κάθε κρούση ισχύει
- α. η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
 - β. η αρχή διατήρησης της ορμής.
 - γ. η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.
 - δ. όλες οι παραπάνω αρχές.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

A

1.4 Για κάθε μια από τις επόμενες προτάσεις να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το γράμμα της και δίπλα να γράψετε την ένδειξη (**Σ**), αν αυτή είναι **Σωστή**, ή (**Λ**), αν αυτή είναι **Λανθασμένη**.

- α. Όταν μια σφαίρα προσκρούει ελαστικά σε ένα τοίχο, τότε πάντα ισχύει $\vec{v}' = -\vec{v}$ ($\vec{v}$ η ταχύτητα της σφαίρας πριν την κρούση, $\vec{v}'$ η ταχύτητα της σφαίρας μετά την κρούση).
- β. Κατά τη πλαστική κρούση δύο σωμάτων πάντα ισχύει $\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}}$ ($\vec{p}_{\text{πριν}}$ η ορμή του συστήματος πριν την κρούση, $\vec{p}_{\text{μετά}}$ η ορμή του συστήματος μετά την κρούση).
- γ. Κατά την κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος πάντα διατηρείται.
- δ. Σώμα Α συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με ακίνητο αρχικά σώμα Β που έχει την ίδια μάζα με το Α. Τότε η ταχύτητα του Α μετά την κρούση μηδενίζεται.
- ε. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση αν οι ταχύτητες των σωμάτων βρίσκονται σε τυχαία διεύθυνση.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

A

1.1 Σε μια κρούση δύο σφαιρών

- α. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών τους μετά από την κρούση.
- β. οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σφαιρών πριν και μετά από την κρούση βρίσκονται πάντα στην ίδια ευθεία.
- γ. το άθροισμα των ορμών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ορμών τους μετά από την κρούση.
- δ. το άθροισμα των ταχυτήτων των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ταχυτήτων τους μετά από την κρούση.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1.4 Σε μια ελαστική κρούση δύο σωμάτων

- α. ένα μέρος της κινητικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμική.
- β. η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
- γ. η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
- δ. η κινητική ενέργεια του συστήματος ελαττώνεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A

A3. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση κατά την οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των δύο συγκρουόμενων σωμάτων είναι μεταξύ τους

- α. κάθετες
- β. παράλληλες
- γ. ίσες
- δ. σε τυχαίες διευθύνσεις

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A.2. Στην ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών διατηρείται

- α. η ορμή κάθε σφαίρας.
- β. η ορμή του συστήματος.
- γ. η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- δ. η κινητική ενέργεια του συστήματος.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A3. Σε μία πλαστική κρούση

- α. δε διατηρείται η ορμή.
- β. η τελική κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μεγαλύτερη της αρχικής.
- γ. η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
- δ. η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μεγαλύτερη της τελικής.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A

- A1.** Σφαίρα, μάζας m_1 , κινούμενη με ταχύτητα $\vec{u}_1$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Οι ταχύτητες $\vec{u}'_1$ και $\vec{u}'_2$ των σφαιρών μετά την κρούση:
- α. έχουν πάντα την ίδια φορά
 - β. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°
 - γ. έχουν πάντα αντίθετη φορά
 - δ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A



ΠΑΝΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΩΣ

ΘΕΜΑΤΑ A5

5-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

5-2 ΚΡΟΥΣΕΙΣ

5-3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΔΥΟ ΣΦΑΙΡΩΝ

5-4 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΛΛΟ ΑΚΙΝΗΤΟ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΜΑΖΑΣ

γ. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ε. Στην ελαστική κρούση δύο σφαιρών η κινητική ενέργεια του συστήματος ελαττώνεται.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ε. Η ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων δεν διατηρείται κατά τη διάρκεια μιας ανελαστικής κρούσης.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

α. Μια ειδική περίπτωση ανελαστικής κρούσης είναι εκείνη που οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων-στη δημιουργία συσσωματώματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΟΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β

5-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

5-2 ΚΡΟΥΣΕΙΣ

5-3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΔΥΟ ΣΦΑΙΡΩΝ

5-4 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΛΛΟ ΑΚΙΝΗΤΟ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΜΑΖΑΣ

2.3. Σώμα μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα διπλάσιας μάζας.

2.3.A. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο

α. $2v$.

β. $v/2$.

γ. $v/3$.

Μονάδες 2

2.3.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

B

2.1 Σφαίρα μάζας m_1 προσπίπτει με ταχύτητα v_1 σε ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 , με την οποία συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση η σφαίρα μάζας m_1 γυρίζει πίσω με ταχύτητα μέτρου ίσου με το $\frac{1}{5}$ της αρχικής της τιμής. Για το λόγο των μαζών ισχύει

α. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{2}$. β. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{3}$. γ. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{3}$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

2.3 Μικρό σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο μικρό σώμα Σ_2 μάζας $2m$.



Μετά την κρούση το σώμα Σ_1 παραμένει ακίνητο.

Μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων

- α. αυξήθηκε.
- β. παρέμεινε η ίδια.
- γ. ελαττώθηκε.

Μονάδες 3

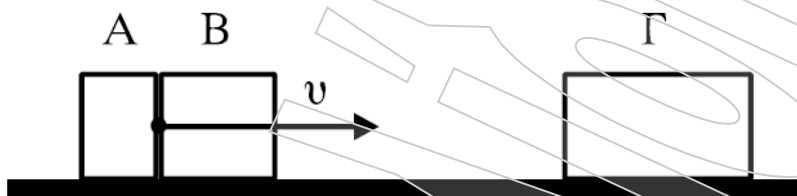
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B

B3. Δύο σώματα, το A με μάζα m_1 και το B με μάζα m_2 είναι διαρκώς σε επαφή και κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την ίδια ταχύτητα v . Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά με σώμα Γ μάζας $4m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο.



Μετά την κρούση το A σταματά, ενώ το B κολλάει στο Γ και το συσσωμάτωμα αυτό κινείται με ταχύτητα $v/3$. Τότε θα ισχύει:

α. $\frac{m_1}{m_2} = 2$

β. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{m_1}{m_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

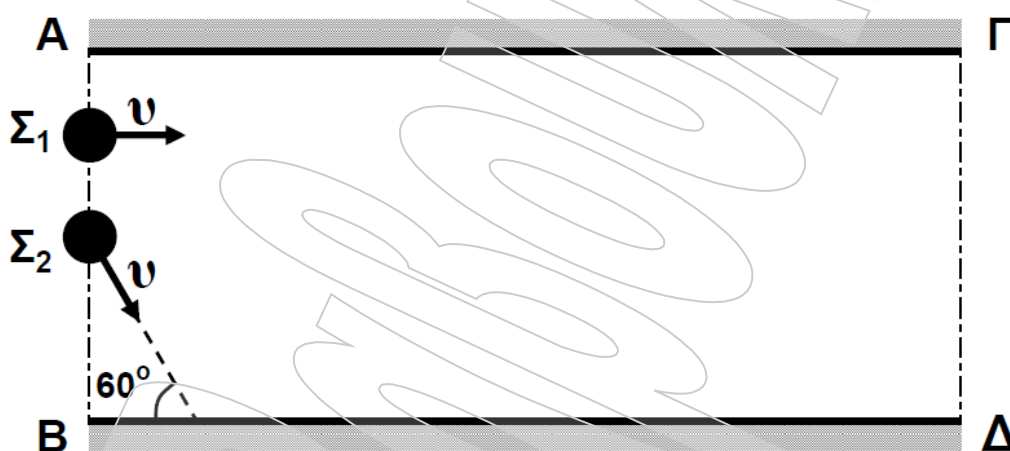
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

Μονάδες 9

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B

B3. Ανάμεσα σε δύο παράλληλους τοίχους ΑΓ και ΒΔ υπάρχει λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΒ και ΓΔ είναι κάθετα στους τοίχους. Σφαίρα Σ_1 κινείται πάνω στο δάπεδο, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v παράλληλη στους τοίχους, και καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο t_1 . Στη συνέχεια δεύτερη σφαίρα Σ_2 που έχει ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται ελαστικά με τον ένα τοίχο υπό γωνία $\varphi=60^\circ$ και, ύστερα από διαδοχικές ελαστικές κρούσεις με τους τοίχους, καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο t_2 . Οι σφαίρες εκτελούν μόνο μεταφορική κίνηση.



Τότε θα ισχύει:

α. $t_2 = 2t_1$

β. $t_2 = 4t_1$

γ. $t_2 = 8t_1$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Δίνονται $\eta_{60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma_{60^\circ} = \frac{1}{2}$.

Μονάδες 9

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

B

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

5-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

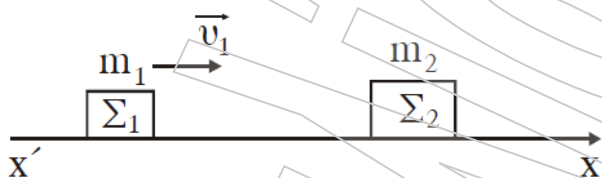
5-2 ΚΡΟΥΣΕΙΣ

**5-3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΔΥΟ
ΣΦΑΙΡΩΝ**

**5-4 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ
ΑΛΛΟ ΑΚΙΝΗΤΟ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΜΑΖΑΣ**

ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1=1\text{kg}$ και ταχύτητα $\vec{v}_1$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και κατά μήκος του άξονα $x'x$ χωρίς τριβές, όπως στο σχήμα. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται με σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$ που αρχικά είναι ακίνητο. Η κρούση οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων.



1. Να δικαιολογήσετε γιατί το συσσωμάτωμα που προκύπτει από τη συγκόλληση θα συνεχίσει να κινείται κατά μήκος του άξονα $x'x$.

Μονάδες 5

2. Να εξηγήσετε γιατί η θερμοκρασία του συσσωματώματος θα είναι μεγαλύτερη από την αρχική κοινή θερμοκρασία των δύο σωμάτων.

Μονάδες 5

3. Να υπολογίσετε το λόγο K_2/K_1 όπου K_2 η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος και K_1 η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 πριν την κρούση.

Μονάδες 8

4. Να δικαιολογήσετε αν ο λόγος K_2/K_1 μεταβάλλεται ή όχι στην περίπτωση που το σώμα μάζας m_1 εκινείτο με ταχύτητα διπλάσια της v_1 .

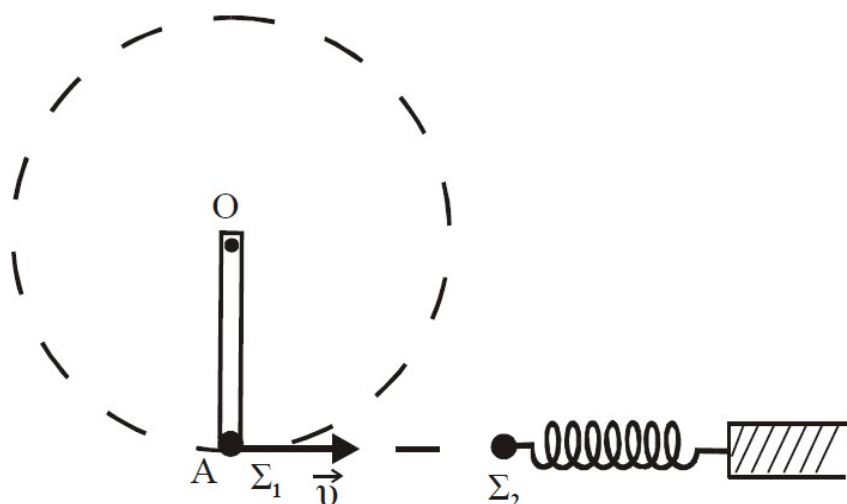
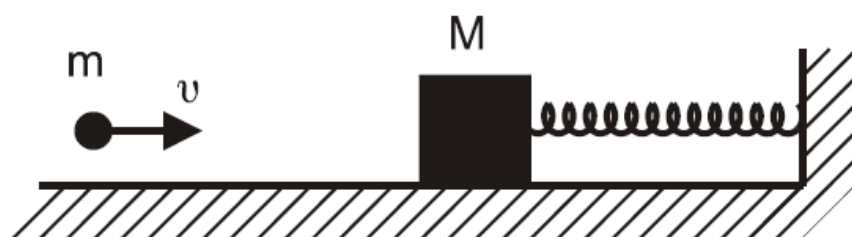
Μονάδες 7

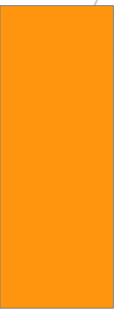
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

Κεφάλαια 1, 4 και 5

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ



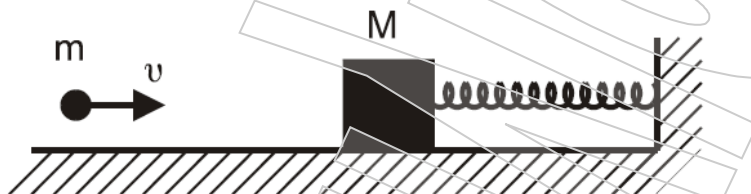


Wato Bawata

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

ΘΕΜΑ 4ο

Ακίνητο σώμα μάζας $M=9 \cdot 10^{-2}$ kg βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και είναι προσδεμένο στην άκρη οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K=1000\text{N/m}$. Η άλλη άκρη του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Βλήμα μάζας $m=1 \cdot 10^{-2}$ kg που κινείται κατά τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα v , συγκρούεται με το ακίνητο σώμα μάζας M και σφηνώνεται σ' αυτό. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A=0,1\text{m}$.

A. Να υπολογίσετε:

α. την περίοδο T της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 4

β. την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 8

γ. την ταχύτητα v , με την οποία το βλήμα προσκρούει στο σώμα μάζας M .

Μονάδες 8

B. Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης της ταλάντωσης σε σχέση με το χρόνο.

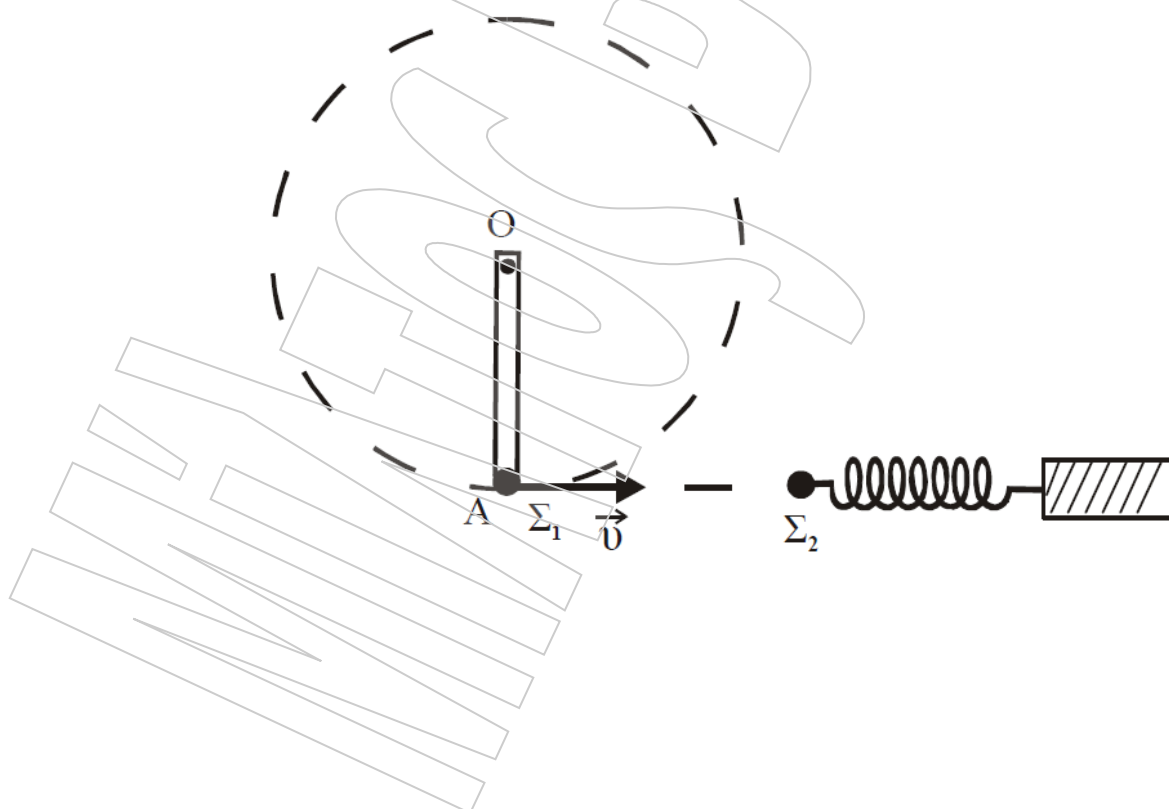
Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

ΘΕΜΑ 4ο

Ομογενής στερεά ράβδος ΟΑ, μήκους $L = 2 \text{ m}$ και μάζας $M = 0,3 \text{ kg}$ μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα (χωρίς τριβές) στο οριζόντιο επίπεδο, περί κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σταθερό σημείο Ο. Στο άκρο Α της ράβδου στερεώνεται σφαιρίδιο Σ_1 μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$, και το σύστημα ράβδου και σφαιριδίου Σ_1 περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 1 \text{ rad/s}$. Στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται δεύτερο σφαιρίδιο Σ_2 , ίσης μάζας με το Σ_1 , προσδεμένο στο άκρο αβαρούς ελατηρίου, σταθεράς $K = 20 \text{ N/m}$. Ο άξονας του ελατηρίου είναι οριζόντιος και εφάπτεται της κυκλικής τροχιάς του σφαιριδίου Σ_1 (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Οι διαστάσεις των σφαιριδίων είναι αμελητέες.

Όταν η ταχύτητα $\vec{v}$ του σφαιριδίου Σ_1 έχει τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου, το σφαιρίδιο Σ_1 αποκολλάται από τη ράβδο και κινούμενο ευθύγραμμα συγκρούεται με το σφαιρίδιο Σ_2 με το οποίο ενσωματώνεται.



Να βρείτε:

- α. Τη στροφορμή του συστήματος ράβδου-σφαιριδίου Σ_1 ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το σημείο Ο.

Μονάδες 8

- β. Το μέτρο v της ταχύτητας του σφαιριδίου τη στιγμή που αποκολλάται από τη ράβδο.

Μονάδες 4

- γ. Την περίοδο T της ταλάντωσης του συστήματος ελατηρίου-συσσωματώματος Σ_1 και Σ_2 .

Μονάδες 5

- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυτής.

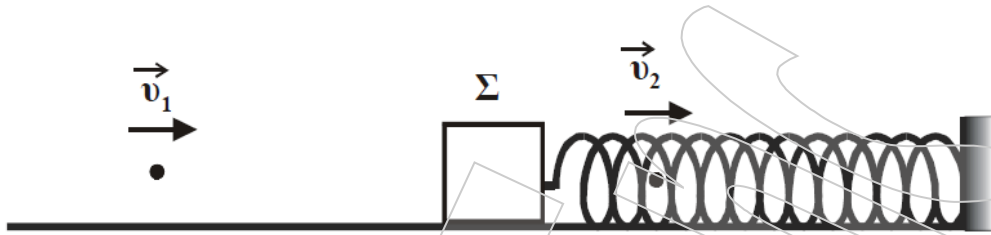
Μονάδες 8

(Δίνονται: Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σημείο Ο,

$$I_0 = \frac{1}{3} ML^2 \text{ και } \pi = 3,14).$$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 4^ο



Σώμα Σ μάζας $M = 0,1 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζοντίου ελατηρίου και ηρεμεί. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι σταθερά συνδεδεμένο με κατακόρυφο τοίχο. Μεταξύ σώματος και οριζοντίου δαπέδου δεν εμφανίζονται τριβές. Βλήμα μάζας $m = 0,001 \text{ kg}$ κινούμενο κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα $v_1 = 200 \text{ m/s}$ διαπερνά ακαριαία το σώμα Σ και κατά την έξοδό του η ταχύτητά του γίνεται $v_2 = v_1 / 2$. Να βρεθούν:

α. Η ταχύτητα v με την οποία θα κινηθεί το σώμα Σ αμέσως μετά την έξοδο του βλήματος.

Μονάδες 6

β. Η μέγιστη επιμήκυνση του ελατηρίου.

Μονάδες 6

γ. Η περίοδος με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ .

Μονάδες 6

δ. Η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας κατά την παραπάνω κρούση.

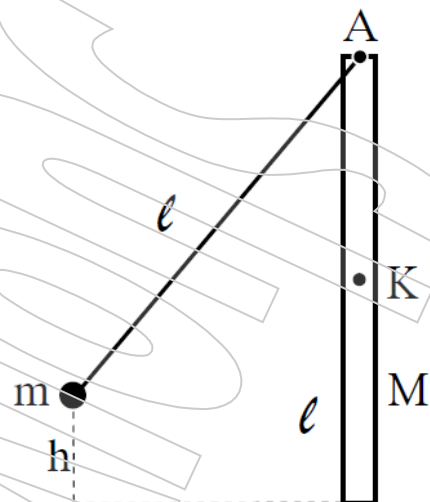
Μονάδες 7

Δίνεται η σταθερά του ελατηρίου $k = 1000 \text{ N/m}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 4°

Ομογενής ράβδος μήκους $\ell=2\text{ m}$ και μάζας $M=3\text{ kg}$, είναι αναρτημένη από οριζόντιο άξονα Α, γύρω από τον οποίο μπορεί να περιστραφεί σε κατακόρυφο επίπεδο. Στον ίδιο άξονα Α είναι δεμένο αβαρές νήμα με το ίδιο μήκος ℓ , στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σφαιρίδιο μάζας $m=0,5\text{ kg}$. Αρχικά το νήμα είναι τεντωμένο στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και το σφαιρίδιο βρίσκεται σε ύψος $h=0,8\text{ m}$ πάνω από το κατώτερο σημείο της ράβδου.



Στη συνέχεια το σφαιρίδιο αφήνεται ελεύθερο και προσκρούει στο άκρο της ράβδου. Μετά την κρούση το σφαιρίδιο ακινητοποιείται. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

Να βρείτε:

A. Την ταχύτητα του σφαιριδίου λίγο πριν την κρούση.

Μονάδες 3

B. Τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ. Τη γραμμική ταχύτητα του κέντρου μάζας Κ της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 4

Δ. Το ποσό της μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική κατά την κρούση.

Μονάδες 6

Ε. Τη μέγιστη ανύψωση του κέντρου μάζας της ράβδου.

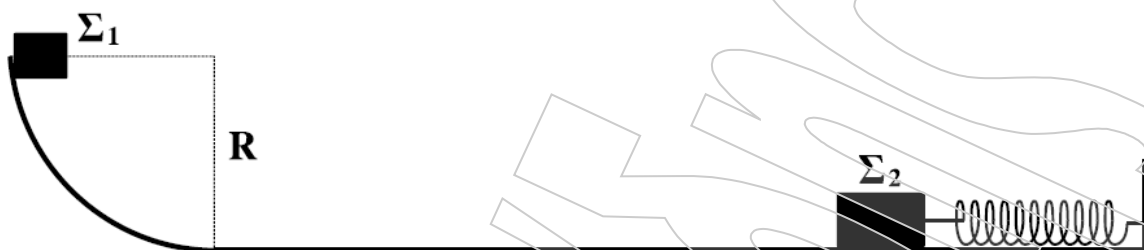
Μονάδες 6

Δίνονται: Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της: $I_{\text{cm}} = (1/12) M\ell^2$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 4^ο

Το σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ του επόμενου σχήματος



αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R = 1,8 \text{ m}$. Στη συνέχεια το σώμα Σ_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k = 300 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Τη στιγμή της κρούσης η ταχύτητα του Σ_1 είναι παράλληλη με τον άξονα του ελατηρίου. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Να βρείτε:

- A. Την ταχύτητα του σώματος Σ_1 , στο οριζόντιο επίπεδο, πριν συγκρουστεί με το Σ_2 .

Μονάδες 6

- B. Την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

- Γ. Το διάστημα που διανύει το συσσωμάτωμα, μέχρι η ταχύτητά του να μηδενιστεί για πρώτη φορά.

Μονάδες 6

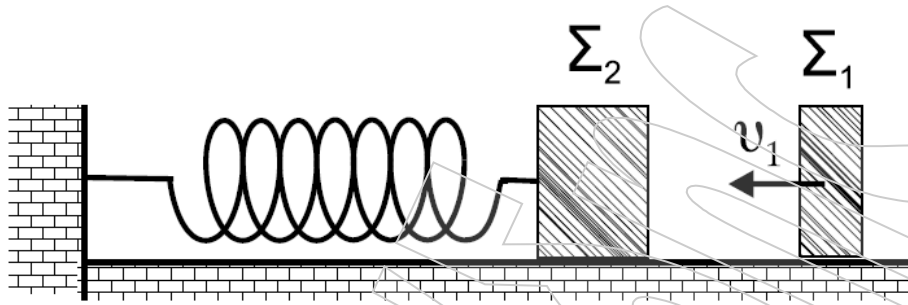
- Δ. Το χρονικό διάστημα από τη στιγμή της κρούσης, μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητα του συσσωματώματος μηδενίζεται για δεύτερη φορά.

Μονάδες 7

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

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ Δ



Το σώμα Σ_1 του σχήματος έχει μάζα 1Kg , κινείται με ταχύτητα $v_1=8\text{m/s}$ σε λείο και οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 , μάζας 3Kg . Το Σ_2 είναι δεμένο στην άκρη οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς 300N/m , που βρίσκεται στο φυσικό μήκος του.

Να υπολογίσετε:

Δ1. τις ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δ2. την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

Μονάδες 6

Δ3. την ενέργεια με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ_2 .

Μονάδες 6

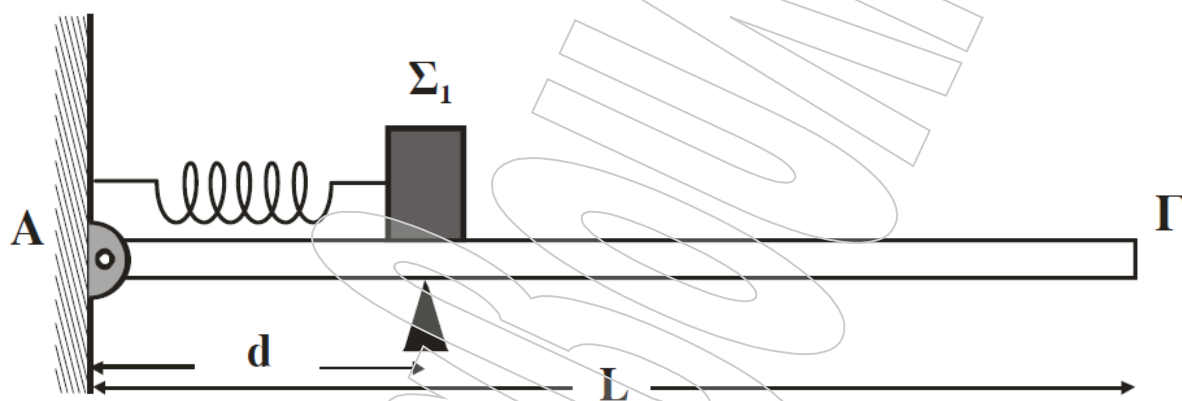
Δ4. την απόσταση μεταξύ των σωμάτων όταν το Σ_2 επιστρέφει για πρώτη φορά στο σημείο της κρούσης.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ

Λεία οριζόντια σανίδα μήκους $L = 3\text{ m}$ και μάζας $M = 0,4\text{ Kg}$ αρθρώνεται στο άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο. Σε απόσταση $d = 1\text{ m}$ από τον τοίχο, η σανίδα στηρίζεται ώστε να διατηρείται οριζόντια. Ιδανικό αβαρές ελατήριο σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$ συνδέεται με το ένα άκρο του στον τοίχο και το άλλο σε σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ Kg}$. Το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, ο άξονάς του είναι οριζόντιος και διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 .



Το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 βρίσκεται σε απόσταση d από τον τοίχο. Στη συνέχεια, ασκούμε στο σώμα Σ_1 σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 40\text{ N}$ με κατεύθυνση προς το άλλο άκρο Γ της σανίδας. Όταν το σώμα Σ_1 διανύσει απόσταση $s = 5\text{ cm}$, η δύναμη παύει να ασκείται στο σώμα και, στη συνέχεια, το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ1. Να υπολογίσετε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα Σ_1 .

Μονάδες 5

Δ2. Να εκφράσετε το μέτρο της δύναμης F_A που δέχεται η σανίδα από τον τοίχο σε συνάρτηση με την απομάκρυνση

του σώματος Σ_1 και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση. Για το σχεδιασμό της γραφικής παράστασης να χρησιμοποιηθεί χαρτί μιλιμετρέ.

Μονάδες 7

Κατά μήκος της σανίδας από το άκρο Γ κινείται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1 \text{ Kg}$ με ταχύτητα $v_2 = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά, όταν η απομάκρυνση του σώματος Σ_1 είναι x_1 , όπου $x_1 \geq 0$. Το σώμα Σ_1 μετά την κρούση ταλαντώνεται με το μέγιστο δυνατό πλάτος.

Δ3. Να βρείτε την απομάκρυνση x_1 .

Μονάδες 6

Δ4. Να βρείτε το πλάτος της νέας ταλάντωσης που θα κάνει το Σ_1 .

Μονάδες 7

Θεωρούμε θετική τη φορά της απομάκρυνσης προς το Γ . Τριβές στην άρθρωση και στο υποστήριγμα δεν υπάρχουν. Δίνεται: επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΘΕΜΑ Δ

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο σφαίρα μάζας $m_1=m=1\text{kg}$, κινούμενη με ταχύτητα $v=\frac{4}{3}\text{ m/s}$, συγκρούεται ελαστικά αλλά όχι κεντρικά με δεύτερη όμοια σφαίρα μάζας $m_2=m$, που είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση οι σφαίρες έχουν ταχύτητες μέτρων v_1 και $v_2=\frac{v_1}{\sqrt{3}}$, αντίστοιχα.

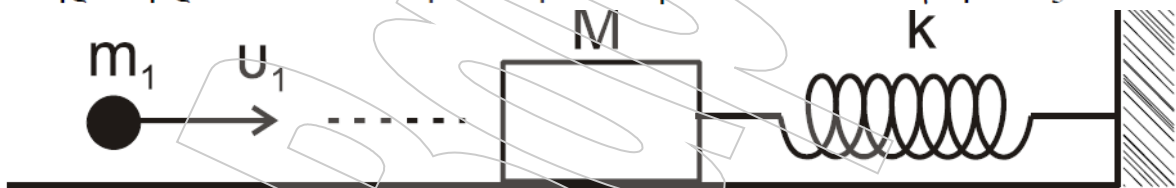
Δ1. Να βρείτε τη γωνία φ που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας v_2 με το διάνυσμα της ταχύτητας v_1 .

Μονάδες 8

Δ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 .

Μονάδες 4

Σώμα μάζας $M=3m$ ισορροπεί δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς k , που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Το ελατήριο βρίσκεται στη θέση του φυσικού του μήκους.



Η σφαίρα μάζας m_1 , κινούμενη οριζόντια με ταχύτητα v_1 , σφηνώνεται στο σώμα M .

Δ3. Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων (M, m_1) κατά την κρούση.

Μονάδες 6

Δ4. Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος (M, m_1) και οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu=\frac{1}{12}$ και η μέγιστη

συσπείρωση του ελατηρίου μετά την κρούση είναι $x_{\max}=0,02\text{m}$, να βρεθεί η σταθερά k του ελατηρίου.

Μονάδες 7

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

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012