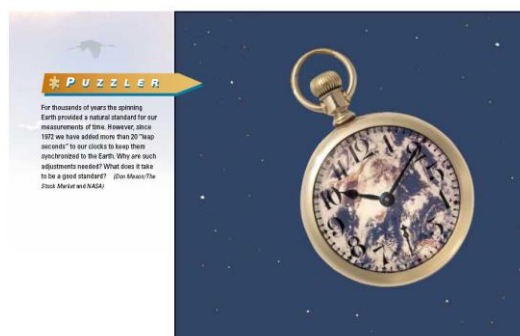
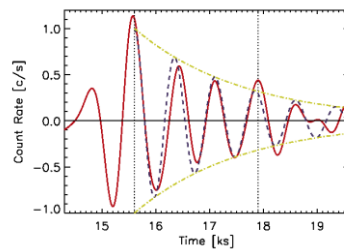


13/10/2024

Μηχανικές Ταλαντώσεις

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ



exmc2physics2@gmail.com

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Ύλικο σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης F . Αν x είναι απομάκρυνση του σημείου από τη θέση ισορροπίας του και D θετική σταθερά, τότε για τη δύναμη ισχύει:

α. $F = D$ β. $F = Dx$ γ. $F = -Dx$ δ. $F = 0$

Commented [e1]: 6/7/2002
Επαναληπτικές Ημερήσιου γ

2. Σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο 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. $4T$.

Commented [e2]: 6/6/2006
Απολυτήριες Εσπερινού . β

3. Μάζα m αναρτάται από ελατήριο που έχει σταθερά δύναμης k . Θέλουμε να επιτύχουμε διπλασιασμό της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης αλλάζοντας μόνο την μάζα του ταλαντωτή. Θα πρέπει να:

- α) διπλασιάσουμε την μάζα του σώματος
β) υποδιπλασιάσουμε την μάζα του σώματος
γ) τετραπλασιάσουμε την μάζα του σώματος
δ) υποτετραπλασιάσουμε την μάζα του σώματος

Commented [e3]: δ

4. Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας

- α. η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.
β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.
γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.
δ. η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

Commented [e4]: 9/6/2003
Απολυτήριες Εσπερινού . γ

Μηχανικές Ταλαντώσεις

5. Μία μάζα κρέμεται από ένα κατακόρυφο ελατήριο και μετατοπίζεται, κατά την κατακόρυφη προς τα **κάτω**, κατά μία απόσταση y από το σημείο ισορροπίας του. Αφού αφεθεί ελεύθερο, εκτελεί μία αρμονική περιοδική κίνηση με περίοδο T . Μετά από χρόνο $5T/4$ η ταχύτητα της μάζας είναι:

- α)** μέγιστη και κινείται προς τα πάνω **β)** σταθερή
γ) μέγιστη και κινείται προς τα κάτω **δ)** μηδέν

Commented [e5]: α

6. 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.

Commented [e6]: 5/7/2004
Επαναληπτικές Εσπερινού . δ

7. Ένα σύστημα ελατηρίου — μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Αν **τετραπλασιάσουμε** την ολική ενέργεια της ταλάντωσης αυτού του συστήματος, τότε

- α.** η συχνότητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.
β. η σταθερά επαναφοράς θα τετραπλασιαστεί.
γ. το πλάτος της ταλάντωσης θα τετραπλασιαστεί.
δ. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

Commented [e7]: 20/9/2004
Εισαγωγικές Ομογενών . δ

8. Η συχνότητα ταλάντωσης f ενός συστήματος ελατηρίου - μάζας

- α.** είναι ανεξάρτητη από τη σταθερά K του ελατηρίου.
β. είναι ανεξάρτητη από το πλάτος A της ταλάντωσης.
γ. εξαρτάται από την ενέργεια του ταλαντωτή.
δ. είναι ανεξάρτητη από τη μάζα του ταλαντωτή.

Commented [e9]: 14/9/2006
Εισαγωγικές Ομογενών . β

Μηχανικές Ταλαντώσεις

9. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:

α. στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.

β. όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.

γ. όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.

δ. όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν.

Commented [k.t.8]: 29/5/2008
Απολυτήριες Ημερήσιου →δ

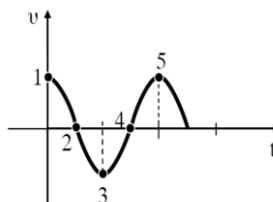
10. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή

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.



Commented [e10]: 29/5/2006
Απολυτήριες Εσπερινού β

11. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή

α. έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.

β. έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.

γ. θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

δ. μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

Commented [exmc211]: 25/5/2009
Απολυτήριες Ημερήσιου →α

12. 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. $F = Dx^2$.

Commented [exmc212]: 28/5/2009
Απολυτήριες Εσπερινού . γ

Μηχανικές Ταλαντώσεις

13. Όταν σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε διπλασιάζεται και η

α. περίοδος.

β. συχνότητα.

γ. ολική ενέργεια.

δ. μέγιστη ταχύτητα.

Commented [exmc213]: 16/9/2010
Εισαγωγικές ομογενών δ

14. 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.

Commented [exmc214]: 20/5/2011
Απολυτήριες Εσπερινού →γ

15. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Αν το πλάτος της ταλάντωσης αυτής διπλασιαστεί, τότε διπλασιάζεται

α. η περίοδος.

β. η συχνότητα.

γ. η ολική ενέργεια της ταλάντωσης.

δ. η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.

Commented [VAC15]: 8/9/2011
Εισαγωγικές ομογενών δ

16. Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται δίνεται από τη σχέση $v = A\omega \mu\omega t$. Τότε η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση:

α. $x = A\mu\omega t$

β. $x = A\sigma\mu\omega t$

γ. $x = A\mu(\omega t + \pi)$

δ. $x = A\mu(\omega t + 3\pi/2)$

Commented [exmc216]: 11/6/2013
Επαναληπτικές Ημερησίου δ

17. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A . Στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης

α. η κινητική ενέργεια του σώματος γίνεται μέγιστη.

β. η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης μηδενίζεται.

γ. το μέτρο της δύναμης επαναφοράς γίνεται μέγιστο.

δ. η επιτάχυνση του σώματος μηδενίζεται.

Commented [exmc217]: 12/9/2013
Εισαγωγικές Ομογενών → γ

18. Η δύναμη επαναφοράς που ασκείται σε ένα σώμα μάζας m που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι ίση με F . Το πηλίκο F/m :

α) παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο

β) μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο

γ) αυξάνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο

δ) γίνεται μέγιστο, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.

Commented [exmc218]: 10/6/2014
Απολυτήριες Ημερήσιου → β

19. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από την εξίσωση $x = A\eta\mu\omega t$, τότε η τιμή της δύναμης επαναφοράς δίνεται από τη σχέση:

α) $F = -m\omega^2 A\sigma\upsilon\nu\omega t$

β) $F = m\omega^2 A\eta\mu\omega t$

γ) $F = -m\omega^2 A\eta\mu\omega t$

δ) $F = m\omega^2 A\sigma\upsilon\nu\omega t$.

Commented [exmc219]: 13/6/2016
Επανάληπτικές Ημερησίου πς → γ

Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

- A) Η περίοδος και η συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντίστροφα
- B) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μηδέν.
- Γ) Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- Δ) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.
- Ε) Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση μειώνεται όταν αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητάς του.

Commented [e20]: 29/5/2007
Απολυτήριες Ημερήσιου Σ

Commented [WU21]: 27/5/2010
Απολυτήριες εσπερινού → Λ

Commented [exmc222]: 8/6/2011
Επαναληπτικές Ημερησίου → Λ

Commented [exmc223]: 22/5/2013
Απολυτήριες Ημερησίου → Λ

Commented [exmc224]: 12/9/24 Σ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

20. Δύο απλοί αρμονικοί ταλαντωτές Α και Β που εκτελούν αμείωτες αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους, έχουν σταθερές επαναφοράς D_A και D_B αντίστοιχα, με $D_A > D_B$. Ποιος έχει μεγαλύτερη ολική ενέργεια;

α. ο ταλαντωτής Α

β. ο ταλαντωτής Β.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e25]: 19/9/2002
Εισαγωγικές Ομογενών α

21. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές k_1 και k_2 αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση $k_1 = k_2/2$. Απομακρύνουμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά x και $2x$ αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:

α. ταυτόχρονα.

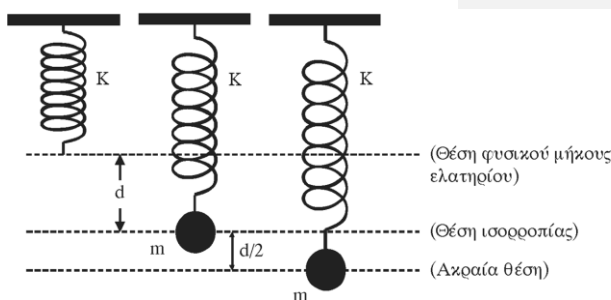
β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_1 .

γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e26]: 3/6/2004
Απολυτήριες Ημερήσιου . γ

22. Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $d/2$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι d . Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ο λόγος της δύναμης του ελατηρίου προς τη δύναμη επαναφοράς είναι:



α. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = \frac{1}{3}$ β. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 3$ γ. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 2$

Να επιλέξετε απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [exmc227]: 7/7/08
Επανάληπτικές Ημερήσιου β

Μηχανικές Ταλαντώσεις

23. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους Α και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας του είναι v_0 και του μέτρου της επιτάχυνσης του είναι a_0 . Αν x , v , a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

α. $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$.

β. $x^2 = \omega^2(a_0^2 - a^2)$,

γ. $a^2 = \omega^2(v_0^2 - v^2)$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [exmc228]: 25/5/2009
Απολυτήριες Ημερήσιου γ

24. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ ισορροπεί σώμα μάζας m. Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

α. μεγαλύτερος,

β. μικρότερος,

γ. ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

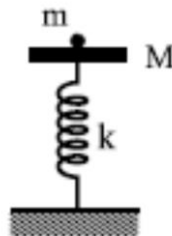
Commented [exmc229]: 10/9/2009
Ομογενείς→γ

25. Δίσκος μάζας Μ είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k, και ισορροπεί (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο έδαφος. Στο δίσκο τοποθετούμε χωρίς αρχική ταχύτητα σώμα μάζας m. Το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:

α. $\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$

β. $\frac{1}{2} \frac{M^2 g^2}{k}$

γ. $\frac{1}{2} \frac{(m+M)^2 g^2}{k}$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Commented [WU30]: 26/5/2010
Απολυτήριες ημερησίου → α

Μηχανικές Ταλαντώσεις

26. Από δύο ελατήρια A και B είναι εξαρτημένα δύο σώματα της ίδιας μάζας, τα οποία εκτελούν κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση. Το ελατήριο A έχει σταθερά επαναφοράς μεγαλύτερη από αυτήν του B. Η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος στο A είναι

α. μεγαλύτερη από αυτήν στο B.

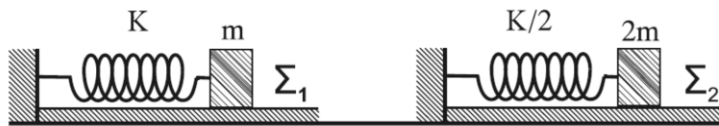
β. μικρότερη από αυτήν στο B.

γ. ίση με αυτήν στο B.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [WU31]: 6/7/2010
Επαναληπτικές εσπερινού → β

27. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και $K/2$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Το πλάτος ταλάντωσης A_1 του σώματος Σ_1 είναι

α. μικρότερο

β. ίσο

γ. μεγαλύτερο από το πλάτος ταλάντωσης

A_2 του σώματος Σ_2 .

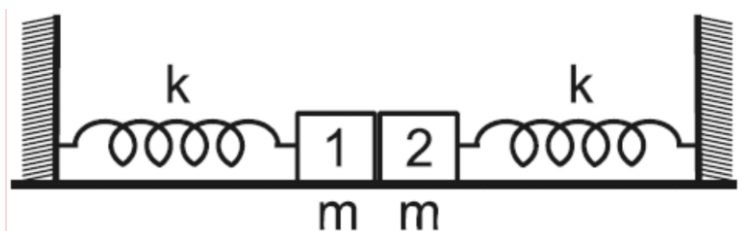
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Commented [exmc232]: 16/9/2010
Εισαγωγικές ομογενών α

Προσοχή ρωτάει για το A_1 !

28. Δύο όμοια σώματα, ίσων μαζών m το καθένα, συνδέονται με όμοια ιδανικά ελατήρια σταθεράς k το καθένα, των οποίων τα άλλα άκρα είναι συνδεδεμένα σε ακλόνητα σημεία, όπως στο σχήμα. Οι άξονες των δύο ελατηρίων βρίσκονται στην ίδια ευθεία, τα ελατήρια βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος ℓ_0 και το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται είναι λείο.



Μετακινούμε το σώμα 1 προς τα αριστερά κατά d και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα 1 συγκρούεται πλαστικά με το σώμα 2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = 2k$. Αν A_1 το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος 1 πριν τη κρούση και A_2 το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση, τότε ο λόγος A_1/A_2 είναι:

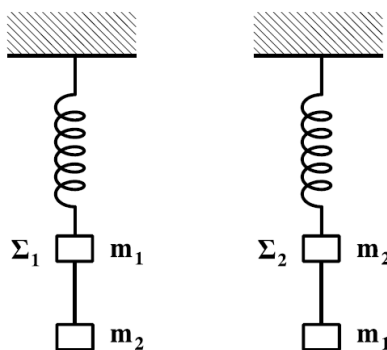
- i) 1 ii) $1/2$ iii) 2

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας Μονάδες 6

29. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα Σ_1 μάζας m_1 και Σ_2 μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το Σ_2 σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.

Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ_1 είναι E_1 και του Σ_2 είναι E_2 , τότε:



- α. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$ β. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$ γ. $\frac{E_1}{E_2} = 1$

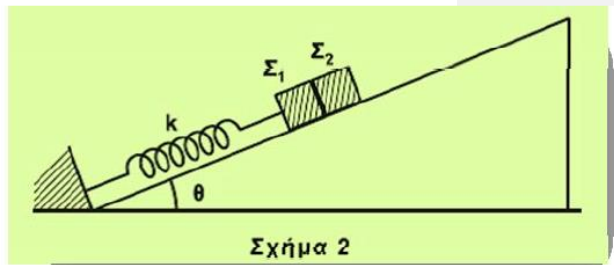
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Commented [exmc233]: 10/6/2014
Απολυτήριες Ημερήσιου → iii

Commented [exmc234]: 20/5/2011
Απολυτήριες Ημερήσιου → β

30. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης θ είναι τοποθετημένα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, που εφάπτονται μεταξύ τους. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου σταθεράς k , ενώ το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Μετακινώντας τα δύο σώματα προς τα κάτω, το σύστημα τίθεται σε ταλάντωση πλάτους A . Η συνθήκη για να μην αποχωριστεί το Σ_1 από το Σ_2 είναι:



i) $A \cdot k < (m_1 + m_2)g\eta\mu\theta$

ii) $A \cdot k > (m_1 + m_2)g\eta\mu\theta$

iii) $A \cdot k > (m_1 + m_2)^2g\eta\mu\theta$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

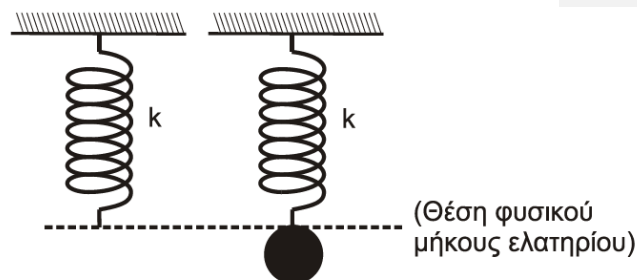
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

Commented [exmc235]: 29/5/2015
Απολυτήριες Ημερησίου →i

31. Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο και βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου και ενώ αυτό βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους, στερεώνεται μάζα m . Από τη θέση αυτή το σύστημα αφήνεται ελεύθερο και αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης του σώματος είναι ίση με:

i. m^2g^2/k

ii.

$2m^2g^2/k$

iii. $m^2g^2/2k$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

Commented [exmc236]: 12/6/2017
Απολυτήριες Ημερησίου →ii

32. Σώμα Σ_1 μάζας m_1 ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά $\Delta\ell_0$ σε σχέση με το φυσικό του μήκος όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Από ύψος $h=3\Delta\ell_0$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=m_1$, το οποίο συγκρούεται ακαριαία με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει αμέσως μετά την κρούση εκτελεί αμείωτη απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=K$ και πλάτος A . Το πλάτος A της απλής αρμονικής ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίσο με::

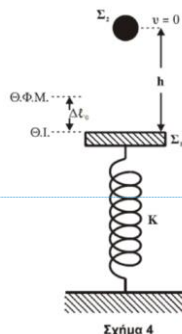
i) $\frac{2m \cdot g}{K}$ ii) $\frac{3m \cdot g}{K}$ iii) $\frac{4m \cdot g}{K}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7



Σχήμα 4

Commented [KT37]: 10/9/21 i

33. Σώμα Σ μικρών διαστάσεων και μάζας m ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο (Σχήμα 1).

Εκτελούμε δύο πειράματα:

Πείραμα 1

Μετακινούμε το σώμα Σ στη θέση φυσικού μήκους (θ.φ.μ.) του ελατηρίου, το αφήνουμε ελεύθερο και αυτό εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$ και πλάτος A_1 .

Πείραμα 2

Στην αρχική θέση ισορροπίας (θ.ι.) του σώματος Σ ασκείται σε αυτό, συνεχώς, κατακόρυφη δύναμη $\vec{F}$ μέτρου $F=mg$ με φορά προς τα πάνω και τότε το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$ και πλάτος A_2 .

Για τα πλάτη A_1 και A_2 των παραπάνω πειραμάτων, ισχύει:

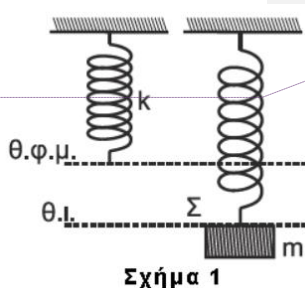
i. $A_1 = A_2$ ii. $A_1 = \frac{1}{2}A_2$ iii. $A_1 = 2A_2$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6



Σχήμα 1

Commented [ΘΚ38]: 10/6/22 i

Ασκήσεις – Προβλήματα

1. 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.

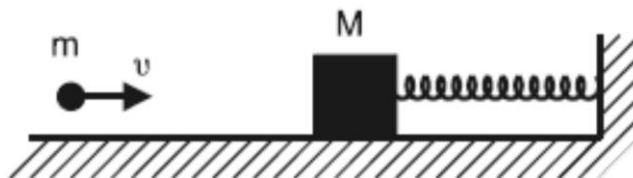
B. Τη μάζα του σώματος.

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 $(2\pi/15)\text{s}$.

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

Commented [exmc239]: 29/5/2006
Απολυτήριος Εσπερινού (3^ο Θέμα)
[0,2m, 1kg, $\pm 0,1\text{m}$]

2. Ακίνητο σώμα μάζας $M = 9 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ 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 $m = 1 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ 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 $A = 0,1 \text{ m}$.

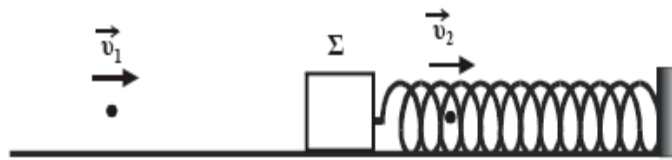
A. Να υπολογίσετε:

- α.** την περίοδο T της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- β.** την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.
- γ.** την ταχύτητα v , με την οποία το βλήμα προσκρούει στο σώμα μάζας M .

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

Commented [e40]: 7/6/2002
Απολυτήριες Εσπερινού (4^ο Θέμα)
[$\pi/50 \text{ sec}$, 10 m/s , 100 m/s , $x=0,1 \text{ m}$, 100 t]

3. 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 έξοδο 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.

β. Η μέγιστη επιμήκυνση του ελατηρίου.

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

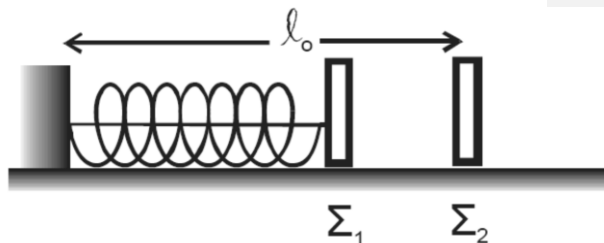
δ. Η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας κατά την παραπάνω κρούση.

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

Δεν έχουμε τώρα πλαστική κρούση, αλλά η διατήρηση της ορμής εξακολουθεί να ισχύει!

Commented [e41]: 2/6/2004
Απολυτήριες Εσπερινού (4^ο Θέμα)
[1m/s, 0,01m, $\pi/50 \text{ sec}$, 14,95J]

4. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , αμελητέων διαστάσεων, με μάζες $m_1 = 1\text{ kg}$ και $m_2 = 3\text{ kg}$ αντίστοιχα είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στη μία άκρη οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{ N/m}$. Η άλλη



άκρη του ελατηρίου, είναι ακλόνητα στερεωμένη. Το ελατήριο με τη βοήθεια νήματος είναι συσπειρωμένο κατά $0,2\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το Σ_2 ισορροπεί στο οριζόντιο επίπεδο στη θέση που αντιστοιχεί στο φυσικό μήκος ℓ_0 του ελατηρίου. Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα Σ_1 κινούμενο προς τα δεξιά συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 . Θεωρώντας ως αρχή μέτρησης των χρόνων τη στιγμή της κρούσης και ως θετική φορά κίνησης την προς τα δεξιά, να υπολογίσετε

α. την ταχύτητα του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση του με το σώμα Σ_2 .

β. τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , αμέσως μετά την κρούση.

γ. την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 , μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο.

δ. την απόσταση μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 όταν το σώμα Σ_1 ακινητοποιείται στιγμιαία για δεύτερη φορά.

Λεχθείτε την κίνηση του σώματος Σ_1 τόσο πριν, όσο και μετά την κρούση ως απλή αρμονική ταλάντωση σταθεράς k .

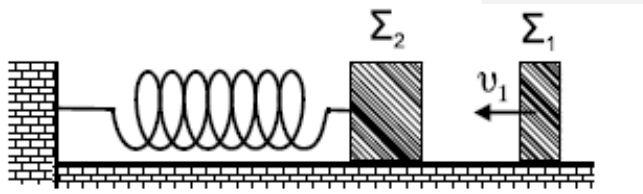
Δίνεται $\pi=3,14$

Προσοχή στο γ έχουμε αρχική φάση στη νέα ταλάντωση;

Να γίνει και η 1.46 από το σχολικό! Και κα γίνει το δ για να ακινητοποιηθεί για 1^η φορά!

Commented [e42]: 1/6/2006
Απολυτήριες Ημερήσιου (3^ο θέμα)
[2m/s, -1m/s & 1m/s, $x=0,1\eta\mu(10t + \pi)$ Σ1, 0,371m]

5. Το σώμα Σ_1 του σχήματος έχει μάζα 1Kg , κινείται με ταχύτητα $v=8\text{m/s}$ 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.

Δ2. την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

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

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

Commented [WU43]: 27/5/2010
Απολυτήριες εσπερινού → 4° Θέμα
-4m/s, 4m/s, $\pi/5$ s, 24J, $0,4\pi$ m

6. 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 κάθετα ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο **οριζόντιο** επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi\text{ m/s}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε $0,5\text{sec}$. **Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης**, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi\text{ rad/sec}$. Να βρείτε:

A. Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

B. Τη σταθερά του ελατηρίου.

Γ. Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

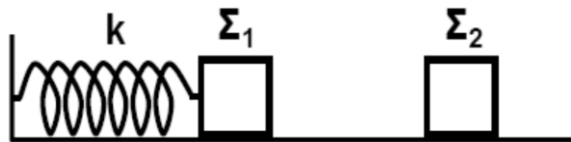
Δ. Τη μάζα του πουλιού.

Πιο εύκολη απ' ότι φαινόταν, προσοχή μόνο στο ω_2 , αλλάζει το πλάτος της ταλάντωσης;

Commented [e44]: 25/5/2007
Απολυτήριες Εσπερινού (3^ο Θέμα)
1s 0,2m, 90N/m, 1,57 m/s, 0,81kg

Μηχανικές Ταλαντώσεις

7. Σώμα Σ_1 μάζας $M=3 \text{ kg}$, είναι στερεωμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100 \text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου στηρίζεται σε ακλόνητο σημείο.



Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος $A=0,2 \text{ m}$. Κατά την διάρκεια της ταλάντωσης το σώμα Σ_1 συγκρούεται **πλαστικά** και κεντρικά με άλλο **ακίνητο** σώμα Σ_2 μάζας $m=1 \text{ kg}$. Η κρούση συμβαίνει στη θέση $x=A/2$, όταν το σώμα Σ_1 κινείται προς τα δεξιά.

Να υπολογίσετε:

- Δ1. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση. Μονάδες 6
- Δ2. Το ποσοστό ελάττωσης (επί τοις εκατό) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων λόγω της κρούσης. Μονάδες 6
- Δ3. Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση. Μονάδες 7
- Δ4. Την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση. Μονάδες 6

Commented [exmc245]: 6/9/2012
Εισαγωγικές Ομογενών $\rightarrow 4^\circ$ Θέμα
 1 m/s , 25% , $\frac{\sqrt{13}}{20} \text{ m}$, $7,5 \text{ J/s}$

8. Σώμα μάζας $m_1=3\text{Kg}$ είναι στερεωμένο στην άκρη οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 400\text{ N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο T και πλάτος $A = 0,4\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης. Τη χρονική στιγμή $t = T/6$, ένα σώμα μάζας $m_2 = 1\text{Kg}$ που κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το σώμα μάζας m_1 και έχει ταχύτητα μέτρου $v_2 = 8\text{ m/s}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό.

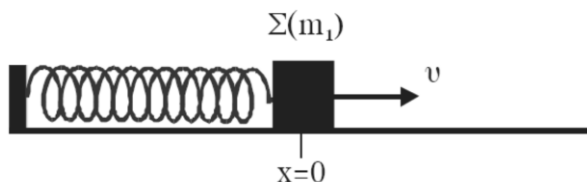
Να υπολογίσετε :

- την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1
- τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα μάζας m_1 τη στιγμή της σύγκρουσης
- την περίοδο ταλάντωσης του συσσωματώματος
- την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

Εξαιρετική άσκηση που πριν την κρούση υπάρχει ταλάντωση!

Commented [e46]: 18/9/2003
Εισαγωγικές Ομογενών (4^ο Θέμα)
[$\pi/2\text{ rad}$, $0,2\text{m}$, $\pi/5\text{ sec}$, 58J]

9. Ένα σώμα Σ μάζας m_1 είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς K . Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο κατά τη θετική φορά.



Η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σώματος Σ δίνεται από τη σχέση $x = 0,1\pi 10t$ (SI). Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι $E = 6 \text{ J}$. Τη χρονική στιγμή $t = \pi/10 \text{ s}$ στο σώμα Σ σφηνώνεται βλήμα μάζας $m_2 = m_1/2$ κινούμενο με ταχύτητα v_2 **κατά την αρνητική φορά**. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση εκτελεί νέα απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A' = 0,1\sqrt{6} \text{ m}$

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου και τη μάζα m_1 του σώματος Σ

β. Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια E' και τη γωνιακή συχνότητα ω' της ταλάντωσης του συσσωματώματος

γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_2 του βλήματος πριν από την κρούση.

Commented [e47]: 5/7/2007
Επαναληπτικές Ημερησίου (4^ο Θέμα)
1200N/m, 12kg, 36J, 8,17t/s, 4m/s

10. Κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K = 100 \text{ N/m}$ έχει το κάτω άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο. Στο επάνω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 με μάζα $M = 4 \text{ kg}$ που ισορροπεί. Δεύτερο σώμα Σ_2 με μάζα $m = 1 \text{ kg}$ βρίσκεται πάνω από το πρώτο σώμα Σ_1 σε άγνωστο ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα κάτω κατά $d = \frac{\pi}{20} m$ και το αφήνουμε ελεύθερο, ενώ την ίδια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο και το δεύτερο σώμα Σ_2 .

α. Να υπολογίσετε την τιμή του ύψους h ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν στη θέση ισορροπίας του σώματος Σ_1 .

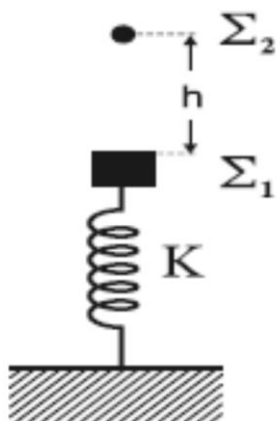
β. Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική να δείξετε ότι το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση ακινητοποιείται στιγμιαία.

γ. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο συσσωμάτωμα.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι $\pi^2 = 10$.

Να γίνει και η 1.47 από το σχολικό!



Commented [e48]: 14/9/2006
Εισαγωγικές Ομογενών (4^ο Θέμα)
[0,5m, 0,1m, 60N]

11. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 7\text{ kg}$ ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος $h = 3,2\text{ m}$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{ kg}$, το οποίο συγκρούεται με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά.

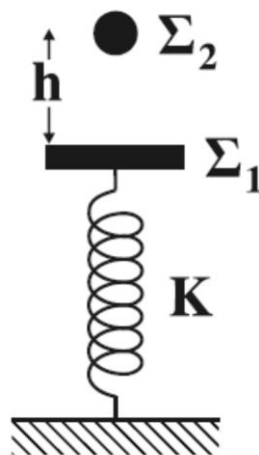
Να υπολογίσετε

- το μέτρο της ταχύτητας v_2 του Σ_2 οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το Σ_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

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

Παραλλαγή της 1.47

Σημείωση: Η μέγιστη δυναμική ελατηρίου είναι στην πιο μακρινή θέση από το $\Phi.M$.



Commented [K49]: Θέματα Ομογενών
10/9/2009
8m/s,
1m/s,
0,3m,
60,5J



12. Το σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ του 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.

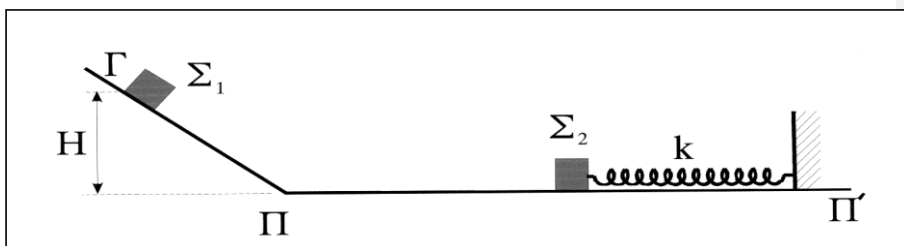
Να βρείτε:

- A. Την ταχύτητα του σώματος Σ_1 , στο οριζόντιο επίπεδο, πριν συγκρουστεί με το Σ_2 .
 B. Την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.
 Γ. Το διάστημα που διανύει το συσσωμάτωμα, μέχρι η ταχύτητά του να μηδενιστεί για πρώτη φορά.
 Δ. Το χρονικό διάστημα από τη στιγμή της κρούσης, μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητα του συσσωματώματος μηδενίζεται για **δεύτερη** φορά.

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

Commented [exmc250]: 26/5/2008
 Απολυτήριες Εσπερινού → 4^ο θέμα
 6m/s, 2m/s, 0,2m, 3π/20 s

13. Το σώμα Σ_2 του σχήματος που έχει μάζα $m_2 = 2 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς k , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_2 ταλαντώνεται οριζόντια πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ΠΠ' με πλάτος $A = 0,1 \text{ m}$ και περίοδο $T = \pi/5 \text{ sec}$.



A. Να υπολογίσετε:

1. Την τιμή της σταθεράς k του ελατηρίου.
2. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του Σ_2

B. Το σώμα Σ_1 του σχήματος με μάζα $m_1 = 2 \text{ kg}$ αφήνεται ελεύθερο να ολισθήσει πάνω σε λείο πλάγιο επίπεδο, από τη θέση Γ. Η κατακόρυφη απόσταση της θέσης Γ από το οριζόντιο επίπεδο είναι $H = 1,8 \text{ m}$.

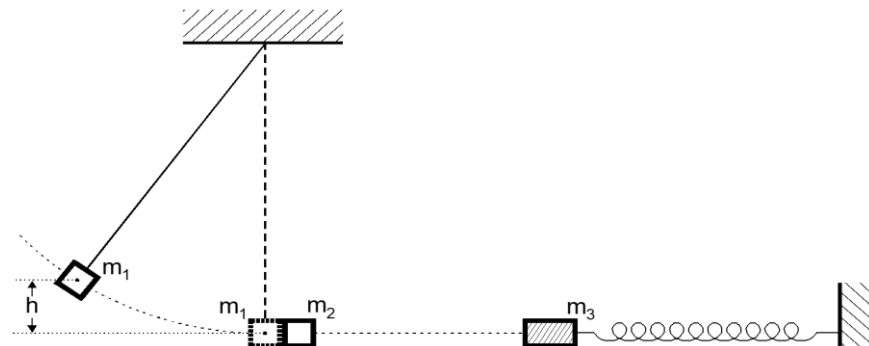
Το σώμα Σ_1 , αφού φθάσει στη βάση του πλάγιου επιπέδου, συνεχίζει να κινείται, χωρίς να αλλάξει το μέτρο της ταχύτητας, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο ΠΠ'. Το Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 τη στιγμή που το Σ_2 έχει τη μέγιστη ταχύτητά του και κινείται αντίθετα από το Σ_1 .

1. Με ποια ταχύτητα πέφτει το σώμα Σ_1 πάνω στο Σ_2
2. Ποιες είναι οι ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά τη κρούση;
3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου μετά από αυτή τη κρούση.
4. Θα μπορούσε το σώμα Σ_2 να προλάβει το σώμα Σ_1 και να συγκρουστούν πάλι πριν το σώμα Σ_1 φτάσει στη βάση του πλάγιου επιπέδου;

Η απόσταση από τη βάση του πλάγιου επιπέδου μέχρι το κέντρο της ταλάντωσης του Σ_2 είναι αρκετά μεγάλη. Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Commented [e51]: 15/9/2005
Εισαγωγικές Ομογενών 4° Θέμα
200N/m,
1m/s,
6m/s,
 $v_1 = 1 \text{ m/s}$, $v_2' = 6 \text{ m/s}$
0,6m,
ναι



14. Σώμα μάζας $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2 \text{ m/sec}$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 , όπου $m_2 = m_1$.

Το σώμα μάζας m_2 , μετά την σύγκρουση, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με σώμα μάζας $m_3 = 0,7 \text{ kg}$. Το σώμα μάζας m_3 είναι προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 20 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Τη στιγμή της σύγκρουσης, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και ο άξονάς του συμπίπτει με τη διεύθυνση της κίνησης του σώματος μάζας m_2 . Να θεωρήσετε αμελητέα τη χρονική διάρκεια των κρούσεων και τη μάζα του νήματος.

Να υπολογίσετε:

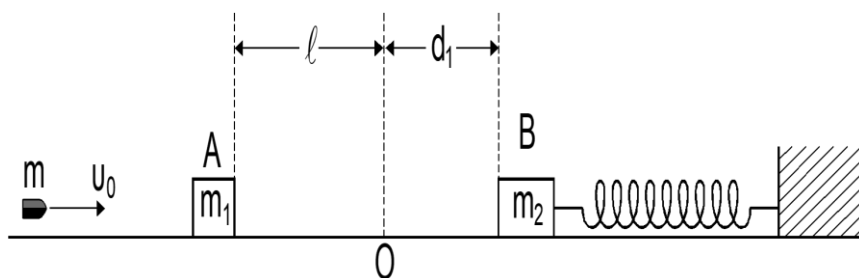
- το ύψος h από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 , με την οποία προσκρούει στο σώμα μάζας m_3 .
- το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα που προέκυψε από την πλαστική κρούση.
- το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος μετά από χρόνο $t = \pi/15 \text{ s}$ από τη χρονική στιγμή που αυτό άρχισε να κινείται.

Δίνονται: $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, $\sin \pi/3 = 0,5$

Υπερπαραγωγή!

Commented [e52]: 10/7/2003
Επαναληπτικές Ημερησίου (4^ο Θέμα)
{0,2m, 2m/s, 0,05m, 0,1kg m/s}

15. Βλήμα μάζας m κινούμενο με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 16 \text{ m/s}$, συγκρούεται κεντρικά και **πλαστικά** με ακίνητο σώμα Α μάζας $m_1 = 3 \text{ m}$ που βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε απόσταση $\ell = 15,7 \text{ cm}$ από σημείο Ο του επιπέδου στην ευθεία κίνησης του βλήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Σώμα Β μάζας $m_2 = 4 \text{ m}$ είναι προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Ο άξονας του ελατηρίου συμπίπτει με τη διεύθυνση κίνησης του βλήματος. Αρχικά το ελατήριο είναι συμπιεσμένο, ώστε το σώμα Β να απέχει απόσταση d_1 από το σημείο Ο που αντιστοιχεί στη θέση του φυσικού μήκους του ελατηρίου. Τη χρονική στιγμή που το βλήμα προσκρούει στο σώμα Α, το σώμα Β αφήνεται ελεύθερο.

Το συσσωμάτωμα του βλήματος και του σώματος Α, κινούμενο με ταχύτητα μέτρου u_1 , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Β **τη στιγμή που αυτό έχει τη μέγιστη ταχύτητά του για πρώτη φορά.**

Να υπολογίσετε:

- το μέτρο u_1 της ταχύτητας του συσσωματώματος.
- το μέτρο u_2 της ταχύτητας του σώματος Β αμέσως μετά την κρούση του με το συσσωμάτωμα.
- την περίοδο ταλάντωσης του σώματος Β.
- το νέο πλάτος d_2 της ταλάντωσης του σώματος Β μετά την κρούση του με το συσσωμάτωμα.

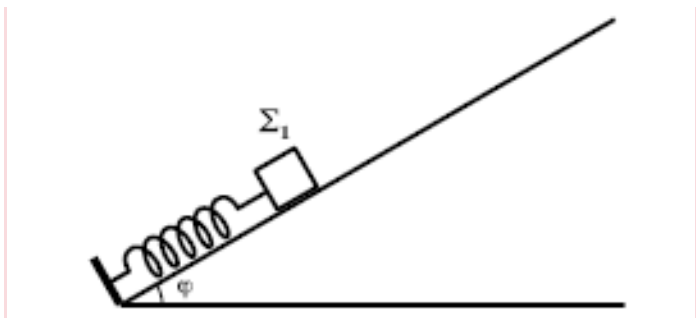
Δίνεται $\pi = 3,14$.

Προσοχή στις μάζες, δεν δίνει kg , αλλά μια σχέση μαζών.

Commented [exmc253]:

4m/s,
4m/s,
0,157s
0,1m

16. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει με τον ορίζοντα γωνία $\varphi = 30^\circ$. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στην άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$ το άλλο άκρο του οποίου στερεώνεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

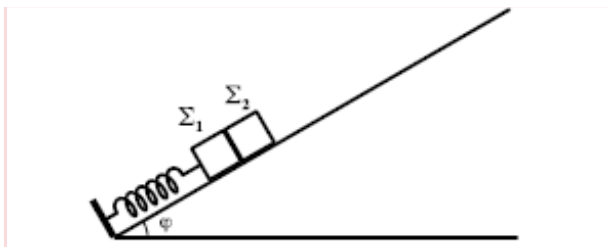


Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 κατά $d_1 = 0,1\text{ m}$ από τη θέση ισορροπίας του κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και το αφήνουμε ελεύθερο.

Γ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Γ2. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 .

Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα κάτω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου μέχρι το ελατήριο να συμπιεστεί από το φυσικό του μήκος κατά $\Delta l = 0,3\text{ m}$. Τοποθετούμε ένα δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{ kg}$ στο κεκλιμένο επίπεδο, ώστε να είναι σε επαφή με το σώμα Σ_1 , και ύστερα αφήνουμε τα σώματα ελεύθερα.



Γ3. Να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς του σώματος Σ_2 κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του.

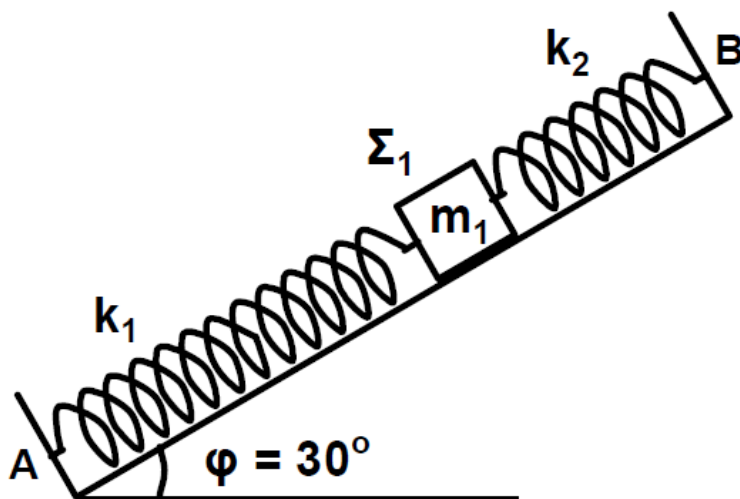
Γ4. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση από τη θέση που αφήσαμε ελεύθερα τα σώματα χάνεται η επαφή μεταξύ τους.

Δίνονται: $\sin 30^\circ = 1/2$, $g = 10\text{ m/s}^2$

Commented [WU54]: 9/7/2010
Επαναληπτικές ημερησίου $\rightarrow 3^\circ$ Θέμα
10N, 50N/m, 0,1m πάνω από την Ν.Θ.Ι στο ΦΜ

17. Λείο κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Στα σημεία Α και Β 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 σώμα Σ_1 , μάζας $m_1=2\text{ kg}$ και το κρατάμε στη θέση όπου τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα).



Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ αφήνουμε το σώμα Σ_1 ελεύθερο.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Μονάδες 5

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική φορά τη φορά από το Α προς το Β.

Μονάδες 7

Κάποια χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 βρίσκεται στην αρχική του θέση, τοποθετούμε πάνω του (χωρίς αρχική ταχύτητα) ένα άλλο σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων μάζας $m_2=6\text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 δεν ολισθαίνει πάνω στο σώμα Σ_1 λόγω της τριβής που δέχεται από αυτό. Το σύστημα των δύο σωμάτων κάνει απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ3. Να βρείτε τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

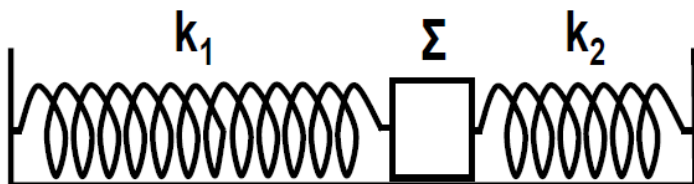
Μονάδες 6

Δ4. Να βρείτε τον ελάχιστο συντελεστή οριακής στατικής τριβής που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , ώστε το Σ_2 να μην ολισθαίνει σε σχέση με το Σ_1 . Δίνονται: $\eta\mu 30=1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30=\sqrt{3}/2$, $g=10\text{ m/s}^2$.

Commented [exmc255]: 25/5/2012
Απολυτήριες Ημερήσιου → 4° Θέμα
200N/m, $y=0,05\eta\mu(10t+\pi/2)$, 150N/m, $2\sqrt{3}/3$

Σχόλιο: Μόνο για το 1% των μαθητών όλη η άσκηση!

18. 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.

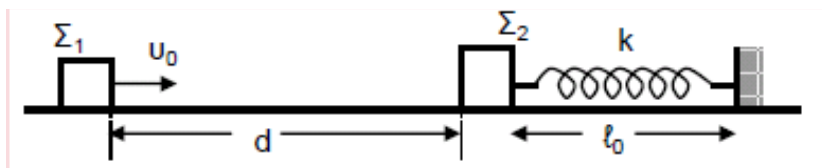


- Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Μονάδες 4
- Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική την φορά προς τα δεξιά. Μονάδες 7
- Δ3. Να εκφράσετε το λόγο της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης προς τη μέγιστη κινητική ενέργεια σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x . Μονάδες 6
- Δ4. Τη στιγμή που το ελατήριο βρίσκεται στη θέση $x=+A/2$ αφαιρείται ακαριαία το ελατήριο k_2 . Να υπολογίσετε το πλάτος της νέας ταλάντωσης. Μονάδες 8

Commented [exmc256]: 25/5/2012
Απολυτήριες Ημερήσιου → 4^ο Θέμα
200N/m, $x=0,2\eta\mu(10t+\pi/2)$, $U/K_{\max}=25x^2, \frac{\sqrt{11}}{10}\text{m}$

Σχόλιο: η παραλλαγή της προηγούμενης άσκησης για το εσπερινό

19. Σώμα Σ_1 με μάζα m_1 κινείται σε οριζόντιο επίπεδο ολισθαίνοντας προς άλλο σώμα Σ_2 με μάζα $m_2 = 2m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο. Έστω v_0 η ταχύτητα που έχει το σώμα Σ_1 τη στιγμή $t_0 = 0$ και ενώ βρίσκεται σε απόσταση $d = 1 \text{ m}$ από το σώμα Σ_2 . Αρχικά, θεωρούμε ότι το σώμα Σ_2 είναι ακίνητο πάνω στο επίπεδο δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου με αμελητέα μάζα και σταθερά ελατηρίου k , και το οποίο έχει το φυσικό του μήκος ℓ_0 . Το δεύτερο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο τοίχο, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Αμέσως μετά τη κρούση, που είναι κεντρική και ελαστική, το σώμα Σ_1 αποκτά ταχύτητα με μέτρο $v_1' = \sqrt{10} \text{ m/s}$ και φορά αντίθετη της αρχικής ταχύτητας.

Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των δύο σωμάτων με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu = 0,5$ και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Γ1) Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα v_0 του σώματος Σ_1 . Μονάδες 6

Γ2) Να υπολογίσετε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μεταφέρθηκε από το σώμα Σ_1 στο σώμα Σ_2 κατά την κρούση. Μονάδες 6

Γ3) Να υπολογίσετε το συνολικό χρόνο κίνησης του σώματος Σ_1 από την αρχική χρονική στιγμή t_0 μέχρι να ακινητοποιηθεί τελικά. Δίνεται: $\sqrt{10} = 3,2$ Μονάδες 6

Γ4) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου, αν δίνεται ότι $m_2 = 1 \text{ kg}$ και $k = 105 \text{ N/m}$.

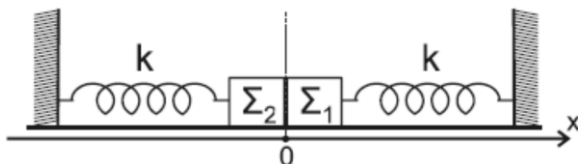
Μονάδες 7

Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και ότι τα δύο σώματα συγκρούονται μόνο μία φορά.

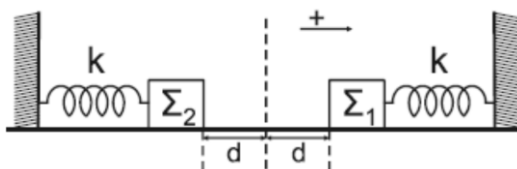
Commented [exmc257]: 22/5/2013
Απολυτήριες Ημερήσιου → 3^ο Θέμα
 $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \frac{800}{9} \%, 0,72\text{s}, \frac{4}{7} = 0,571\text{m}$

Εξαιρετική άσκηση με ταλάντωση και τριβή, θα μπορούσαν μόνο να είχαν προσεχθεί τα νούμερα στην αρχή!

20. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , του σχήματος 1, με μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 4 \text{ kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο και εφάπτονται μεταξύ τους. Τα σώματα είναι δεμένα στην άκρη δύο όμοιων ιδανικών ελατηρίων σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, που βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος και των οποίων η άλλη άκρη είναι σταθερά στερεωμένη.



Μετακινούμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έτσι ώστε τα ελατήρια να συσπειρωθούν κατά $d = 0,2 \text{ m}$ το καθένα (σχήμα 2) και στη συνέχεια τη χρονική στιγμή $t = 0$ αφήνονται ελεύθερα να ταλαντωθούν.



Γ1. Να γράψετε τις εξισώσεις των απομακρύνσεων x_1 και x_2 των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 συναρτήσει του χρόνου. Ως θετική φορά ορίζεται η από το Σ_2 προς Σ_1 και ως $x = 0$ ορίζεται η θέση που εφάπτονται αρχικά τα σώματα στο **σχήμα 1**.

Μονάδες 6

Γ2. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 κινούμενα με αντίθετη φορά συγκρούονται στη θέση $x = -d/2$. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων τους ελάχιστα πριν από την κρούση.

Μονάδες 6

Γ3. Η κρούση που ακολουθεί είναι πλαστική. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα μετά την κρούση θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 6

Γ4. Να βρείτε το μέτρο του μέγιστου ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος μετά την κρούση.

Μονάδες 7

Commented [exmc258]: 25/6/2014
Επαναληπτικές ημερησίου $\rightarrow 3^\circ$ Θέμα
 $x_1 = 0,2\eta\mu(10t + \pi/2)$, $x_2 = 0,2\eta\mu(5t + 3\pi/2)$,
 $\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\sqrt{3}/2 \text{ m/s}$, $2\sqrt{130}\text{N}$

21. Στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο της οροφής, είναι δεμένο σώμα Σ μάζας $m = 1 \text{ kg}$. Το ελατήριο είναι ιδανικό και έχει σταθερά $k = 100 \text{ N/m}$. Το σώμα ισορροπεί με τη βοήθεια κατακόρυφου νήματος το οποίο ασκεί δύναμη $F = 20 \text{ N}$ στο σώμα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.

Γ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου σε σχέση με το φυσικό του μήκος. Μονάδες 5

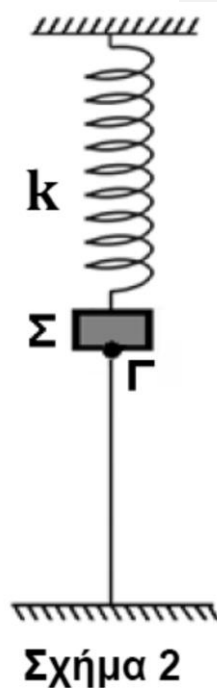
Την χρονική στιγμή $t_1 = 0$ κόβεται το νήμα στο σημείο Γ.

Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος Σ . Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ σε συνάρτηση με το χρόνο. Θετική φορά θεωρείται η φορά του βάρους. Μονάδες 7

Γ4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με $4/5$ της ολικής ενέργειας ταλάντωσης. Μονάδες 7

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



Commented [exmc259]: 11/9/2014
Εισαγωγικές ομογενών $\rightarrow$
 $0,3\text{m}, 0,2\text{m}, y=0,2\eta\mu(10t + \pi/2), 0,4\sqrt{5} \text{ m/s}$

22. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο σφαίρα μάζας $m_1=m=1\text{ kg}$, κινούμενη με ταχύτητα $v=4/3\text{ m/s}$, 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.

Α1. Να βρείτε τη γωνία φ που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας v_2 με το διάνυσμα της ταχύτητας v_1 .

Μονάδες 8

Α2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 .

Μονάδες 4

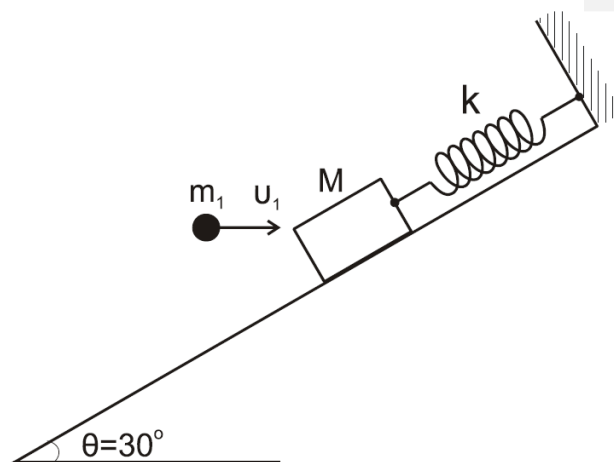
Σώμα μάζας $M=3\text{ m}$ ισορροπεί δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς $k=100\text{ N/m}$, που βρίσκεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\theta=30^\circ$, όπως στο σχήμα.

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

Α3. Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων (M, m_1) κατά την κρούση.

Μονάδες 6

Α4. Δεδομένου ότι το συσσωμάτωμα (M, m_1) μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, να βρείτε το πλάτος A της ταλάντωσης αυτής.

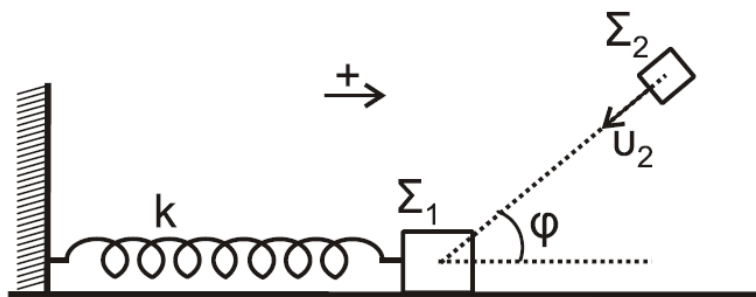


Μονάδες 7

Δίνονται: η επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$

Commented [exmc260]: 13/6/12
Επανάληπτικές Ημερησίου $\rightarrow 4^\circ$ Θέμα
 $90^\circ, \frac{2\sqrt{3}}{3}\text{ m/s}, 2/3\text{ m/s}, 0,25\text{ m/s}, -13/24\text{ J}, \frac{\sqrt{2}}{20}\text{ m}$,

23. Σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$, είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, πλάτους $A=0,4\text{m}$, σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 έχει απομάκρυνση $x_1 = +\frac{A\sqrt{3}}{2}$, κινούμενο κατά τη θετική φορά, συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 κινείται, λίγο πριν την κρούση, με ταχύτητα $u_2 = 8 \text{ m/s}$ σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ (όπου $\sin\varphi = 1/3$) με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα 3. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Σχήμα 3

Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση (μονάδες 3) και την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση (μονάδες 4). Μονάδες 7

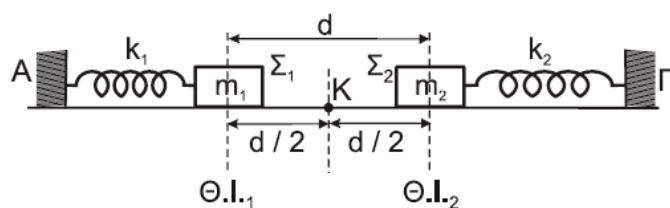
Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος. Μονάδες 6

Γ3. Να εκφράσετε την κινητική ενέργεια του συσσωματώματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση. Να σχεδιάσετε (με στυλό) σε βαθμολογημένους άξονες την κινητική ενέργεια του συσσωματώματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση. Μονάδες 6

Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό επί τοις εκατό (%) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε θερμότητα, κατά την κρούση. Μονάδες 6

Να θεωρήσετε ότι: • η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα. • η θετική φορά είναι αυτή που φαίνεται στο σχήμα 3.

24. Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 5\text{ kg}$ ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k_1 = 80\text{ N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο Α. Όμοια, σώμα Σ_2 με μάζα $m_2 = 12\text{ kg}$, ηρεμεί πάνω στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, συνδεδεμένο στο άκρο ενός άλλου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k_2 = 300\text{ N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο Γ (Σχήμα 5). Τα σώματα στις θέσεις ισορροπίας τους (Θ.Ι.1) και (Θ.Ι.2) απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 0,6\text{ m}$.



Σχήμα 5

- Δ1. Αν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 εκτελούσαν απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά ταλάντωσης $D_1 = k_1$ και $D_2 = k_2$, να υπολογίσετε την περίοδο τους. Μονάδες 4

Απομακρύνουμε το σώμα Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του προς τα αριστερά κατά μήκος $d_1 = 0,6\text{ m}$ και το σώμα Σ_2 από τη θέση ισορροπίας του προς τα δεξιά κατά μήκος $d_2 = 0,2\sqrt{3}\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφήνουμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 ελεύθερα να κινηθούν.

- Δ2. Θεωρώντας θετική φορά από το Α προς το Γ, να γράψετε τις εξισώσεις για τις απομακρύνσεις των δύο σωμάτων από τις θέσεις ισορροπίας τους και τις ταχύτητές τους, σε συνάρτηση με τον χρόνο t . Μονάδες 5

- Δ3. Αποδείξτε ότι τα δύο σώματα θα συγκρουστούν στο μέσον Κ των αρχικών θέσεων ισορροπίας.

Μονάδες 6

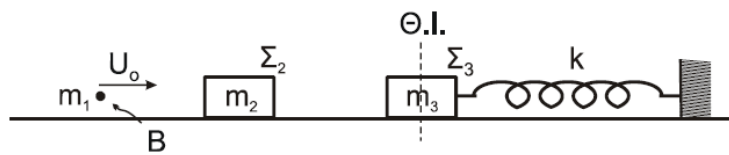
- Δ4. Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Υπολογίστε τις ταχύτητες των δύο σωμάτων αμέσως πριν και αμέσως μετά την κρούση. Μονάδες 7

- Δ5. Να δείξετε ότι στη συνέχεια τα δύο σώματα συγκρούονται ξανά στο σημείο Κ. Μονάδες 3

Commented [KT61]: 10/9/20

$$10\pi/20\text{ s}, 8\pi/20\text{ s}, x_1=0,6\eta\mu(4t+3\pi/2), x_2=0,2\sqrt{3}\eta\mu(5t + \frac{\pi}{2}), \frac{1,2\sqrt{3}m}{s}, -0,5\sqrt{3}m/s$$

25. Βλήμα B μάζας $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, κινούμενο με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 16 \text{ m/s}$, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1,5 \text{ kg}$, που βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στην ευθεία κίνησης του βλήματος B (Σχήμα 5), με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί συσσωμάτωμα (B- Σ_2). Σώμα Σ_3 , μάζας $m_3 = 2 \text{ kg}$, ηρεμεί προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς $k = 200 \text{ N/m}$, το οποίο είναι ακλόνητα στερεωμένο και μπορεί να κινείται στο ίδιο λείο οριζόντιο επίπεδο (Σχήμα 5). Η κρούση του βλήματος B με το σώμα Σ_2 είναι ακαριαία.



Σχήμα 5

Δ1. Να υπολογίσετε την κοινή ταχύτητα του συσσωμάτωματος (B- Σ_2). Μονάδες 4

Δ2. Να υπολογίσετε το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που έγινε θερμότητα κατά την κρούση του βλήματος B με το σώμα Σ_2 . Μονάδες 6

Αμέσως μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα (B- Σ_2) συνεχίζει να κινείται και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_3 , με αποτέλεσμα το σώμα Σ_3 αμέσως μετά την κρούση να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωμάτωματος (B- Σ_2), την ταχύτητα του σώματος Σ_3 αμέσως μετά την ελαστική κρούση, καθώς και το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος Σ_3 . Μονάδες 7

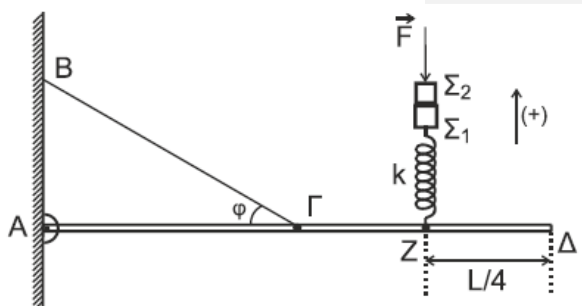
Δ4. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το σώμα Σ_3 ξανασυγκρούεται με το συσσωμάτωμα (B- Σ_2) και να υπολογίσετε την απόσταση του σώματος Σ_3 από το συσσωμάτωμα (B- Σ_2) τη χρονική στιγμή $t_2 = (t_1 + 5) \text{ s}$. Μονάδες 8

- Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Commented [KT62]: 10/9/20 Ομογενείς
4m/s, 75%, 4m/s, 0,4m, $\pi/10 \text{ s}$, 20m

Commented [exmc263]: 13/6/2016
Επαναληπτικές Ημερησίου $\rightarrow 2 \text{ m/s}$, $-1,5 \text{ m/s}$, $0,1\sqrt{21} \text{ m}$, $K=10,5-50x^2$, 18700/196%

26. Η λεπτή ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΔ, μάζας $M\rho = 4\text{ kg}$ και μήκους L του παρακάτω σχήματος ισορροπεί οριζόντια. Το άκρο της Α έχει συνδεθεί με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Στο μέσον της Γ έχει δεθεί το ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος, το άλλο άκρο του οποίου έχει στηριχθεί στον κατακόρυφο τοίχο στο σημείο Β. Το νήμα σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με τη διεύθυνση της ράβδου. Σε σημείο Ζ της ράβδου, το οποίο απέχει από το άκρο της Δ απόσταση $(ΖΔ) = L/4$, έχει στερεωθεί το κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Στο πάνω άκρο του ελατηρίου έχει δεθεί σώμα Σ_1 μικρών διαστάσεων, μάζας $m_1 = 0,6\text{ kg}$. Πάνω στο σώμα Σ_1 έχει τοποθετηθεί σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων, μάζας $m_2 = 0,4\text{ kg}$.



Commented [exmc264]: 12/9/24
20N, ΦΜ, 80N, 0,15m, 1,08J

Ασκώντας σταθερή κατακόρυφη δύναμη F με φορά προς τα κάτω στο σώμα Σ_2 , το σύστημα των δύο σωμάτων ισορροπεί με το ελατήριο να έχει συμπιεστεί κατά $\Delta l = 0,3\text{ m}$. Ως θετική φορά να θεωρήσετε τη φορά προς τα πάνω. Σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου το νήμα δεν χαλαρώνει και η ράβδος παραμένει οριζόντια.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F

Μονάδες 4

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, καταργούμε τη δύναμη F . Το σύστημα των δύο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ2. Να βρείτε σε ποια θέση κατά την ταλάντωση του συστήματος των δύο σωμάτων το σώμα Σ_2 θα αποσπαστεί από το σώμα Σ_1 .

Μονάδες 6

Δ3. Τη χρονική στιγμή t_1 , που το σώμα Σ_2 αποσπάται από το σώμα Σ_1 , να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο μέσον Γ της ράβδου.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή t_1 , που το σώμα Σ_2 αποσπάται από το σώμα Σ_1 , το σώμα Σ_2 συνεχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω, ενώ το σώμα Σ_1 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ4. Να υπολογίσετε την κατακόρυφη απόσταση που διανύει το σώμα Σ_2 από τη χρονική στιγμή t_1 μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

Μονάδες 4

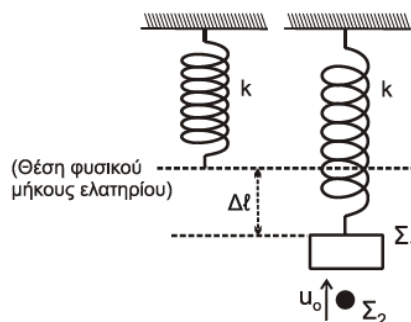
Όταν το Σ_2 φτάσει στο ανώτερο ύψος του, απομακρύνεται.

Δ5. Να υπολογίσετε την ενέργεια ταλάντωσης του σώματος Σ_1 .

Μονάδες 5

Να θεωρήσετε ότι: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$, η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

27. Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το πάνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου αναρτάται σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ και, όταν το σώμα ισορροπεί, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ίση με $\Delta \ell = 0,05 \text{ m}$. Δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$ κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω συγκρούεται πλαστικά με ταχύτητα μέτρου u_0 με το σώμα Σ_1 (Σχήμα) Η



Η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα, που προκύπτει από την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης $D = k$ και φτάνει μέχρι τη θέση στην οποία το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος.

Γ1 . Να υπολογίσετε τη σταθερά k του ελατηρίου (μονάδες 2) και το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα (μονάδες 4) .

Μονάδες 6

Γ2 . Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_2 πριν την κρούση.

Μονάδες 7

Γ3 . Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 κατά την κρούση (μονάδες 4) και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της (μονάδες 2).

Μονάδες 6

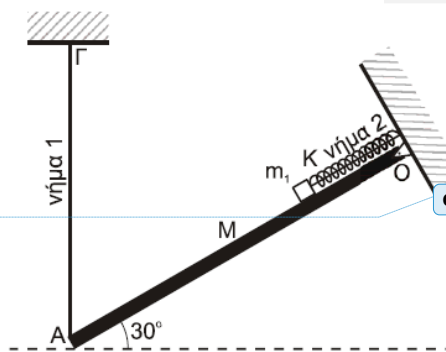
Γ4. Αν $t_0 = 0$ η χρονική στιγμή της κρούσης, να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Μονάδες 6

Να θεωρήσετε : θετική κατεύθυνση την κατεύθυνση κίνησης του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση, ότι κατά την κρούση δεν έχουμε απώλεια μάζας, ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα. Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$

Commented [KT65]: 21/6/19

28. Η ομογενής λεπτή, λεία ράβδος OA του σχήματος 6 μάζας $M=8\text{Kg}$ και μήκους $L=2\text{m}$ είναι αρθρωμένη στο άκρο της O και μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα κάθετο στο επίπεδο του σχεδίου. Η ράβδος ισορροπεί δεμένη, στο άκρο της A, από κατακόρυφο αβαρές, μη εκτατό νήμα 1 το πάνω άκρο του οποίου είναι ακλόνητα δεμένο στο Γ. Η ράβδος και το νήμα βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και η ράβδος σχηματίζει γωνία $\varphi=30^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση. Επάνω στη ράβδο ισορροπεί σώμα μάζας $m_1=4\text{Kg}$, μικρών διαστάσεων, που είναι δεμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς K και σε αβαρές μη εκτατό νήμα 2 τα οποία είναι παράλληλα στη ράβδο και τα επάνω άκρα τους είναι ακλόνητα στερεωμένα (σχήμα 6). Στη θέση αυτή το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και το σώμα m_1 βρίσκεται στη θέση Δ, όπου $OD=0,5\text{ m}$.



Σχήμα 6

Commented [KT66]: 10/9/21 50N, $2\sin^2(5t+\pi/2)$, $-0,2\text{m}$, $\sqrt{3}\text{m/s}$

Δ1. Υπολογίστε τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το νήμα 1 στο άκρο της A. Μονάδες 6

Δ2. Κάποια χρονική στιγμή κόβεται το νήμα 2 οπότε το σώμα m_1 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, με σταθερά επαναφοράς $D=K$, επάνω στη λεία ράβδο με ολική ενέργεια $E=2\text{J}$. Γράψτε τη χρονική εξίσωση της κινητικής ενέργειας ταλάντωσης της m_1 ως προς το χρόνο. Θεωρήστε $t=0$ τη χρονική στιγμή που κόβεται το νήμα και θετική φορά από το A προς το O. Μονάδες 7

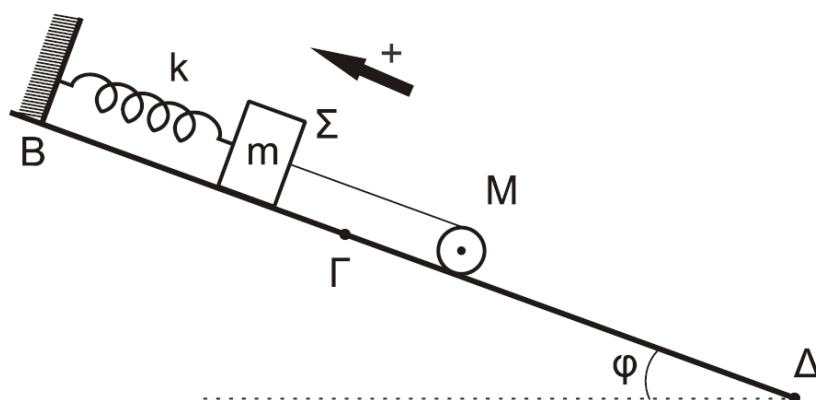
Κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1 δεύτερο μικρό σώμα μάζας $m_2=m_1$ που εκτοξεύεται από το άκρο A της ράβδου, συγκρούεται κεντρικά ελαστικά (ακαριαία) με το σώμα μάζας m_1 , έχοντας ακριβώς πριν την κρούση με το σώμα μάζας m_1 , ταχύτητα μέτρου u_2 , παράλληλη στη ράβδο με φορά προς τα επάνω. Τη στιγμή αυτή το σώμα m_1 έχει απομάκρυνση x_1 , όπου $x_1 < 0$ (το σώμα μάζας m_2 μετά την κρούση απομακρύνεται).

Δ3. Να βρεθεί η απομάκρυνση x_1 ώστε το σώμα m_1 αμέσως μετά την κρούση να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με το μέγιστο δυνατό πλάτος. Μονάδες 6

Δ4. Αν δίνεται πως το νέο πλάτος ταλάντωσης της σώματος μάζας m_1 ισούται με $0,4\text{m}$, υπολογίστε την ταχύτητα u_2 του σώματος μάζας m_2 . Μονάδες 6

Η ράβδος παραμένει σε ισορροπία σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου και δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$.

29. Σώμα Σ, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, είναι δεμένο στο κάτω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$. Το πάνω άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο στην κορυφή κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Το τμήμα ΒΓ του κεκλιμένου επιπέδου είναι λείο. Ομογενής κύλινδρος μάζας $M = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας $R = 0,1 \text{ m}$ συνδέεται με το σώμα Σ με τη βοήθεια αβαρούς νήματος που δεν επιμηκύνεται. Ο άξονας του κυλίνδρου είναι οριζόντιος. Το νήμα και ο άξονας του ελατηρίου βρίσκονται στην ίδια ευθεία, που είναι παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο. Το σύστημα των σωμάτων ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος (μονάδες 3) και την επιμήκυνση του ελατηρίου (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβεται το νήμα. Το σώμα Σ αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και ο κύλινδρος αρχίζει να κυλίεται χωρίς ολίσθηση.

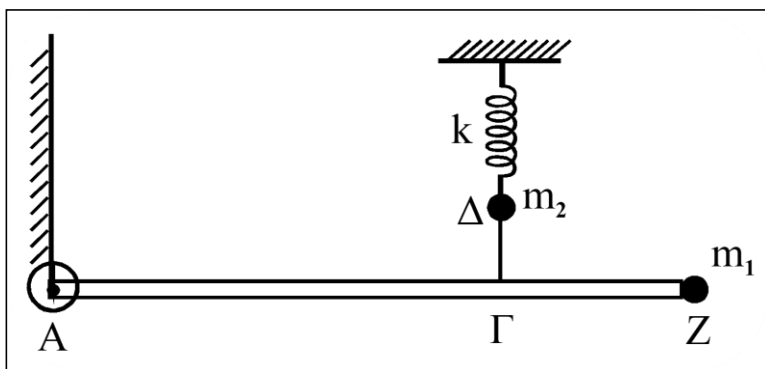
Δ2. Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς για το σώμα Σ σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας ως θετική φορά την προς τα **κάτω**, (όπως φαίνεται στο σχήμα 5).

Μονάδες 7

Δίνονται: • η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. • $\eta\mu 30^\circ = 1/2$.

Commented [exmc267]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου $\rightarrow 5\text{N}, 0,1\text{m}, \Sigma F_{\text{επ}} = -5\eta\mu(10t + \pi/2)$ (S.I.)

30. Ομογενής άκαμπτη ράβδος ΑΖ έχει μήκος $L = 4\text{m}$, μάζα $M = 3\text{kg}$ και ισορροπεί σε οριζόντια θέση, της φαίνεται στο σχήμα. Στο άκρο της Α υπάρχει ακλόνητη άρθρωση γύρω από την οποία η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, ενώ στο άλλο άκρο της Ζ υπάρχει στερεωμένο σφαιρίδιο μάζας $m_1 = 0,6\text{kg}$ και αμελητέων διαστάσεων. Ένα αβαρές τεντωμένο νήμα ΔΓ συνδέει το σημείο Γ της ράβδου με σφαιρίδιο μάζας $m_2 = 1\text{kg}$, το οποίο είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητο. Η απόσταση ΑΓ είναι ίση με $2,8\text{m}$. Όλη η διάταξη βρίσκεται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, στο οποίο γίνονται και της οι κινήσεις.



A. Να υπολογίσετε:

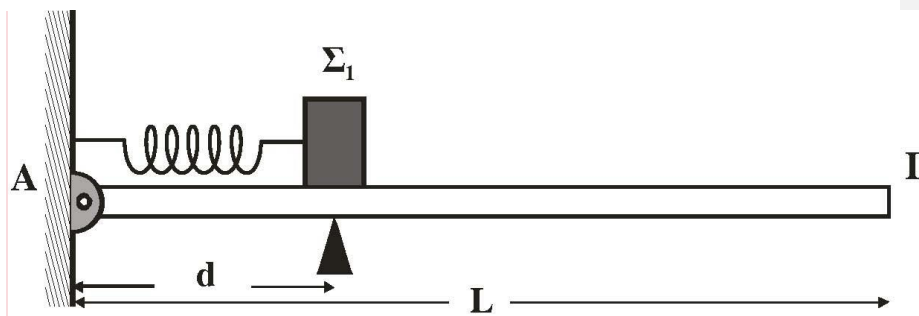
A.2 το μέτρο της τάσης του νήματος ΔΓ.

B. Αν κόψουμε το νήμα ΔΓ, το σφαιρίδιο m_2 εκτελεί αμείωτη αρμονική ταλάντωση, ενώ η ράβδος μαζί με το σώμα m_1 , υπό την επίδραση της βαρύτητας, περιστρέφονται χωρίς τριβές γύρω από το σημείο Α. Να υπολογίσετε:

B.1 το χρόνο που χρειάζεται το σφαιρίδιο m_2 από τη στιγμή που κόβεται το νήμα μέχρι τη στιγμή που θα φθάσει στην ψηλότερη θέση του για πρώτη φορά. Δίνονται: $g = 10\text{m/s}^2$

Commented [exmc268]: 5/6/2003
Απολυτήριες Ημερησίου 4^ο θέμα

31. 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

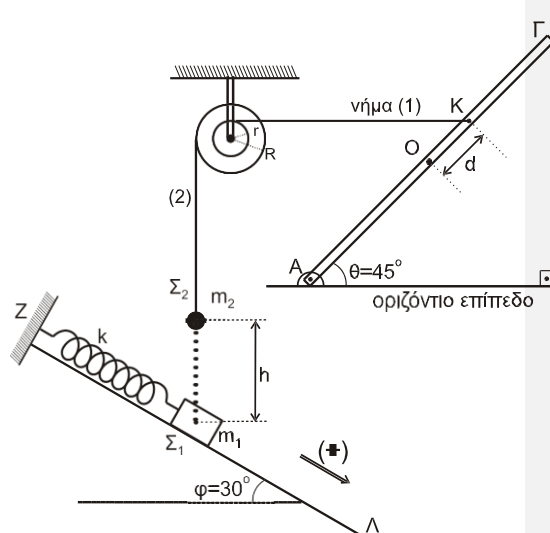
- Δ4. Να βρείτε * το πλάτος της νέας ταλάντωσης (μετά από πόσο χρονικό διάστημα από τη στιγμή της κρούσης τα δύο σώματα θα συγκρουστούν για δεύτερη φορά.)

Μονάδες 7

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

Commented [exmc269]: 8/6/2011
Επαναληπτικές Ημερησίου → 4° Θέμα
0,2m, $F_y = 2 + 10x$, αρχικό άκρο, $8\pi/60\text{ sec}$

32. Μία λεπτή, άκαμπτη και ομογενής ράβδος ΑΓ, μήκους ℓ και μάζας $M=10\text{ kg}$ έχει στο άκρο της Α άρθρωση και ισορροπεί στηριζόμενη σε λείο κατακόρυφο τοίχο σχηματίζοντας γωνία $\theta=45^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα 5. Σε ένα σημείο Κ, που απέχει $d = \ell/6$ από το μέσο της Ο, είναι δεμένο το ένα άκρο ενός οριζόντιου, λεπτού, αβαρούς και μη εκτατού νήματος (1), το άλλο άκρο του οποίου είναι τυλιγμένο γύρω από τον εσωτερικό κύλινδρο ακτίνας r ενός στερεού, που αποτελείται από δύο ομοαξονικούς κυλίνδρους. Στον εξωτερικό κύλινδρο του στερεού, ακτίνας $R=2r$, είναι



τυλιγμένο ένα δεύτερο λεπτό, αβαρές και μη εκτατό νήμα (2), στο άκρο του οποίου κρέμεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{ kg}$.

Το σύστημα στερεό-ράβδος είναι ακίνητο.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης, που δέχεται η ράβδος στο σημείο Γ από τον λείο, κατακόρυφο τοίχο.

Μονάδες 6

Στην κορυφή Ζ λείου κεκλιμένου επιπέδου μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$, είναι στερεωμένο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=100\text{ N/m}$. Ο άξονας του ελατηρίου είναι παράλληλος με το κεκλιμένο επίπεδο και στο άλλο άκρο του ισορροπεί δεμένο σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$. Το σώμα Σ_1 μάζας m_1 βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το σώμα Σ_2 μάζας m_2 , που κρέμεται στην άκρη του νήματος (2).

Κάποια χρονική στιγμή το νήμα (2) κόβεται και το σώμα Σ_2 , αφού εκτελέσει ελεύθερη πτώση, συγκρούεται πλαστικά με το σώμα Σ_1 . Αμέσως μετά την πλαστική κρούση το συσσωμάτωμα αποκτά κοινή ταχύτητα μέτρου $\frac{3\sqrt{3}}{4}\text{ m/s}$ και αρχίζει να κινείται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο ΖΛ, εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα.

Μονάδες 4

Commented [exmc270]: 22/6/20
10N, 0,3m, ..., $2\sqrt{3}\text{ m/s}$, 0,6m,

Μηχανικές Ταλαντώσεις

Δ3. (Να βρείτε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του συσσωματώματος σε συνάρτηση με το χρόνο. (Να θεωρήσετε ως $t=0$ τη χρονική στιγμή της κρούσης των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 και θετική τη φορά από το Z προς το Λ).)

Μονάδες 6

Δ4. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος Σ_2 αμέσως πριν την πλαστική κρούση (ο χρόνος της κρούσης θεωρείται αμελητέος) και την αρχική απόσταση h των σωμάτων Σ και Σ_2 .

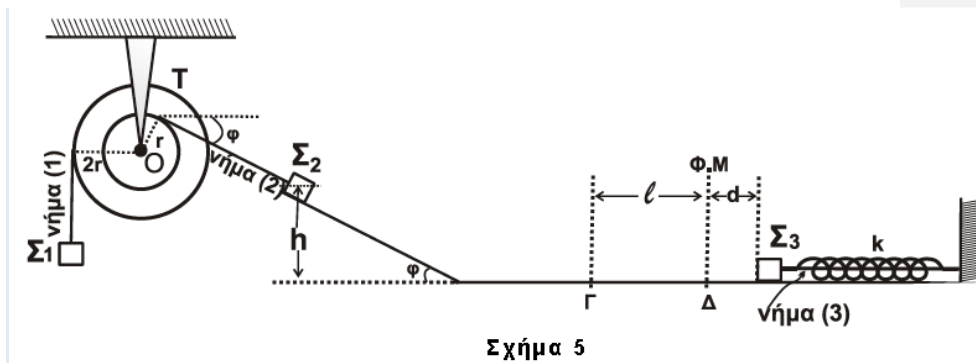
Μονάδες 5

Δ5. Να υπολογίσετε το λόγο του μέτρου της δύναμης του ελατηρίου προς το μέτρο της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης, όταν το σώμα που ταλαντώνεται, βρίσκεται στη θέση της μέγιστης επιμήκυνσης του ελατηρίου.

Μονάδες 4

Δίνονται: •η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, Να θεωρήσετε ότι: •η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα, •κατά την κρούση δεν έχουμε απώλεια μάζας, •ο χαρακτηρισμός « λεπτό νήμα» αφορά νήμα αμελητέου πάχους.

33. Η ομογενής τροχαλία T του σχήματος 5 μάζας $M=1,5\text{kg}$, αποτελείται από δύο κυκλικά τμήματα ακτίνων r και $2r$ αντίστοιχα, κολλημένα μεταξύ τους που στην περιφέρειά τους φέρουν λεπτή εγκοπή. Η τροχαλία T μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της O . Στο εξωτερικό κυκλικό τμήμα της τροχαλίας είναι τυλιγμένο λεπτό αβαρές νήμα (1), στο ελεύθερο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σώμα Σ_1 μάζας m_1 . Στο εσωτερικό κυκλικό τμήμα της τροχαλίας είναι τυλιγμένο λεπτό αβαρές νήμα (2), στο άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σώμα Σ_2 , μάζας $m_2=5\text{kg}$ που βρίσκεται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ ($\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,8$). Στη συνέχεια της βάσης του κεκλιμένου επιπέδου, βρίσκεται λείο οριζόντιο επίπεδο μεγάλου μήκους. Το σύστημα της τροχαλίας και των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 ισορροπεί στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Σώμα Σ_3 μάζας $m_3=5\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σώμα Σ_3 είναι δεμένο με νήμα (3) με το ελατήριο συμπιεσμένο κατά $d=0,2\text{m}$ από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.



Σχήμα 5

Δ1. Να υπολογίσετε τη μάζα m_1 και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η τροχαλία T από τον άξονα.

Μονάδες 7

Κόβουμε ταυτόχρονα τα νήματα (1) και (2) και απομακρύνουμε το σώμα Σ_1 . Το σώμα Σ_2 που βρίσκεται σε ύψος $h=1,8\text{m}$ από το οριζόντιο επίπεδο, αρχίζει να κατέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο και, αφού φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, συνεχίζει (χωρίς να παρατηρείται φαινόμενο αναπήδησης και χωρίς να μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητάς του) την κίνησή του στο λείο οριζόντιο επίπεδο.

Όταν το σώμα Σ_2 βρίσκεται στο σημείο Γ του οριζοντίου επιπέδου που απέχει απόσταση $\ell = 3\pi/5\text{ m}$ από τη θέση Δ στην οποία το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, κόβεται το νήμα (3) και το σώμα Σ_3 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$. Το σώμα Σ_3 συγκρούεται κεντρικά ελαστικά για πρώτη φορά με το σώμα Σ_2 στη θέση Δ φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Δ2. Να δείξετε ότι η σταθερά k του ελατηρίου είναι ίση με 125N/m .

Μονάδες 5

Δ3. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με τον χρόνο για την απλή αρμονική ταλάντωση που εκτελεί το σώμα Σ_3 αμέσως μετά την κρούση ($t=0$ η στιγμή της κρούσης και θετική κατεύθυνση η κατεύθυνση της κίνησης του σώματος Σ_3 πριν την κρούση του με το σώμα Σ_2). Μονάδες 4

Δ4. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_3 , τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια της ταλάντωσής του είναι οκταπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσής του, για πρώτη φορά μετά την κρούση με το σώμα Σ_2 , καθώς και την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_3 την ίδια χρονική στιγμή.

Μονάδες 6

Δ5. Να υπολογίσετε την απόσταση των σωμάτων Σ_2 και Σ_3 τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_3 διέρχεται από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου για πρώτη φορά μετά την κρούση με το σώμα Σ_2 .

Μονάδες 3

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, η σταθερά π είναι περίπου ίση με 3,14. Να θεωρήσετε ότι: η κρούση είναι ακαριαία, η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα, κατά την κρούση, δεν έχουμε απώλεια μάζας, ο χαρακτηρισμός «λεπτό νήμα» αφορά νήμα αμελητέου πάχους, τα σχήματα δεν είναι υπό κλίμακα, το οριζόντιο επίπεδο είναι μεγάλου μήκους και οι κινήσεις των σωμάτων, Σ_2 και Σ_3 για το ερώτημα Δ5 πραγματοποιούνται εξ ολοκλήρου στο οριζόντιο επίπεδο.

Commented [KT71]: 22/6/21 Δ θέμα
1,5Kg, $24\sqrt{5}\text{N}$, 125N/m, $x=1,2\eta\mu(5t+\pi)$, 50kgm/s, $200\sqrt{2}\frac{\text{J}}{\text{s}}$, 0,628m

Φθίνουσες ταλαντώσεις

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση παραμένει σταθερός. Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της ταλάντωσης:

α. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο β. μειώνεται ανάλογα με το χρόνο
γ. παραμένει σταθερό δ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

Commented [e72]: 18/9/2003
Εισαγωγικές Ομογενών α

2. Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας. Τότε

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

Commented [e73]: 19/9/2002
Εισαγωγικές Ομογενών β

3. 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.

Commented [e74]: 5/7/2004
Επαναληπτικές Εσπερινού δ

4. Με την πάροδο του χρόνου και καθώς τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται:

α. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b αυξάνεται.
β. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b μειώνεται.
γ. το πλάτος της ταλάντωσης του αυτοκινήτου, όταν περνά από εξόγκωμα του δρόμου, μειώνεται πιο γρήγορα.
δ. η περίοδος των ταλαντώσεων του αυτοκινήτου παρουσιάζει μικρή αύξηση.

Commented [e75]: 11/7/2005
Επαναληπτικές Ημερήσιου β

Μηχανικές Ταλαντώσεις

5. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο:

α. το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.

β. ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών προς την ίδια κατεύθυνση δεν διατηρείται σταθερός.

γ. η περίοδος διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

δ. το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό.

Commented [e76]: 8/7/2004
Επαναληπτικές Ημερήσιου γ

6. 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.

Commented [e77]: 25/5/2007
Απολυτήριες Εσπερινού δ

7. Κατά την φθίνουσα μηχανική ταλάντωση

α. το πλάτος διατηρείται σταθερό

β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται

γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$

δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον

Commented [e78]: 29/5/2007
Απολυτήριες Ημερήσιου δ

8. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.

α. η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.

β. η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

γ. ο λόγος δυο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.

δ. το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο

Commented [exmc279]: 25/5/2009
Απολυτήριες Ημερήσιου γ

9. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή t_1 έχει ενέργεια ταλάντωσης E και πλάτος ταλάντωσης A . Τη χρονική στιγμή t_2 που έχει χάσει τα $3/4$ της αρχικής του ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσής του είναι:

α. $A/4$ β. $3A/4$
γ. $A/2$ δ. $A/3$

Commented [e80]: 5/7/2007
Επαναληπτικές Ημερήσιου γ

10. 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.

Commented [exmc281]: 28/5/2009
Απολυτήριες Εσπερινού β

11. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος, με την πάροδο του χρόνου

α. η περίοδος μειώνεται. β. η περίοδος είναι σταθερή.
γ. το πλάτος διατηρείται σταθερό. δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Commented [WU83]: 26/5/2010
Απολυτήριες Ημερήσιου →β

12. 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.

Commented [exmc282]: 20/5/2011
Απολυτήριες Ημερήσιου →γ

13. 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 περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

Commented [exmc284]: 13/6/12
Επαναληπτικές Ημερησίου → γ

14. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση είναι της μορφής $F = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται. Το έργο της δύναμης αυτής είναι

α. θετικό, όταν το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση β. πάντα αρνητικό

γ. πάντα θετικό δ. μηδέν για μια πλήρη ταλάντωση.

Commented [exmc285]: 11/6/2013
Επαναληπτικές Εσπερινού β

15. Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος φθίνει χρονικά ως $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:

A) οι μειώσεις του πλάτους σε κάθε περίοδο είναι σταθερές

B) η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -bv^2$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και v η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται

Γ) η περίοδος T της ταλάντωσης μειώνεται με το χρόνο για μικρή τιμή της σταθεράς απόσβεσης b

Δ) η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -bv$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και v η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται.

Commented [exmc286]: 22/5/2013
Απολυτήριες Ημερησίου → δ

16. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση στην οποία το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο

α) η περίοδος δεν διατηρείται για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b

β) όταν η σταθερά απόσβεσης b μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα

γ) η κίνηση μένει περιοδική για οποιαδήποτε τιμή της σταθεράς απόσβεσης

δ) η σταθερά απόσβεσης b εξαρτάται μόνο από το σχήμα και τον όγκο του σώματος που ταλαντώνεται.

Commented [exmc287]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου → β

17. Η σταθερά απόσβεσης b μιας φθίνουσας ταλάντωσης, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας,
- α) εξαρτάται από την ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται
 - β) μειώνεται κατά τη διάρκεια της φθίνουσας ταλάντωσης
 - γ) έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το $\text{kg} \cdot \text{s}$
 - δ) εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου μέσα στο οποίο γίνεται η φθίνουσα ταλάντωση.

Commented [exmc288]: 13/6/16
Επαναληπτικές Ημερησίου $\rightarrow \delta$

18. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

A) Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .

Commented [e89]: Δ

B) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.

Commented [K90]: 10/9/2009
Ομογενείς $\rightarrow \Delta$

Γ) Όταν τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται, η τιμή της σταθεράς απόσβεσης ελαττώνεται

Δ) Όλες οι ταλαντώσεις στο μακρόκοσμο είναι φθίνουσες.

Commented [VAC91]: 8/9/2011
Εισαγωγικές ομογενών $\rightarrow \Sigma$

Ε) Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής $F' = -bv$, η σταθερά απόσβεσης b είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και τις διαστάσεις του αντικειμένου που κινείται.

Commented [exmc292]: 6/9/2012
Εισαγωγικές Ομογενών $\rightarrow \Delta$

Στ) Στη φθίνουσα ταλάντωση, το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.

Commented [exmc293]: 11/9/2014
Εισαγωγικές ομογενών $\rightarrow \Delta$

Ζ) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας ($F = -bv$), για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b η περίοδος μειώνεται.

Commented [exmc294]: 29/5/2015
Απολυτήριες Ημερησίου $\rightarrow \Delta$

Η) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ η σταθερά Λ εξαρτάται μόνο από τη μάζα του ταλαντούμενου συστήματος.

Commented [exmc295]: 12/6/24 Δ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

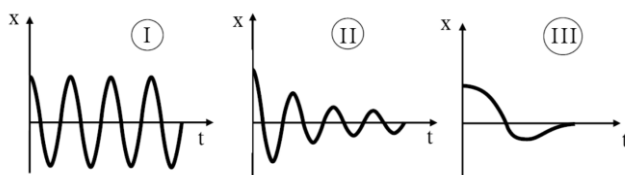
19. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει ενέργεια E_0 και πλάτος ταλάντωσης A_0 . Η ενέργεια που έχει χάσει ο ταλαντωτής μέχρι τη στιγμή t , που το πλάτος της ταλάντωσης του έχει μειωθεί στο $1/4$ της αρχικής του τιμής, είναι:

α. $E_0/16$. β. $E_0/4$. γ. $15E_0/16$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e96]: 7/7/2006
Επαναληπτικές Ημερήσιου . γ

20. 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



A. Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

α. I. β. II. γ. III.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e97]: 29/5/2006
Απολυτήριες Εσπερινού . γ

21. Ταλαντωτής που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση έχει τη χρονική στιγμή $t=0$ ενέργεια E_0 και πλάτος A_0 . Τη χρονική στιγμή t_1 η ενέργεια του ταλαντωτή έχει ελαττωθεί κατά $15E_0/16$. Τη χρονική στιγμή t_1 το πλάτος A της ταλάντωσης είναι:

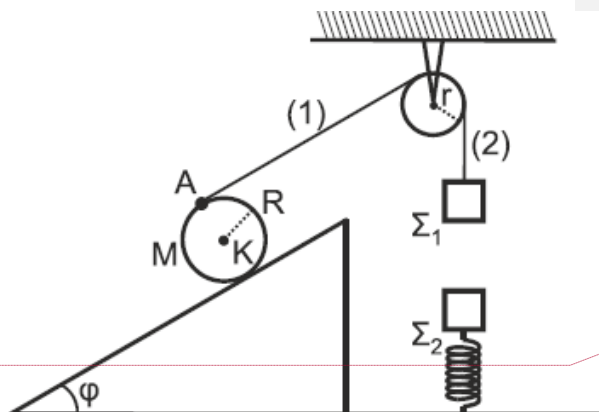
α) $A_0/2$ β) $A_0/4$ γ) $A_0/16$ (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Μηχανικές Ταλαντώσεις

Δίνονται: $\eta\mu\varphi = 0,5$ η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$

1. Ομογενής κύλινδρος μάζας M και ακτίνας $R = 5/\pi$ m βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο μεγάλου μήκους, γωνίας κλίσεως $\varphi = 30^\circ$. Σε σημείο A της επιφανείας του κυλίνδρου, το οποίο απέχει από την επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου απόσταση $2R$, έχει δεθεί το ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Το άλλο άκρο του νήματος έχει δεθεί σε σώμα Σ_1 μικρών διαστάσεων και μάζας $m_1 = 1$ kg. Το νήμα



Commented [exmc298]: 12/9/23 Επαναληπτικές
4kg, 5m/s², 4m/s, 40,5 J

περνά από το αυλάκι τροχαλίας ακτίνας r , η οποία έχει στερεωθεί σε οροφή. Το τμήμα (1) του νήματος είναι παράλληλο προς την επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου, ενώ το τμήμα (2) κατακόρυφο.

Το σύστημα των σωμάτων αυτών ισορροπεί στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Ο άξονας του κυλίνδρου είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας. Σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων και μάζας $m_2 = 4$ kg ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100$ N/m. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο οριζόντιο δάπεδο. Ο άξονας του ελατηρίου βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφη διεύθυνση με τη διεύθυνση του νήματος (2).

Δ1. Να υπολογίσετε τη μάζα M του κυλίνδρου.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κόβουμε ταυτόχρονα τα νήματα (1) και (2). Αμέσως μετά την $t_0 = 0$, το σώμα Σ_1 πέφτει κατακόρυφα ενώ ο κύλινδρος κατέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή επιτάχυνση, εκτελώντας κύλιση χωρίς ολίσθηση. Κατά τη διάρκεια της κύλισής του ο άξονάς του παραμένει συνεχώς κάθετος στο επίπεδο της σελίδας.

Δ2. Αν τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο A , ολοκληρώνει μία πλήρη περιστροφή και έχει ταχύτητα μέτρου $v_A = 20$ m/s, να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου κάνοντας χρήση των νόμων της κινηματικής κατά την κύλιση στερεών σωμάτων.

Μονάδες 7

Το σώμα Σ_1 πέφτοντας κατακόρυφα συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα Σ_2 . Το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την πλαστική κρούση εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση σε κατακόρυφη διεύθυνση, υπό την επίδραση δύναμης αντίστασης της μορφής $F_{αντ} = -0,2v$ (S.I.), όπου v η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας. Αμέσως μετά την κρούση ο ρυθμός έκλυσης θερμικής ενέργειας στο περιβάλλον είναι ίσος με $P_0 = 3,2$ J/s. Να υπολογίσετε:

Δ3. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την πλαστική κρούση. Μονάδες 5

Δ4. τη συνολική θερμική ενέργεια που ελευθερώνεται στο περιβάλλον από τη χρονική στιγμή αμέσως μετά την κρούση έως την χρονική στιγμή που η ταλάντωση του συσσωματώματος σταματά. Μονάδες 8

Να θεωρήσετε ότι:

□ η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s², οι κρούσεις είναι ακαριαίες και κατά την πραγματοποίησή τους δεν έχουμε απώλεια μάζας, το νήμα δεν ολισθαίνει στο αυλάκι της τροχαλίας, το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

Commented [exmc299]: 12/9/2013
Εισαγωγικές Ομογενών $\rightarrow \beta$

Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

22. 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.

Commented [e100]: 6/6/2006
Απολυτήριες Εσπερινού β

23. 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.

Commented [e101]: 2/6/2004
Απολυτήριες Εσπερινού γ

24. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς τριβή είναι 20 Hz. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι:

α. 10 Hz

β. 20 Hz

γ. 30 Hz

δ. 40 Hz

Commented [e102]: 6/7/2002
Επαναληπτικές Ημερήσιου β

25. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο στις

α. μηχανικές ταλαντώσεις.

β. ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

γ. εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

δ. ελεύθερες ταλαντώσεις.

Commented [e103]: 7/6/2002
Απολυτήριες Εσπερινού γ

Μηχανικές Ταλαντώσεις

26. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

α. αυξάνεται συνεχώς.

β. μειώνεται συνεχώς.

γ. μένει σταθερό.

δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

Commented [e104]: 3/6/2004
Απολυτήριες Ημερήσιου δ

27. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

α. μένει σταθερό

β. αυξάνεται συνεχώς

γ. μειώνεται συνεχώς

δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται

Commented [e105]: 10/7/2003
Επαναληπτικές Ημερήσιου γ

28. Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1=5\text{Hz}$ και $f_2=10\text{Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή:

α. 2Hz

β. 4Hz

γ. 8Hz

δ. 12Hz

Commented [k.t.106]: 29/5/2008
Απολυτήριες Ημερήσιου →γ

29. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι

α. 1Hz.

β. 10Hz.

γ. 100Hz.

δ. 1000Hz.

Commented [K109]: 10/9/2009
Ομογενείς→β

30. 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. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [WU107]: 27/5/2010
Απολυτήριες εσπερινού → α

31. Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α. έχουμε πάντα συντονισμό

β. η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης

γ. για δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό

δ. η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

Commented [exmc2108]: 25/5/2012
Απολυτήριες Ημερήσιου → γ

32. Η συχνότητα μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α) είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη

β) είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή

γ) εξαρτάται από την αρχική ενέργεια της ταλάντωσης

δ) είναι ίση με το άθροισμα της συχνότητας του διεγέρτη και της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή.

Commented [exmc2116]: 29/5/2015
Απολυτήριες Ημερήσιου → α

33. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν μειώνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, τότε το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α) θα μένει σταθερό

β) θα αυξάνεται συνεχώς

γ) θα μειώνεται συνεχώς

δ) αρχικά θα αυξάνεται και μετά θα μειώνεται.

Commented [exmc2115]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερήσιου πσ → δ

34. Ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη συχνότητα f του διεγέρτη να είναι λίγο μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα f_0 του ταλαντωτή. Αν ελαττώσουμε την περίοδο του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης του ταλαντωτή
- α) παραμένει σταθερό
 - β) αυξάνεται αρχικά και μετά ελαττώνεται
 - γ) ελαττώνεται αρχικά και μετά αυξάνεται
 - δ) ελαττώνεται
35. Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:
- α) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό,
 - β) η περίοδος T της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b
 - γ) η περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται με τον χρόνο για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b
 - δ) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.
36. Ένα σύστημα ελατηρίου – σώματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα ταλάντωσης θα μεταβληθεί, εάν μεταβάλλουμε
- α) τη σταθερά απόσβεσης b .
 - β) τη συχνότητα της εξωτερικής περιοδικής δύναμης.
 - γ) τη σταθερά του ελατηρίου.
 - δ) τη μάζα του σώματος.
37. Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης αυξάνουμε τη σταθερά απόσβεσης b . Αν η συχνότητα του διεγέρτη
- α) είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.
 - β) είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα μειωθεί.
 - γ) είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.
 - δ) είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.
38. Ένα σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και βρίσκεται σε συντονισμό. Αν ελαττώσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη, τότε το πλάτος της ταλάντωσης:
- α) ελαττώνεται.
 - β) αυξάνεται.
 - γ) παραμένει σταθερό.
 - δ) αρχικά θα αυξηθεί και στη συνέχεια θα ελαττωθεί.

Commented [Y110]: 13/6/2018
Απολυτήριες ημερησίου $\rightarrow \delta$

Commented [KT111]: 10/9/21 β

Commented [ΘK112]: 12/6/23 β

Commented [exmc2113]: 12/6/24 β

Commented [exmc2114]: 12/9/24 α

39. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

Α) Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο, γι' αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

Commented [e117]: Σ

Β) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.

Commented [e118]: . Σ

Γ) Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.

Commented [e119]: 25/5/2007
Απολυτήριες Εσπερινού Σ

Δ) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι διαφορετική από αυτή του διεγέρτη.

Commented [exmc2120]: 26/5/2008
Απολυτήριες Εσπερινού →Λ

Ε) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.

Commented [exmc2121]: 25/5/2009
Απολυτήριες Ημερησίου →Σ

Στ) Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.

Commented [exmc2122]: 28/5/2009
Απολυτήριες Εσπερινού . Λ

Ζ) Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο σε εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

Commented [WU123]: 26/5/2010
Απολυτήριες ημερησίου → Σ

Η) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.

Commented [exmc2124]: 16/9/2010
Εισαγωγικές ομογενών Σ

Θ) Το φαινόμενο του συντονισμού συμβαίνει στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

Commented [exmc2125]: 16/9/2010
Εισαγωγικές ομογενών . Σ

Ι) Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.

Commented [exmc2126]: 8/6/2011
Επαναληπτικές Ημερησίου → Σ

Ια) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα της ταλάντωσης είναι πάντα ίδια με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή.

Commented [exmc2127]: 12/9/2013
Εισαγωγικές Ομογενών →Λ

Ιβ) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η ενέργεια που προσφέρεται στο σύστημα αντισταθμίζει τις απώλειες και έτσι το πλάτος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερό.

Commented [exmc2128]: 10/6/2014
Απολυτήριες Ημερησίου →Σ

Ιγ) Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση που βρίσκεται σε συντονισμό, το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται, όταν διπλασιαστεί η συχνότητα του διεγέρτη.

Commented [exmc2129]: 15/6.2015
Επαναληπτικές Ημερησίου → Λ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

40. Σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 . Παρατηρούμε ότι, αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί και γίνει f_2 , το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι πάλι A_1 . Για να γίνει το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μεγαλύτερο του A_1 , πρέπει η συχνότητα f του διεγέρτη να είναι:

α. $f > f_2$. β. $f < f_1$. γ. $f_1 < f < f_2$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e130]: 8/7/2004
Επαναληπτικές Ημερήσιου γ

41. 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:

A. Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

α. γίνεται $2f_0$. β. γίνεται $f_0/2$. γ. παραμένει σταθερή.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Γ. Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

α. αυξάνεται. B. ελαττώνεται. γ. παραμένει σταθερό.

Δ. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e131]: 9/6/2003
Απολυτήριες Εσπερινού . Α β, Β β

42. Σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σταθερού πλάτους. Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι f_0 και η περίοδος του διεγέρτη είναι T_1 , όπου $T_1 > \frac{1}{f_0}$. Αν η περίοδος του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

α. μικραίνει. β. παραμένει το ίδιο. γ. μεγαλώνει.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Commented [VAC132]: 8/9/2011
Εισαγωγικές ομογενών α

Μηχανικές Ταλαντώσεις

43. Απλός αρμονικός ταλαντωτής, ελατήριο-μάζα, με σταθερά ελατηρίου $k = 100 \text{ N/m}$ και μάζα $m = 1 \text{ kg}$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα διεγέρτη $f = 8/\pi \text{ Hz}$. Αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

i. μειώνεται

ii. αυξάνεται

iii. μένει σταθερό.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Commented [exmc2133]: 11/6/2013
Επαναληπτικές Ημερησίου 1