

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 14/10/2018****ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ****ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Ταλαντώσεις - Κρούσεις****ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....****ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ****ΘΕΜΑ 1^ο**

Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση σε κάθε περίπτωση.

1. Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ. τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του είναι μηδέν
- α. είναι μηδέν και η απομάκρυνση από τη Θ.Ι.
 - β. είναι μέγιστη η δυναμική ενέργεια της α.α.τ.
 - γ. είναι μηδέν και η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται.
 - δ. είναι μέγιστη η ορμή του σώματος.

[Μονάδες 5]

2. Σε μία ελαστική μετωπική κρούση μεταξύ 2 σωμάτων έχουμε αρχικά ταχύτητα $u_2 = 0$. Μετά τη κρούση τα σώματα αποκτούν ταχύτητες ίσου μέτρου αλλά αντίθετης κατεύθυνσης ο λόγος των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ των δύο σωμάτων είναι:

α. 2 β. $\frac{1}{2}$ γ. $\frac{1}{3}$ δ. $\frac{1}{4}$

[Μονάδες 5]

3. Η δυναμική ενέργεια σε μία α.α.τ. σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x δίνεται από τη σχέση:

$U = 50x^2$ (SI) με $-0,2 \leq x \leq 0,2$. Η μέγιστη κινητή ενέργεια του σώματος είναι:

α. 2 J β. 4 J γ. 1 J δ. 8 J

[Μονάδες 5]

4. Ποιες από τις παρακάτω σχέσεις θα μπορούσε να εκφράζει το ρυθμό μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί α.α.τ. σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από τη Θ.Ι της ταλάντωσης:

$$\alpha. \frac{dp}{dt} = 50x$$

$$\beta. \frac{dp}{dt} = -50x^2$$

$$\gamma. \frac{dp}{dt} = -50x$$

$$\delta. \frac{dp}{dt} = 50$$

[Μονάδες 5]

5. Να σημειωθούν με (Σ) οι σωστές και με (Λ) οι λάθος προτάσεις.
- α. Σε μία ελαστική μετωπική κρούση οι ταχύτητες των σωμάτων πριν και μετά τη κρούση έχουν την ίδια κατεύθυνση.
- β. Η περίοδος σε μία α.α.τ. δεν εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης.
- γ. Εάν διπλασιάσουμε τη μάζα ενός σώματος που είναι κρεμασμένο από ένα ελατήριο θα διπλασιαστεί και η σταθερά επαναφοράς της α.α.τ. που αυτό εκτελεί.
- δ. Εάν διπλασιάσουμε το πλάτος της α.α.τ. ενός σώματος θα τετραπλασιαστεί η μέγιστη κινητική ενέργεια της ταλάντωσης του.
- ε. Ένα σώμα τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται σε ακραία θέση της ταλάντωσης του τότε η αρχική φάση της α.α.τ. που εκτελεί θα είναι $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$.

[Μονάδες 5]**ΘΕΜΑ 2°**

1. Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ. Τη χρονική στιγμή t το σώμα έχει $K = 3U$ όπου K η κινητική και U η δυναμική του ενέργεια. Τότε αν x η απομάκρυνση του σώματος από τη Θ.Ι. θα ισχύει:

$$\alpha. |x| = \frac{A}{3}$$

$$\beta. |x| = \frac{A}{2}$$

$$\gamma. |x| = \frac{A}{4}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 8]

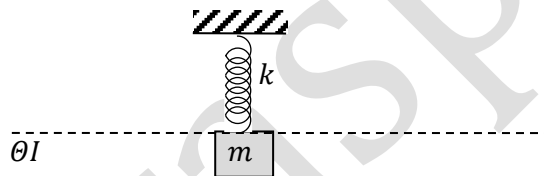
2. Ένα σώμα με μάζα $m_1 = m$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα $m_2 = 4m$. Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του πρώτου σώματος εξαιτίας της κρούσης είναι:

$\alpha.$ -75% $\beta.$ -64% $\gamma.$ -50%

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 8]

3. Το σώμα μάζας m ηρεμεί στο κάτω άκρο του κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k . Μεταφέρουμε το σώμα στη θέση του φυσικού μήκους του ελατηρίου και το αφήνουμε ελεύθερο χωρίς ταχύτητα. Ο λόγος της μέγιστης δυναμικής ενέργειας της α.α.τ. προς την αντίστοιχη του ελατηρίου είναι:

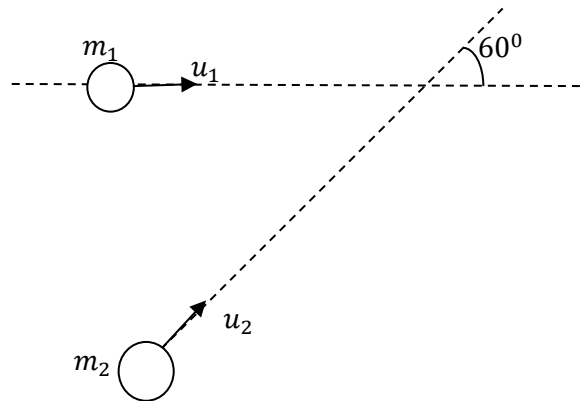


$\alpha.$ $\frac{U_{\tau\alpha\lambda(max)}}{U_{\varepsilon\lambda(max)}} = 1$ $\beta.$ $\frac{U_{\tau\alpha\lambda(max)}}{U_{\varepsilon\lambda(max)}} = 4$ $\gamma.$ $\frac{U_{\tau\alpha\lambda(max)}}{U_{\varepsilon\lambda(max)}} = \frac{1}{4}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 9]

4. Τα σώματα με μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = 2m$ κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Οι ταχύτητές τους σχηματίζουν γωνία $\varphi = 60^\circ$. Τα σώματα συγκρούονται πλάγια και πλαστικά. Δίνεται $u_1 = u$ και $u_2 = u/2$. Αν $K_{\alpha\rho\chi}$ η αρχική κινητική ενέργεια και $K_{\tau\epsilon\lambda}$ η τελική τότε:



$$\alpha. \frac{K_{\alpha\rho\chi}}{K_{\tau\epsilon\lambda}} = \frac{1}{3} \quad \beta. \frac{K_{\alpha\rho\chi}}{K_{\tau\epsilon\lambda}} = \frac{1}{9} \quad \gamma. \frac{K_{\alpha\rho\chi}}{K_{\tau\epsilon\lambda}} = \frac{2}{9} \quad \delta. \frac{K_{\alpha\rho\chi}}{K_{\tau\epsilon\lambda}} = \frac{3}{2}$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 9]

5. Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F = -bu$. Τη στιγμή $t = 0$ το σώμα βρίσκεται σε ακραία θέση $x = +A_0$. Αν Λ η σταθερά της εκθετικής μείωσης του πλάτους και E η ενέργεια που έχασε το σώμα από $t = 0$ έως $t_1 = \frac{3\ell n 2}{2\Lambda}$ τότε η αντίστοιχη απώλεια E' από τη στιγμή t_1 έως την ολοκλήρωση του φαινομένου είναι:

$$\alpha. E' = \frac{E}{7} \quad \beta. E' = \frac{7E}{8} \quad \gamma. E' = \frac{E}{8} \quad \delta. E' = \frac{E}{4}$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 8]

6. Ένα σώμα που είναι δεμένο στο άκρο ενός ελατηρίου εκτελεί εξαναγκασμένη της ταλάντωσης με συχνότητα $F = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3K}{2m}}$. Διατηρούμε σταθερή τη συχνότητα F και μεταβάλλουμε κατάλληλα τη μάζα ώστε να πετύχουμε συντονισμό. Το ποσοστό % της μεταβολής της μάζας κατά τη παραπάνω διαδικασία είναι:

$$\alpha. -25\% \quad \beta. 30\% \quad \gamma. 60\% \quad \delta. -\frac{100}{3}\%$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 8]

7. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα 2 α.α.τ. ίδιας διεύθυνσης, Θ.Ι με εξισώσεις: $x_1 = 4\eta\mu(10t)$, $x_2 = 2\sigma\upsilon\nu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ στο SI. Η εξίσωση της ταχύτητας του σώματος εξαιτίας της συνισταμένης ταλάντωσης είναι:

$$\alpha. \quad u = 20\sigma\upsilon\nu(10t)$$

$$\beta. \quad u = 20\sigma\upsilon\nu(10t + \pi) \quad \text{στο SI}$$

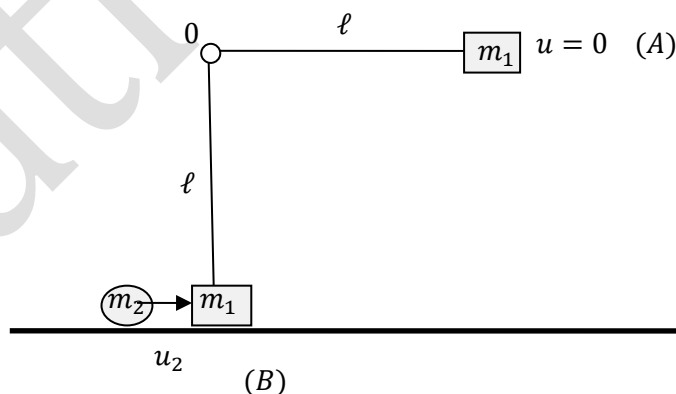
$$\gamma. \quad u = 20\sigma\upsilon\nu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\delta. \quad u = 20\sigma\upsilon\nu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 9]

ΘΕΜΑ 3^ο



Το σώμα με μάζα $m_1 = 1\text{ kg}$ βρίσκεται δεμένο στο άκρο του οριζόντιου νήματος μήκους $\ell = 1,8\text{ m}$ και συγκρατείται στη θέση (A) ώστε το νήμα να είναι οριζόντιο. Αφήνουμε το σώμα από τη θέση (A) χωρίς ταχύτητα. Όταν το νήμα φτάσει στη κατακόρυφη θέση (B) το

σώμα m_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα μάζας $m_2 = 3kg$ που κινείται με ταχύτητα $u_2 = 6 \text{ m/s}$.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

- 1) Να βρείτε τις ταχύτητες u'_1, u'_2 των δύο σωμάτων αμέσως μετά τη κρούση.

[Μονάδες 6]

- 2) Να αποδείξετε ότι οι μεταβολές των ορμών εξαιτίας της κρούσης είναι αντίθετες.

[Μονάδες 6]

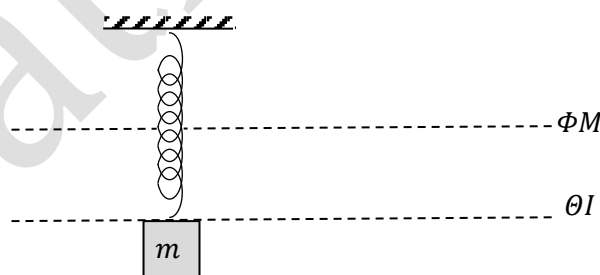
- 3) Να βρείτε τη τάση του νήματος όταν το m_1 βρεθεί στην οριζόντια θέση μετά τη κρούση.

[Μονάδες 6]

- 4) Αφού αποδείξετε ότι το m_1 μπορεί να εκτελέσει ανακύκλωση να βρείτε το διάστημα που θα διανύσει το m_2 στο οριζόντιο δάπεδο όταν το m_1 συγκρουστεί με αυτό για 2^η φορά. Δίνεται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του m_2 με το οριζόντιο δάπεδο $\mu = 0,4$.

[Μονάδες 7]

ΘΕΜΑ 4^ο



Το σώμα με μάζα $m = 2kg$ βρίσκεται ακίνητο προσδεμένο στο κάτω άκρο του κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k . Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι $U_{ελ} = 2 \text{ J}$.

- 1) Να βρεθεί η σταθερά k του ελατηρίου.

[Μονάδες 6]

- 2) Μεταφέρουμε το σώμα στη θέση του Φ.Μ του ελατηρίου και από αυτή τη θέση το αφήνουμε ελεύθερο χωρίς ταχύτητα. Το σώμα αρχίζει να εκτελεί α.α.τ. Να βρεθεί η ενέργεια που δαπανήσαμε για το θέσουμε σε α.α.τ.

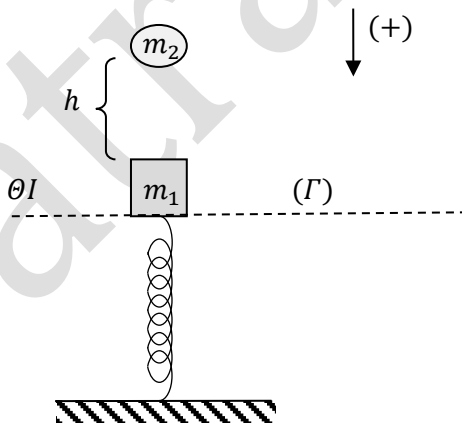
[Μονάδες 6]

- 3) Θεωρώντας ως $t = 0$ τη στιγμή που αφήσαμε ελεύθερο το σώμα να γραφούν οι σχέσεις: $x - t, u - t, a - t, U_{\text{ταλ}} - t$ και $K - t$ (θετική φορά προς τα επάνω)

[Μονάδες 7]

- 4) Έστω ότι αντί να αφήσουμε χωρίς ταχύτητα το σώμα από τη θέση του Φ.Μ του προσδίδουμε στη θέση αυτή κατακόρυφη ταχύτητα u_0 . Να βρείτε το μέτρο της u_0 εάν γνωρίζουμε ότι για την α.α.τ. που θα εκτελέσει το σώμα η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου έχει μέγιστη τιμή 2,25 φορές μεγαλύτερη της ενέργειας ταλάντωσης του σώματος

[Μονάδες 6]

ΘΕΜΑ 4^ο

Σώμα μάζας $m_1 = 4\text{ kg}$ είναι στερεωμένο στο πάνω άκρο του κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$ και ηρεμεί στη θέση

(Γ). Από ύψος $h = 1,2$ από τη θέση (Γ) αφήνουμε να πέσει σώμα $m_2 = 4\text{ kg}$ το οποίο συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το m_1 .

- 1) Να βρείτε τη κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά τη πλαστική κρούση και την απώλεια της μηχανικής ενέργειας.

[Μονάδες 6]

- 2) Να γράψετε τις εξισώσεις της δυναμικής ενέργειας της α.α.τ. του συσσωματώματος

- i) σε συνάρτηση με το χρόνο.
- ii) σε συνάρτηση με τη ταχύτητα του σώματος.

[Μονάδες 7]

- 3) Να βρείτε το λόγο του μέτρου της δύναμης επαναφοράς προς το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου στη κατώτερη θέση της τροχιάς του συσσωματώματος.

[Μονάδες 6]

- 4) Να βρείτε τους ρυθμούς μεταβολής της ορμής και της κινητικής ενέργειας τη χρονική στιγμή που η δύναμη επαναφοράς έχει μέτρο ίσο με το βάρος του σώματος.

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

[Μονάδες 6]

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!