

Τελική Εξέταση: 19-Δεκεμβρίου-2009

Πριν αρχίσετε συμπληρώστε τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο και αριθμό ταυτότητας).

Ονοματεπώνυμο	Αριθμός ταυτότητας
----------------------	---------------------------

Απενεργοποιήστε τα κινητά σας.

Σας δίνονται οι ακόλουθες 50 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. **Σημειώστε καθαρά την απάντησή σας σε κάθε ερώτηση.**

Η βαθμολογία των ερωτήσεων είναι η ακόλουθη:

(Α) Ερωτήσεις στις οποίες έχετε 2 επιλογές (σωστό ή λάθος) βαθμολογούνται με 2 μονάδες αν έχετε σημειώσει μόνο τη σωστή απάντηση και καμιά σε αντίθετη περίπτωση.

(Β) Ερωτήσεις στις οποίες έχετε 3 επιλογές (α,β,γ) βαθμολογούνται με 3 μονάδες αν έχετε τη σημειώσει μόνο τη σωστή απάντηση και καμιά σε αντίθετη περίπτωση.

(Γ) Ερωτήσεις με 5 επιλογές (α,β,γ,δ,ε) βαθμολογούνται με 6 μονάδες αν έχετε σημειώσει μόνο τη σωστή απάντηση. Αν σημειώσετε 2 απαντήσεις και η μια περιέχει τη σωστή απάντηση, τότε η ερώτηση βαθμολογείται με 3 μονάδες. Αν σημειώσετε 3 απαντήσεις από τις οποίες η μια είναι σωστή τότε η ερώτηση βαθμολογείται με 2 μονάδες. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις η ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν μονάδες.

Η συνολική βαθμολογία είναι 200 μονάδες.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο το τυπολόγιο που σας δίνεται και απαγορεύεται η χρήση οποιοδήποτε σημειώσεων, βιβλίων, κινητών.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΣΤΕ ΜΟΝΟ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΟΥ ΣΑΣ ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΜΗΝ ΚΟΨΕΤΕ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΣΕΛΙΔΑ

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 180 λεπτά. Καλή Επιτυχία !

Τύποι που μπορεί να φανούν χρήσιμοι

Γραμμική κίνηση:

$$v = v_0 + at$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Στροφική κίνηση:

$$1 \text{ περιστροφή} = 360^\circ = 2\pi \text{ ακτίνια}$$

$$\theta = \frac{s}{r}$$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}, \quad \bar{\alpha} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$$

$$\vec{v}_{\varepsilon\varphi} = \vec{\omega} \times \vec{r} \quad v_{\varepsilon\varphi} = \omega R$$

$$\vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \quad \vec{a}_{\varepsilon\varphi} = \vec{\alpha} \times \vec{r} \Rightarrow |a_{\varepsilon\varphi}| = \alpha R$$

$$\vec{a}_{\kappa\epsilon\nu\tau\rho} = \vec{\omega} \times \vec{v} \Rightarrow |\vec{a}_{\kappa\epsilon\nu\tau\rho}| = \frac{v_{\varepsilon\varphi}^2}{R} = \omega^2 R$$

$$\vec{a}_{\gamma\rho\alpha\mu} = \vec{a}_{\kappa\epsilon\nu\tau\rho} + \vec{a}_{\varepsilon\varphi} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi R}{v_{\varepsilon\varphi}}$$

Περιστροφή σώματος:

$$I = \sum_i m_i r_i^2$$

$$E_{\kappa\iota\nu}^{\text{περιστροφική}} = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = |\vec{r}| |\vec{F}| \sin\theta = I \alpha$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

$$\vec{L} = I \vec{\omega}$$

$$\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$\text{Απομονωμένο σύστημα: } \vec{L}_i = \vec{L}_f$$

Έργο – Ενέργεια:

$$\text{Έργο σταθερής δύναμης: } W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$\text{Έργο μεταβαλλόμενης δύναμης: } W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

$$\vec{F} = -\frac{dU}{d\vec{r}}$$

$$\Delta U = -\int_{r_i}^{r_f} \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$U_{\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2} kx^2$$

$$U_g = mgh \quad (h \ll R_{\gamma\eta\varsigma})$$

$$W = \Delta E_{\kappa\iota\nu}.$$

$$W = -\Delta U \quad (\text{για συντηρητικές δυνάμεις})$$

$$E_{\mu\eta\chi.} = E_{\kappa\iota\nu.} + U$$

$$E_{\kappa\iota\nu.} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$W = \Delta E_{\mu\eta\chi.} \quad (\text{για μη συντηρητικές δυνάμεις})$$

$$\vec{F}_{\varepsilon\lambda} = -k\vec{x}$$

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t} \quad \text{και} \quad P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Ορμή – Ωθηση – Κρούσεις:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\text{Ωθηση: } \vec{I} = \int \vec{F} dt = \Delta\vec{p}$$

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

$$\text{Απομονωμένο σύστημα: } \vec{p}_i = \vec{p}_f$$

$$\text{Ελαστική κρούση: } \Delta\vec{p} = 0, \quad \Delta E = 0$$

$$\text{Μη ελαστική κρούση: } \Delta\vec{p} = 0, \quad \Delta E \neq 0$$

$$\text{Ελαστική κρούση σε 1-Δ: } \vec{v}_1 - \vec{v}_2 = -(\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2)$$

$$x_{CM} = \frac{1}{M_{\text{ολ}}} \sum_i m x_i \quad (\text{κέντρο μάζας})$$

$$\vec{v}_{CM} = \frac{1}{M_{\text{ολ}}} \sum_i m \vec{v}_i \quad (\text{ταχύτητα κέντρου μάζας})$$

$$\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} = M \vec{a}_{CM} \quad (\text{δύναμη-επιτάχυνση CM})$$

Συνθήκες στατικής ισορροπίας:

$$\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} = 0 \text{ και } \sum \vec{\tau}_{\varepsilon\xi} = 0$$

Βαρυτική έλξη:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

$$U_g = -G \frac{m_1 m_2}{r}$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2 - G \frac{m_1 m_2}{r}$$

$$v_{\text{δαρυφ.}} = \sqrt{\frac{2GM_{\gamma\eta}}{R_{\gamma\eta}}}$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM_H} \right) r^3$$

$$R_{\gamma\eta} = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$$

$$M_{\gamma\eta} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Ροπές αδράνειας σωμάτων ως προς ΚΜ:

$$\text{Δίσκος: } \frac{1}{2} MR^2$$

$$\text{Συμπαγής Σφαίρα: } \frac{2}{5} MR^2$$

$$\text{Κοίλη Σφαίρα: } \frac{2}{3} MR^2$$

$$\text{Συμπαγής Κύλινδρος: } \frac{1}{2} MR^2$$

$$\text{Κυλινδρικός φλοιός/Στεφάνι: } MR^2$$

$$\text{Ράβδος: } \frac{1}{12} ML^2$$

Ταλαντώσεις:

$$m\ddot{x} + kx = 0$$

Λύσεις εξίσωσης αρμονικού ταλαντωτή:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$

$$x(t) = B \sin(\omega t + \psi)$$

$$x(t) = C \cos(\omega t) + D \sin(\omega t)$$

$$x(t) = E e^{i\omega t} + F e^{-i\omega t}$$

$$v(t) = -A\omega \sin(\omega t + \phi)$$

$$a(t) = -A\omega^2 \cos(\omega t + \phi)$$

$$E = U + E_{\text{κιν}} = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} kA^2$$

$$v = \pm \omega \sqrt{(A^2 - x^2)}$$

Ερώτηση 1

Αν τα δυο άκρα ενός σχοινιού τραβιούνται με ίσες και αντίθετες δυνάμεις, τότε η τάση στο μέσο του σχοινιού πρέπει να είναι μηδέν

(α) Σωστό

(β) Λάθος

Ερώτηση 2

Εκτελείτε ένα πέναλτι με ένα ευθύβολο λάκτισμα το οποίο δε δίνει στη μπάλα οποιαδήποτε περιστροφή. Η μπάλα καρφώνεται στην δεξιά γωνιά του τέρματος. Η στροφορμή της μπάλας ως προς το τερματοφύλακα είναι μηδέν:

(α) Σωστό

(β) Λάθος

Ερώτηση 3

Σε ένα σώμα που περιστρέφεται πρέπει να ενεργεί μια συνισταμένη ροπή

(α) Σωστό

(β) Λάθος

Ερώτηση 4

Για σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση δεν υπάρχει καμιά χρονική στιγμή κατά την οποία η απομάκρυνση, ταχύτητα και επιτάχυνσή του έχουν το ίδιο πρόσημο (+,-,0):

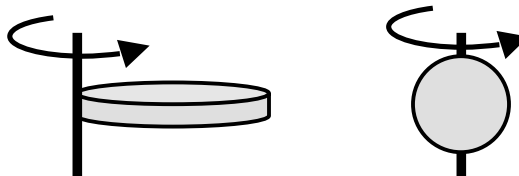
(α) Σωστό

(β) Λάθος

Ερώτηση 5

Αν ένας δίσκος και μια συμπαγής σφαίρα έχουν την ίδια ροπή αδράνειας και ίδια γωνιακή ταχύτητα περιστρεφόμενα γύρω από άξονα τότε ο δίσκος έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια περιστροφής:

- (α) Σωστό
- (β) Λάθος



Ερώτηση 6

Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που αναπτύσσεται σε μια σφαίρα που κατεβαίνει προς τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου κλίσης θ εκτελώντας κύληση χωρίς ολίσθηση είναι μεγαλύτερη από την συνισταμένη δύναμη που αναπτύσσεται στην ίδια σφαίρα αν αυτή κατεβαίνει γλιστρώντας προς τη βάση κεκλιμένου επιπέδου κλίσης θ χωρίς τριβή.

- (α) Σωστό
- (β) Λάθος

Ερώτηση 7

Το μέτρο της ταχύτητας ενός σώματος αλλάζει όταν στο σώμα ασκείται σταθερή επιτάχυνση

- (α) Σωστό
- (β) Λάθος

Ερώτηση 8

Πριν μια σύγκρουση δυο απομονωμένες μάζες έχουν μη μηδενική κινητική ενέργεια. Μετά τη σύγκρουση η κινητική τους ενέργεια δεν μπορεί να είναι μηδέν

- (α) Σωστό
- (β) Λάθος

Ερώτηση 9

Είδαμε ότι το άθροισμα της Δυναμικής και Κινητικής ενέργειας μιας μάζας εξαρτώμενης από ελατήριο που εκτελεί περιοδική κίνηση είναι σταθερή. Η σχετική φάση των επιμέρους γραφημάτων της Δυναμικής και Κινητικής ενέργειας συναρτήσει του χρόνου είναι:

- (α) 0^0 (σε φάση)
- (β) 90^0
- (γ) 180^0 (αντίθετη φάση)

Ερώτηση 10

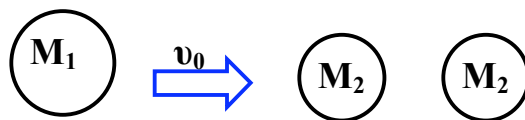
Τρεις μπάλες ίδιας μάζας m ρίχνονται με την ίδια αρχική ταχύτητα v_0 από την άκρη ενός γκρεμού ύψους h . Η μπάλα 1 ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Η μπάλα 2 ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω ενώ η μπάλα 3 ρίχνεται οριζόντια. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις χαρακτηρίζει τη σχετική κινητική ενέργεια (K) των τριων μπαλών ακριβώς πριν χτυπήσουν στο έδαφος;

- (α) $K_1 = K_2 = K_3$
- (β) $K_1 = K_2 > K_3$
- (γ) $K_1 = K_2 < K_3$

Ερώτηση 11

Τρεις μπάλες είναι περιορισμένες να κινούνται ευθεία γραμμή σε μια διάσταση. Η μια μπάλα αρχικά κινείται προς τα δεξιά, ενώ οι άλλες 2 μπάλες είναι αρχικά ακίνητες όπως στο σχήμα. Οι δυο ακίνητες μπάλες έχουν την ίδια μάζα M_2 η οποία είναι μικρότερη από τη μάζα M_1 της κινούμενης μπάλας ($M_1 > M_2$). Μετά από αρκετό χρονικό διάστημα πόσες συγκρούσεις θα έχουν συμβεί;

- (α) 2 συγκρούσεις
- (β) 3 συγκρούσεις
- (γ) 4 συγκρούσεις



Ερώτηση 12

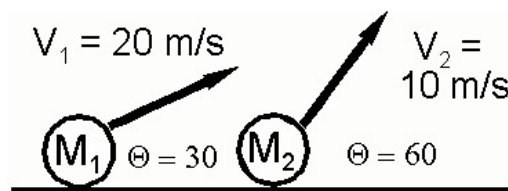
Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Ποια απόσταση που θα έχει διανύσει το σώμα μετά χρόνο ίσο με μια περίοδο;

- (α) A
- (β) $2A$
- (γ) $4A$

Ερώτηση 13

Δυο μπάλες ρίχνονται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος. Η μπάλα 1 μάζας $M_1 = 400\text{gr}$ ρίχνεται με γωνία $\theta_1 = 30^\circ$ και αρχική ταχύτητα $v_1 = 20\text{m/s}$ ενώ η μπάλα 2 μάζας $M_2 = 200\text{gr}$ ρίχνεται με αρχική ταχύτητα $v_2 = 10\text{m/s}$ και γωνία $\theta_2 = 60^\circ$. Θεωρήστε αμελητέα αντίσταση από τον αέρα. Ποιο από τα ακόλουθα είναι αληθές;

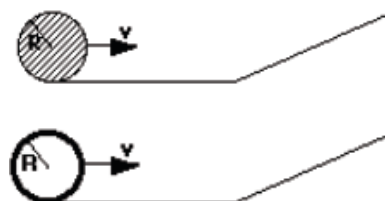
- (α) Η μπάλα 1 φθάνει στο έδαφος πριν την μπάλα 2
- (β) Η μπάλα 1 φθάνει στο έδαφος μετά τη μπάλα 2
- (γ) Οι δυο μπάλες φθάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα



Ερώτηση 14

Ένας δίσκος και ένα στεφάνι και τα δυο μάζας M και ακτίνας R κυλούν χωρίς ολίσθηση κατά μήκος μιας οριζόντιας επιφάνειας. Τόσο το στεφάνι όσο και ο δίσκος κινούνται με την ίδια ταχύτητα v όταν το έδαφος αρχίζει να παρουσιάζει κλίση προς τα πάνω. Ποιο από τα ακόλουθα είναι σωστό;

- (α) Το στεφάνι ανεβαίνει σε μεγαλύτερο ύψος ως προς το δίσκο
- (β) Το στεφάνι ανεβαίνει σε μικρότερο ύψος ως προς το δίσκο
- (γ) Το στεφάνι και ο δίσκος ανεβαίνουν στο ίδιο ύψος



Ερώτηση 15

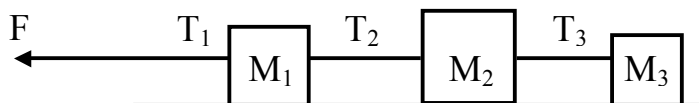
Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Τρεις μάζες M_1 , M_2 και M_3 ($M_1 < M_3$ και $M_2 > M_1, M_3$) συνδέονται με σχοινί όπως στο σχήμα. Τραβάτε με μια δύναμη F τη μάζα M_1 και το σύστημα των τριών μαζών κινείται κατά μήκος μιας λείας οριζόντιας επιφάνειας όπως στο σχήμα. Ποια από τα ακόλουθα χαρακτηρίζει τις τάσεις που εμφανίζονται στα τρία τμήματα σχοινιών;

(α) $T_1 > T_2 > T_3$

(β) $T_1 > T_3 > T_2$

(γ) $T_1 = T_2 = T_3$



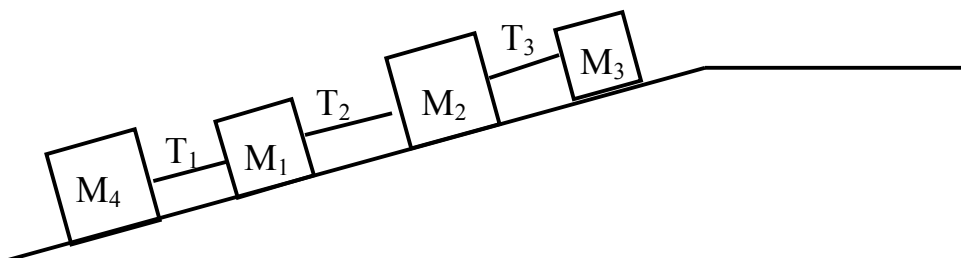
Ερώτηση 16

Οι μάζες συναντούν μια λεία κεκλιμένη επιφάνεια γωνίας κλίσης θ με την οριζόντια διεύθυνση. Η δύναμη F παύει να ενεργεί αλλά μια τέταρτη μάζα ($M_4 = M_3$) συνδέεται στο πρώτο τμήμα του σχοινιού. Οι τάσεις στα τρία τμήματα των σχοινιών είναι τώρα:

(α) $T_1 > T_2 > T_3$

(β) $T_3 > T_2 > T_1$

(γ) $T_1 = T_2 = T_3$



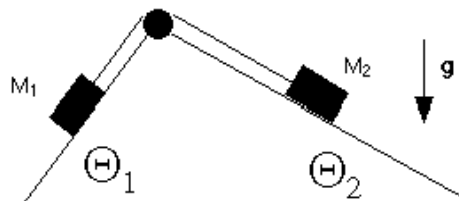
Ερώτηση 17

Δυο τούβλα μάζας M_1 και M_2 βρίσκονται πάνω σε 2 κεκλιμένες επιφάνειες γωνίας κλίσης Θ_1 και Θ_2 αντίστοιχα ($\Theta_1 > \Theta_2$). Οι δυο μάζες συνδέονται μεταξύ τους μέσω τροχαλίας με αβαρές σχοινί. Αν τα δυο τούβλα είναι ακίνητα, τότε:

(α) $M_1 = M_2$

(β) $M_1 > M_2$

(γ) $M_1 < M_2$



Ερώτηση 18

Δυο δίσκοι περιστρέφονται ως προς άξονα που περνά από το κέντρο μάζας τους. Οι δυο δίσκοι έχουν την ίδια στροφορμή, αλλά ο δίσκος 1 έχει περισσότερη κινητική ενέργεια από το δίσκο 2. Ποιος δίσκος έχει τη μεγαλύτερη ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής;

- (α) Ο δίσκος 1
- (β) Ο δίσκος 2
- (γ) Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία

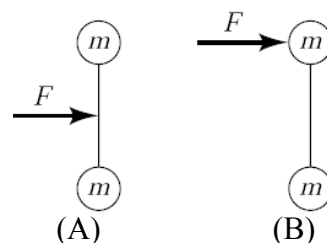
Ερώτηση 19

Αυτή και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Μια δύναμη F εφαρμόζεται σε ένα περιστροφέα που αποτελείται από μια ράβδο με δυο μάζες m στα άκρα της ράβδου. Η δύναμη ενεργεί για ένα χρονικό διάστημα Δt , αρχικά όπως στο σχήμα

(α) και κατόπιν όπως στο σχήμα (β). Σε ποια περίπτωση ο περιστροφέας αποκτά την μεγαλύτερη ταχύτητα κέντρου μάζας;

- (α) Περίπτωση (Α)
- (β) Περίπτωση (Β)
- (γ) Η ταχύτητα είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις



Ερώτηση 20

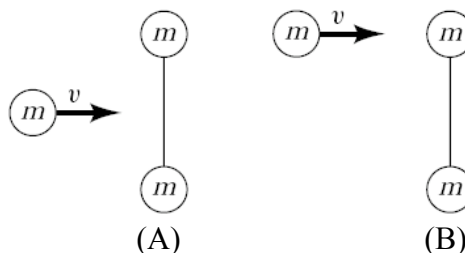
Σε ποια περίπτωση ο περιστροφέας αποκτά τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια;

- (α) Περίπτωση (Α)
- (β) Περίπτωση (Β)
- (γ) Η κινητική ενέργεια είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις

Ερώτηση 21

Φανταστείτε ότι αρχικά χτυπάτε το κέντρο μάζας του περιστροφέα με ένα αντικείμενο το οποίο κινείται ταχύτητα v_0 κάθετα προς τη ράβδο και κατόπιν με το ίδιο αντικείμενο και ταχύτητα χτυπάτε τη μάζα στο άκρο του περιστροφέα. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας του περιστροφέα είναι μεγαλύτερη στη περίπτωση (Α)

- (α) Σωστό
- (β) Λάθος



Ερώτηση 22

Ένας συμπαγής δίσκος και ένα στεφάνι κυλούν χωρίς να ολισθαίνουν προς τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου ξεκινώντας από το ίδιο ύψος. Το στεφάνι φθάνει πιο αργά στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου αν

- (α) $R_{\text{στεφ.}} < R_{\text{δισκου}}$, και $M_{\text{στεφ.}} = M_{\text{δισκου}}$, όπου R και M η ακτίνα και μάζα των δυο σωμάτων
- (β) $M_{\text{στεφ.}} < M_{\text{δισκου}}$ και $R_{\text{στεφ.}} = R_{\text{δισκου}}$
- (γ) Το στεφάνι φθάνει πάντα μετά από το δίσκο

Ερώτηση 23

Ένα σώμα βρίσκεται σε ισορροπία όταν η συνισταμένη δύναμη και συνισταμένη ροπή είναι μηδέν. Ποιο από τα ακόλουθα είναι σωστό για κάποιο σώμα το οποίο βρίσκεται σε αδρανειακό σύστημα αναφοράς;

- (α) Ένα σώμα σε ισορροπία είναι ακίνητο
- (β) Ένα σώμα σε ισορροπία μπορεί να κινείται
- (γ) Ένα σώμα ακίνητο πρέπει να είναι σε ισορροπία

Ερώτηση 24

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα άτομο βρίσκεται πάνω σε μια κούνια και προκαλεί ταλάντωση της κούνιας κινούμενο πέρα δώθε. Όταν το άτομο κάθετα ακίνητο, η κούνια ταλαντώνεται στη φυσική της συχνότητα. Αν ανέβουν στην κούνια δυο άτομα η φυσική συχνότητα της κούνιας θα:

- (α) Παραμένει η ίδια
- (β) Θα αυξηθεί
- (γ) Θα ελαττωθεί

Ερώτηση 25

Αν τώρα το άτομο αντί να κάθετα ακίνητο στην κούνια σηκωθεί όρθιο και παραμένει ακίνητο, η φυσική συχνότητα της κούνιας θα

- (α) Παραμένει η ίδια
- (β) Θα αυξηθεί
- (γ) Θα ελαττωθεί

Ερώτηση 26

Ένα σπορτ αυτοκίνητο επιταχύνει από 0 σε 30 m/s μέσα σε 1.5sec. Πόσο χρόνο χρειάζεται ώστε να επιταχύνει από 0 σε 60m/s; Υποθέστε ότι η ισχύς της μηχανής είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα και ότι δεν υπάρχουν τριβές.

- (α) 2 sec
- (β) 3 sec
- (γ) 6 sec
- (δ) 9 sec
- (ε) 12 sec

Ερώτηση 27

Δυο δορυφόροι Α και Β ίδιας μάζας Μ κινούνται γύρω από τη γη σε ομόκεντρες κυκλικές τροχιές. Η απόσταση του δορυφόρου Β από το κέντρο της γης είναι διπλάσια αυτής του δορυφόρου Α. Ποιος ο λόγος της εφαπτομενικής ταχύτητας του δορυφόρου Β ως προς αυτή του δορυφόρου Α.

- (α) $1/2$
- (β) $\sqrt{1/2}$
- (γ) 1
- (δ) $\sqrt{2}$
- (ε) 2

Ερώτηση 28

Η σελήνη δεν πέφτει στη γη επειδή:

- (α) Βρίσκεται αρκετά μακριά από τη κύρια έλξη της βαρύτητας της γης
- (β) Η συνισταμένη δύναμη πάνω στη σελήνη είναι μηδέν
- (γ) Έλκεται από τον ήλιο και τους άλλους πλανήτες καθώς και από τη γη
- (δ) Όλα από τα παραπάνω
- (ε) Κανένα από τα παραπάνω

Ερώτηση 29

Υποθέστε ότι όλος ο πληθυσμός της γης συγκεντρώνεται σε ένα μέρος και με ένα κατάλληλο ηχητικό σήμα όλος ο κόσμος πηδά στον αέρα. Ένα δευτερόλεπτο αργότερα 5 δισεκατομύρια άτομα πέφτουν και πάλι στο έδαφος. Αφού όλα τα άτομα πέσουν στο έδαφος η ορμή της γης είναι:

- (α) Ίδια με αυτή που είχε πριν πηδήξουν τα άτομα
- (β) Διαφορετική από αυτή που είχε πριν πηδήξουν τα άτομα

Ερώτηση 30

Δυο άτομα στέκονται πάνω σε δυο skate-boards και ρίχνουν μια μπάλα το ένα στο άλλο. Μετά από κάποιο αριθμό ανταλλαγών της μπάλας τα άτομα:

- (α) Στέκονται πιο μακριά το ένα από το άλλο
- (β) Στέκονται πιο κοντά το ένα ως προς το άλλο
- (γ) Παραμένουν στην αρχική τους θέση
- (δ) Απομακρύνονται το ένα από το άλλο
- (ε) Πλησιάζουν το ένα το άλλο

Ερώτηση 31

Ένας ποδοσφαιριστής μάζας 60kg τρέχει με ταχύτητα 5m/s και τη μπάλα στα πόδια προς την αντίπαλη εστία. Ένας αμυνόμενος παίκτης μάζας 40kg τον κυνηγά τρέχοντας με ταχύτητα 6m/s. Πόσο γρήγορα κινείται ο αμυνόμενος ποδοσφαιριστής στο σύστημα αναφοράς του κέντρου μάζας των δυο παικτών;

- (α) 0.0m/s
- (β) 0.4m/s
- (γ) 0.5m/s
- (δ) 0.6m/s
- (ε) 1.0m/s

Ερώτηση 32

Αυτή όπως και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα σώμα μάζας M κρέμεται από ένα ελατήριο σταθεράς $k = 12 \text{ N/m}$ και ταλαντώνεται πάνω κάτω σε αρμονική ταλάντωση. Ο χρόνος που απαιτείται για να κάνει μια πλήρη ταλάντωση είναι 3.14 sec , ενώ το πλάτος της ταλάντωσής του είναι $A = 0.75 \text{ m}$. Ποια η γωνιακή συχνότητα των ταλαντώσεών του.

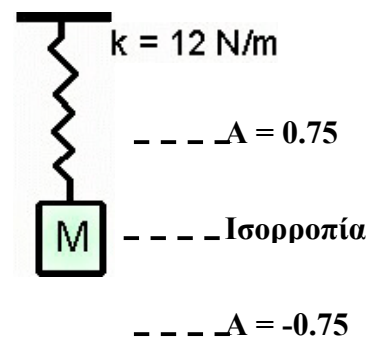
(α) 2.0 rad/sec

(β) 0.5 rad/sec

(γ) 3.0 rad/sec

(δ) 1.0 rad/sec

(ε) 1.5 rad/sec



Ερώτηση 33

Ποια η μάζα, M , του σώματος;

(α) 1 kg

(β) 2 kg

(γ) 3 kg

(δ) 4 kg

(ε) 5 kg

Ερώτηση 34

Ποια η μέγιστη ταχύτητα του σώματος;

(α) 0.5 m/s

(β) 1.0 m/s

(γ) 1.5 m/s

(δ) 2.0 m/s

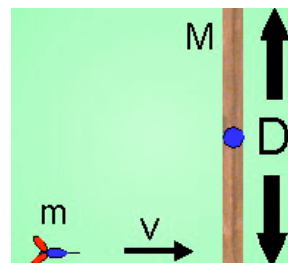
(ε) 2.5 m/s

Ερώτηση 35

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Μια ξύλινη ομοιόμορφη ράβδος μάζας $M = 1\text{kg}$ και μήκους $D = 60\text{cm}$ μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος στη ράβδο και περνά από το κέντρο μάζας της. Ένα βελάκι μάζας $m = 80\text{gr}$ κινούμενο με ταχύτητα $v = 4\text{m/s}$ χτυπά και καρφώνεται στο ένα άκρο της ράβδου. Έστω K , L , και P η κινητική ενέργεια, στροφορμή και γραμμική ορμή του συστήματος ράβδου-βελάκι. Ποιο ισχύει από τα ακόλουθα;

- (α) Μόνο η K διατηρείται κατά τη σύγκρουση
- (β) Μόνο η L διατηρείται κατά τη σύγκρουση
- (γ) Μόνο η P διατηρείται κατά τη σύγκρουση
- (δ) Η P και η L διατηρούνται κατά τη σύγκρουση
- (ε) Η K και η L διατηρούνται κατά τη σύγκρουση



Ερώτηση 36

Ποια είναι η ροπή αδράνειας, I , ως προς τον άξονα περιστροφής του συστήματος ράβδου-βελάκι μετά τη σύγκρουση;

- (α) $I = 0.082 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- (β) $I = 0.037 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- (γ) $I = 0.032 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- (δ) $I = 0.020 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- (ε) $I = 0.049 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

Ερώτηση 37

Ποια η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος ράβδου-βελάκι ακριβώς μετά τη σύγκρουση; (η ροπή αδράνειας έχει υπολογιστεί στο προηγούμενο ερώτημα)

- (α) mvD/I
- (β) $2v/D$
- (γ) $mvD/2I$
- (δ) $\sqrt{mv^2/I}$
- (ε) $\sqrt{mv^2/(I + mD^2/4)}$

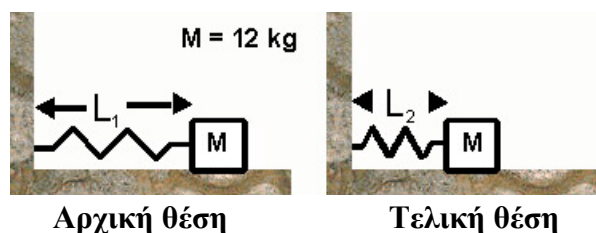
Ερώτηση 38

Αυτή όπως και οι επόμενες τρεις ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα ελατήριο έχει φυσικό μήκος $L_0 = 0.20\text{m}$ και σταθερά $k = 80\text{N/m}$. Ένα σώμα μάζας $M=12\text{kg}$ το οποίο βρίσκεται πάνω σε οριζόντια επιφάνεια συνδέεται στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου. Το ελατήριο επιμηκύνεται σε μια απόσταση $L_1=0.50\text{m}$ και αφήνεται από την κατάσταση ηρεμίας να κινηθεί. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του σώματος και της επιφάνειας είναι $\mu_s = 0.45$. Παρατηρούμε ότι το σώμα έρχεται σε ηρεμία σε απόσταση $L_2 = 0.26\text{m}$.

Πόση είναι η αρχική δυναμική ενέργεια U_1 που είναι αποθηκευμένη στο ελατήριο;

- (α) 24.0 J
- (β) 3.6J
- (γ) 7.2J
- (δ) 6.8J
- (ε) 5.9J



Ερώτηση 39

Ποιο το μέτρο της δύναμης της τριβής, f , στο σώμα όταν αυτό βρίσκεται στη τελική του θέση;

- (α) 4.8N
- (β) 26.5N
- (γ) 5.4N
- (δ) 0.0N
- (ε) 6.0N

Ερώτηση 40

Πόσο έργο, W_s , παρήγαγε το ελατήριο για να μετακινήσει το σώμα από τη θέση L_1 στη θέση L_2 ;

- (α) +3.60 J
- (β) +3.46 J
- (γ) -3.60 J
- (δ) -3.46 J
- (ε) 0.00 J

Ερώτηση 41 (αναφέρεται στη προηγούμενη περίπτωση)

Ποιος είναι ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ του σώματος και της επιφάνειας;

(α) $\mu_k = W_s / [Mg(L_1 - L_2)]$

(β) $\mu_k = U_1 / [Mg(L_1 - L_2)]$

(γ) $\mu_k = W_s / [Mg(L_2 - L_0)]$

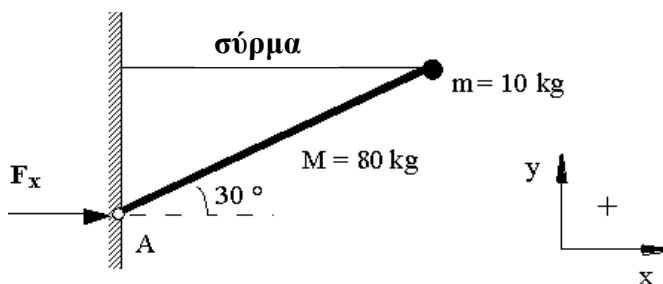
(δ) $\mu_k = U_1 / [Mg(L_1 - L_0)]$

(ε) $\mu_k = f / [Mg]$

Ερώτηση 42

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ο ιστός μιας σημαίας αποτελείται από μια ράβδο μάζας $M = 80\text{kg}$ και μήκους $L = 2\text{m}$ και μια μάζα $m = 10\text{kg}$ εξαρτημένη στο άκρο της ράβδου. Ο ιστός μπορεί να περιστρέφεται ως προς το χαμηλότερο σημείο του Α ενώ το πάνω μέρος της ράβδου κρατιέται με τη βοήθεια ενός οριζόντιου σύρματος, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια είναι η



οριζόντια συνιστώσα της δύναμης F (F_x) που ασκεί ο τοίχος στον ιστό στο σημείο Α;

(α) -1530N

(β) -680N

(γ) $+170\text{N}$

(δ) $+850\text{N}$

(ε) $+1444\text{N}$

Ερώτηση 43

Υποθέστε ότι το σύρμα κόβεται. Ποιο το μέτρο της αρχικής γωνιακής επιτάχυνσης, α , του ιστού ως προς το σημείο Α;

(α) 2.4 rad/s^2

(β) 5.8 rad/s^2

(γ) 4.6 rad/s^2

(δ) 1.2 rad/s^2

(ε) 12.7 rad/s^2

Ερώτηση 44

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα κιβώτιο μάζας $m_1 = 5\text{kg}$ τοποθετείται πάνω σε ένα κιβώτιο μάζας $m_2 = 10\text{kg}$ το οποίο με τη σειρά του βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, όπως στο σχήμα. Μια δύναμη $F = 98\text{N}$ εφαρμόζεται πάνω στη μάζα m_2 , ενώ η μάζα m_1 είναι εξαρτημένη από ακλόνητο σημείο μέσω ενός σχοινιού και παραμένει ακίνητη. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των δυο κιβωτίων είναι 0.15.



Ποια η τάση του σχοινιού που κρατά τη μάζα m_1 ;

- (α) 45.0N
- (β) 7.35N
- (γ) 0.0N
- (δ) 27.2N
- (ε) 55.7N

Ερώτηση 45

Ποια η επιτάχυνση του κιβωτίου μάζας 10kg;

- (α) 2.72 m/s^2
- (β) 9.06 m/s^2
- (γ) 19.06 m/s^2
- (δ) 3.42 m/s^2
- (ε) 1.56 m/s^2

Ερώτηση 46

Ένα σώμα μάζας M , ακτίνας R και ροπής αδράνειας $I = nMR^2$ κυλά χωρίς να ολισθαίνει προς το κάτω μέρος ενός κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης θ με την οριζόντια διεύθυνση. Το μέτρο της γραμμικής επιτάχυνσης του σώματος κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου είναι a . Ποια από τα ακόλουθα δίνει τη σωστή εξίσωση για τη σταθερά η της ροπής αδράνειας του σώματος;

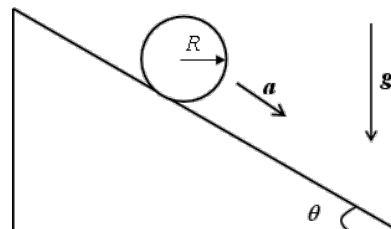
(α) $\eta = g \sin \theta / a$

(β) $\eta = (a \sin \theta / g) - 1$

(γ) $\eta = (g \sin \theta / a) - 1$

(δ) $\eta = a(\sin \theta + 1) / g$

(ε) $\eta = g(\sin \theta + 1) / a$



Ερώτηση 47

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Δυο όμοιες μεταλλικές μπάλες μάζας $M=2\text{kg}$ και ακτίνας $R=0.1\text{m}$ κυλούν χωρίς να ολισθαίνουν κατά μήκος οριζόντιας επιφάνειας, με ταχύτητα $v=10\text{m/s}$.

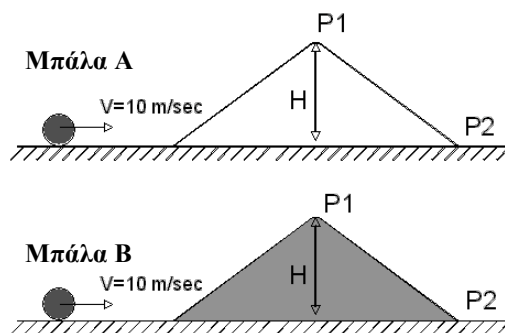
Κάθε μπάλα συναντά μια διπλή κεκλιμένη επιφάνεια ύψους $H=2\text{m}$. Η επιφάνεια που συναντά η μπάλα Α είναι λεία, ενώ η μπάλα Β περνά από τη διπλή κεκλιμένη επιφάνεια εκτελώντας κύλιση χωρίς ολίσθηση.

Πως συγκρίνεται η γωνιακή ταχύτητα της μπάλας Α με αυτή της μπάλας Β όταν βρίσκονται στο σημείο P_1 , κορυφή της κεκλιμένης επιφάνειας;

(α) $\omega_A < \omega_B$

(β) $\omega_A > \omega_B$

(γ) $\omega_A = \omega_B$



Ερώτηση 48

Πως συγκρίνονται η γραμμική ταχύτητα της μπάλας Α με τη γραμμική ταχύτητα της μπάλας Β στο σημείο P_2 , τη βάση της κεκλιμένης επιφάνειας;

(α) $v_A > v_B$

(β) $v_A < v_B$

(γ) $v_A = v_B$

Ερώτηση 49

Ένα εκκρεμές βρίσκεται μέσα σε ένα ανελκυστήρα ο οποίος επιταχύνει προς τα κάτω με επιτάχυνση 3m/s^2 . Το εκκρεμές αποτελείται από μια μάζα $m=2.2\text{kg}$ εξαρτημένης από ένα νήμα μήκους $L=2\text{m}$. Ποια η περίοδος του εκκρεμούς μέσα στον επιταχυνόμενο ανελκυστήρα;

- (α) 3.4 sec
- (β) 2.5 sec
- (γ) 2.8 sec

Ερώτηση 50

Ένα βλήμα βάλεται από την επιφάνεια της γης κατακόρυφα προς τα πάνω. Η αρχική ταχύτητα του βλήματος είναι η μισή της ταχύτητας διαφυγής. Αν η ακτίνα της γης είναι R το μέγιστο ύψος στο οποίο φθάνει το βλήμα είναι

- (α) $R/2$
- (β) $R/3$
- (γ) $2R$

Απαντήσεις ερωτήσεων

Άσκηση	Απάντηση		Άσκηση	Απάντηση
1			26	
2			27	
3			28	
4			29	
5			30	
6			31	
7			32	
8			33	
9			34	
10			35	
11			36	
12			37	
13			38	
14			39	
15			40	
16			41	
17			42	
18			43	
19			44	
20			45	
21			46	
22			47	
23			48	
24			49	
25			50	