

2^η ΟΜΑΔΑ

Σειρά	Θέση
-------	------

ΦΥΣ. 131 2^η Πρόοδος: 20-Νοεμβρίου-2010

Πριν αρχίσετε συμπληρώστε τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο και αριθμό ταυτότητας) και τη θέση στην οποία κάθεστε (σειρά/στήλη).

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

Απενεργοποιήστε τα κινητά σας.

Σας δίνονται οι ακόλουθες 28 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. **Σημειώστε καθαρά την απάντησή σας σε κάθε ερώτηση.**

Η βαθμολογία των ερωτήσεων είναι η ακόλουθη:

(α) Ερωτήσεις στις οποίες έχετε 3 επιλογές (α,β,γ) βαθμολογούνται με 3 μονάδες αν έχετε σημειώσει μόνο τη σωστή απάντηση και καμιά σε όλες τις άλλες περιπτώσεις.

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

Η συνολική βαθμολογία είναι 150 μονάδες.

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

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

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 100 λεπτά. Καλή Επιτυχία !

Τύποι που μπορεί να φανούν χρήσιμοι

Γραμμική κίνηση:

$$v = v_0 + at$$

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

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

Στροφοική κίνηση:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Περιστροφή σώματος:

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

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

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

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

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

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

$$\text{Μετάπτωση γυροσκοπίου: } \omega_{\mu\epsilon\tau.} = \frac{\tau}{I \omega_{\text{περισ.}}}$$

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ροπές αδράνειας, I_{CM} , διαφόρων σωμάτων μάζας M ως προς άξονα που περνά από το ΚΜ

Συμπαγής σφαίρα ακτίνας R : $I_{CM} = \frac{2}{5}MR^2$

Κοίλη σφαίρα ακτίνας R : $I_{CM} = \frac{2}{3}MR^2$

Συμπαγής κύλινδρος/δίσκος/τροχαλία ακτίνας R : $I_{CM} = \frac{1}{2}MR^2$

Κοίλος κύλινδρος/κυκλικό στεφάνι ακτίνας R : MR^2

Συμπαγής κυλινδρικός δακτύλιος ακτίνων R_1 και R_2 : $I_{CM} = \frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$

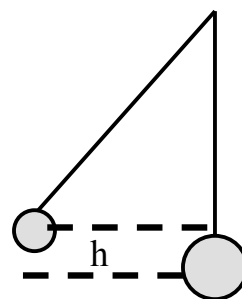
Συμπαγής ράβδος μήκους L : $I_{CM} = \frac{1}{12}ML^2$

Συμπαγές παραλ/μο πλευρών a και b : $I_{CM} = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$

Ερώτηση 1

Δυο μπάλες από πλαστελίνη μάζας $M_1=0.5\text{kg}$ και $M_2=1.5\text{kg}$ αντίστοιχα, είναι εξαρτημένες από τις άκρες δυο νημάτων ίδιου μήκους L . Τα ελεύθερα άκρα των νημάτων είναι εξαρτημένα από το ίδιο σημείο O . Η ελαφρύτερη μπάλα εκτρέπεται από τη θέση ισορροπίας κατά ένα ύψος h πάνω από τη βαρύτερη μπάλα και αφήνεται να κινηθεί από την κατάσταση της ηρεμίας. Οι δυο μπάλες έρχονται σε κρούση και δημιουργούν ένα συσσωμάτωμα. Το σύστημα κινείται μετά την κρούση και έρχεται σε κάποιο ύψος πάνω από την αρχική θέση της βαρύτερης μπάλας (θεωρήστε αμελητέες τις ακτίνες των δυο μπαλών). Το ύψος στο οποίο φθάνουν οι μπάλες μετά τη κρούση είναι:

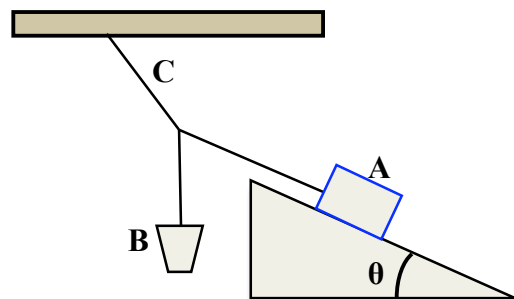
- (α) $h/2$
- (β) $h/4$
- (γ) $h/8$
- (δ) $h/9$
- (ε) $h/16$



Ερώτηση 2

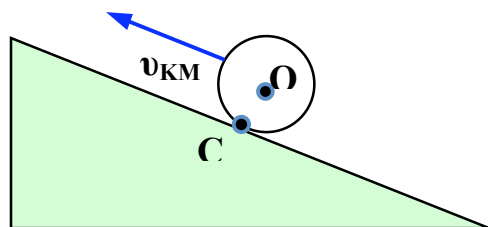
Στη περίπτωση στατικής ισορροπίας του διπλανού σχήματος, το κιβώτιο A μάζας $m_A=11\text{kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\theta=30^\circ$ ως προς το οριζόντιο επίπεδο, ενώ το κιβώτιο B μάζας $m_B=7\text{kg}$ κρέμεται στη κατακόρυφο θέση. Ποιο το μέτρο της τάσης του πάνω τμήματος του νήματος C ;

- (α) 48N
- (β) 67N
- (γ) 106N
- (δ) 235N
- (ε) 471N



Ερώτηση 3

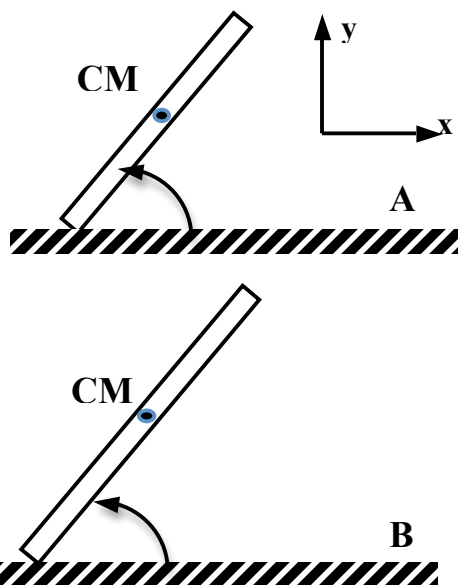
Μια κυλινδρική κονσέρβα κυλά χωρίς να γλυστρά προς το πάνω μέρος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Ποιά από τις ακόλουθες προτάσεις σχετικά με τη κίνηση της κονσέρβας δεν ισχύει:



- (α) Η δύναμη της στατικής τριβής στο σημείο επαφής έχει φορά αντίθετη με τη φορά της ταχύτητας του κέντρου μάζας
- (β) Ο λόγος $E_{\text{κιν.}}^{\text{περ.}} / E_{\text{κιν.}}^{\text{μετ.}}$ των κινητικών ενεργειών περιστροφής και μεταφορικής είναι σταθερός
- (γ) Η ροπή του βάρους της κονσέρβας ως προς το σημείο επαφής C είναι μη-μηδενική
- (δ) Η ροπή της αντίδρασης του κεκλιμένου επιπέδου ως προς το κέντρο μάζας O της κονσέρβας είναι μηδέν
- (ε) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της κονσέρβας ελαττώνεται

Ερώτηση 4

Δυο ομοιόμορφες ράβδοι, με το κέντρο μάζας τους στις θέσεις που φαίνεται στο σχήμα, συνδέονται με τις οριζόντιες επιφάνειες με τη βοήθεια λειών στηριγμάτων με τη βοήθεια των οποίων μπορούν να περιστρέφονται. Η ράβδος B έχει μεγαλύτερο μήκος από την ράβδο A, αλλά και οι δυο είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό με την ίδια γραμμική πυκνότητα μάζας. Και οι δυο ράβδοι αφήνονται από την ηρεμία και από την ίδια γωνία θ ως προς την οριζόντια διεύθυνση.



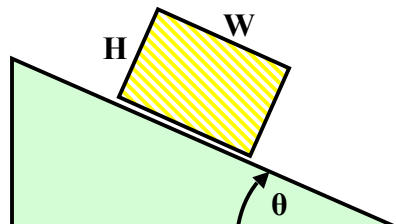
Τι δεν ισχύει από τα ακόλουθα;

- (α) Η αρχική γραμμική επιτάχυνση του ΚΜ και των δυο ραβδών είναι ίδια
- (β) Η αρχική γωνιακή επιτάχυνση των δυο ραβδών είναι ίδια
- (γ) Η γωνιακή επιτάχυνση των δυο ραβδών αυξάνει γραμμικά με το χρόνο
- (δ) Σε κάποια χρονική στιγμή αφότου τεθούν σε κίνηση, αλλά πριν χτυπήσουν στο έδαφος, η κινητική ενέργεια της ράβδου B είναι μεγαλύτερη από αυτή της ράβδου A
- (ε) Οι γραμμικές επιταχύνσεις των ΚΜ των δυο ραβδών έχουν αρχικά την ίδια διεύθυνση

Ερώτηση 5

Ένα ομοιόμορφο κιβώτιο μήκους και πλάτους βάσης ίσο με W και ύψους H είναι ακίνητο πάνω σε μια τραχιά κεκλιμένη επιφάνεια. Οι συντελεστές στατικής και κινητικής τριβής μεταξύ της επιφάνειας και του κιβωτίου είναι μ_s και μ_k αντίστοιχα. Τι θα συμβεί στο κιβώτιο καθώς η κλίση θ , της κεκλιμένης επιφάνειας αυξάνει σταδιακά:

- (α) θα γλυστρήσει όταν $\tan \theta = \mu_k$
- (β) θα αναποδογυρίσει πρώτα αν $\mu_s < W/H$
- (γ) θα αναποδογυρίσει πρώτα αν $\mu_s > W/H$



Ερώτηση 6

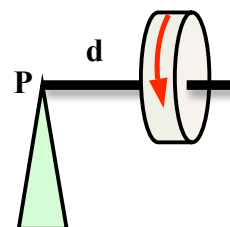
Ένας συμπαγής δίσκος μάζας M και ακτίνας R και ένα κυλικό στεφάνι μάζας m και ακτίνας r κυλούν χωρίς να ολισθαίνουν προς τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου κλίσης θ . Πότε η επιτάχυνση του δίσκου θα είναι μεγαλύτερη από αυτή του στεφανιού;

- (α) Μόνο όταν $M > m$
- (β) Μόνο όταν $R > r$
- (γ) Ποτέ
- (δ) Πάντοτε
- (ε) Μόνο όταν $\tan \theta > R/r$

Ερώτηση 7

Έστω ότι έχετε το γυροσκόπιο του σχήματος που αποτελείται από δίσκο αλουμινίου ακτίνας R και μάζας M το οποίο περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω . Το γυροσκόπιο εκτελεί μετάπτωση με περίοδο T γύρω από το σημείο στήριξης P . Αν η απόσταση από το σημείο στήριξης διπλασιαστεί τι θα πρέπει να κάνετε ώστε να διατηρήσετε τη περίοδο μετάπτωσης T σταθερή; (Υποθέστε ότι κρατάτε όλες τις άλλες μεταβλητές σταθερές και αλλάζετε μόνο μια)

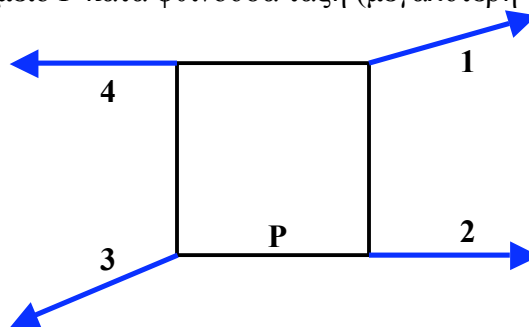
- (α) ελαττώνετε τη γωνιακή του ταχύτητα στο μισό
- (β) ελαττώνετε την ακτίνα του στο μισό
- (γ) διπλασιάζετε την γωνιακή του ταχύτητα
- (δ) διπλασιάζετε την ακτίνα του
- (ε) διπλασιάζετε τη μάζα του



Ερώτηση 8

Ένα τετράγωνο κάδρο πλευράς L , όπως στο παρακάτω σχήμα, μπορεί να περιστρέφεται γύρω από το σημείο P που βρίσκεται στο μέσο μιας πλευράς του. Τέσσερις δυνάμεις ίδιου μέτρου ασκούνται στις γωνίες του κάδρου όπως φαίνονται στο σχήμα. Κατατάξτε τις δυνάμεις σύμφωνα με τις ροπές που προκαλούν ως προς το σημείο P κατά φθίνουσα τάξη (μεγαλύτερη σε μικρότερη):

- (α) $1 - 4 - 3 - 2$
- (β) $4 - 1 - 3 - 2$
- (γ) $2 - 3 - 1 - 4$
- (δ) $3 - 4 - 1 - 2$
- (ε) $4 - 3 - 1 - 2$



Ερώτηση 9

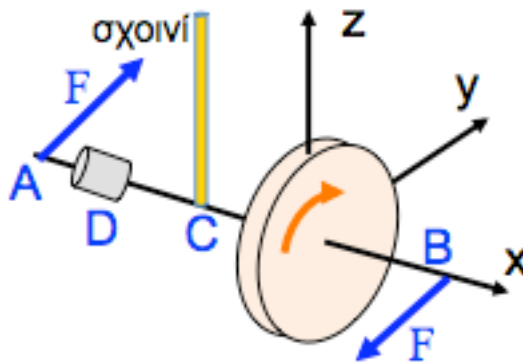
Ένας δίσκος εξαρτώμενος από κάποιο αβαρές νήμα, περιστρέφεται ως προς ακλόνητο σημείο στο οποίο είναι δεμένο το άλλο άκρο του νήματος. Η κίνηση γίνεται πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια. Ξαφνικά το νήμα κόβεται. Η στροφορμή του δίσκου μετά το σπάσιμο του νήματος είναι:

- (α) μικρότερη από αυτή πριν κοπεί το νήμα
- (β) μεγαλύτερη από αυτή πριν κοπεί το νήμα
- (γ) μηδέν
- (δ) ίδια σε μέτρο και διεύθυνση με αυτή πριν κοπεί το νήμα
- (ε) ίδια σε μέτρο αλλά αντίθετη φορά με αυτή πριν κοπεί το νήμα

Ερώτηση 10

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ο δίσκος ενός γυροσκοπίου περιστρέφεται με φορά των δεικτών του ρολογιού γύρω από άξονα παράλληλο προς το x -άξονα ο οποίος περνά από το κέντρο μάζας του. Το γυροσκόπιο παραμένει σε ισορροπία με τη βοήθεια αντίβαρου στη θέση D. Ο δίσκος είναι ελεύθερος να στραφεί ως προς τους τρεις άξονες συμμετρίας με τη βοήθεια ενός σχοινιού που περνά από το C. Ένα ζεύγος δυνάμεων ασκείται στιγμιαία στο οριζόντιο επίπεδο (x - y) και κάθετα στον άξονα περιστροφής στα σημεία A και B, όπως στο σχήμα. Ο άξονας περιστροφής του δίσκου του γυροσκοπίου θα στραφεί:



- (α) Προς τον $+z$ -άξονα
- (β) Προς τον $+y$ -άξονα
- (γ) Προς τον $-z$ -άξονα
- (δ) Προς τον $-y$ -άξονα
- (ε) Θα παραμείνει στην ίδια θέση

Ερώτηση 11

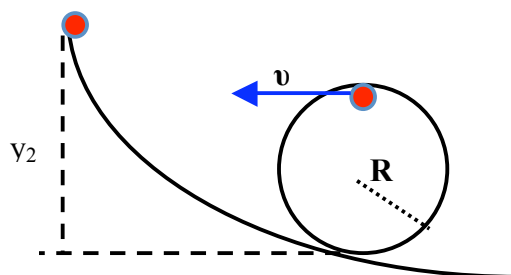
Ενώ το γυροσκόπιο περιστρέφεται, ένα σώμα βάρους W τοποθετείται στον άξονα περιστροφής του και στη θέση A. Το γυροσκόπιο θα στραφεί:

- (α) θα παραμείνει στην ίδια θέση
- (β) κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού γύρω από το σημείο C παραμένοντας στο οριζόντιο επίπεδο
- (γ) αντίθετα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού γύρω από το σημείο C και στο οριζόντιο επίπεδο

Ερώτηση 12

Μια κοίλη σφαίρα μάζας $m = 1.5\text{kg}$ και ακτίνας $r=0.75\text{cm}$ ξεκινά από την κατάσταση ηρεμίας και κυλά χωρίς να γλιστρά προς τη βάση μιας κεκλιμένης επιφάνειας. Σε κάποιο σημείο κατά μήκος της κίνησής της, η σφαίρα συναντά ένα κατακόρυφο κυκλικό στεφάνι ακτίνας $R=7.5\text{cm}$ και αρχίζει να ανεβαίνει σε αυτό. Το κέντρο μάζας της σφαίρας στο σημείο από το οποίο ξεκινά να κινείται βρίσκεται σε ύψος $H=25\text{cm}$ από τη βάση του στεφανιού. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας της σφαίρας στο υψηλότερο σημείο του στεφανιού είναι: (οι διαστάσεις της σφαίρας δεν θεωρούνται αμελητέες)

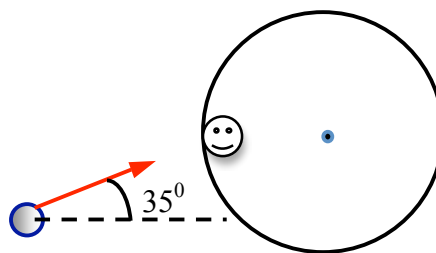
- (α) 0.75m/s
- (β) 0.99m/s
- (γ) 1.08m/s
- (δ) 1.12m/s
- (ε) 1.24m/s



Ερώτηση 13

Ένα παιδί βρίσκεται σε κάποιο σημείο της περιφέρειας του οριζόντιου δίσκου ενός merry-go-round το οποίο μπορεί να περιστρέφεται ως προς λείο άξονα (αμελητέες τριβές). Το παιδί έχει μάζα, $m=40\text{kg}$, ενώ ο δίσκος έχει μάζα, $M=60\text{kg}$, και ακτίνα $R=1.5\text{m}$. Ο δίσκος είναι αρχικά ακίνητος. Μια μπάλα μάζας 0.5kg ρίχνεται προς το παιδί με ταχύτητα 3m/s και με γωνία 35° όπως φαίνεται στο σχήμα. Από τη στιγμή που το παιδί πιάνει τη μπάλα, ο χρόνος που απαιτείται για το σύστημα παιδί/μπάλα/merry-go-round για να συμπληρώσει μια πλήρη περιστροφή είναι:

- (α) 2s
- (β) 13s
- (γ) 45s
- (δ) 88s
- (ε) 123s



Ερώτηση 14

Ο πυρήνας ενός ραδιενεργού υλικού έχει μάζα M και βρίσκεται αρχικά σε ηρεμία. Ο πυρήνας διασπάται σε δυο μικρότερους πυρήνες μάζας m_1 και m_2 αντίστοιχα ($m_1 \neq m_2$) μετατρέποντας κατά τη διαδικασία πυρηνική ενέργεια σε κινητική ενέργεια.

Ποιο από τα ακόλουθα είναι πάντοτε αληθές:

- (α) Η κινητική ενέργεια του ελαφρύτερου πυρήνα είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια του βαρύτερου πυρήνα
- (β) Οι δυο μικρότεροι πυρήνες έχουν την ίδια κινητική ενέργεια
- (γ) Οι δυο πυρήνες έχουν ταχύτητες του ίδιου μέτρου
- (δ) Η ορμή του ελαφρύτερου πυρήνα είναι μεγαλύτερη από την ορμή του βαρύτερου πυρήνα
- (ε) Οι δυο πυρήνες έχουν συνολική ορμή μεγαλύτερη του μηδενός

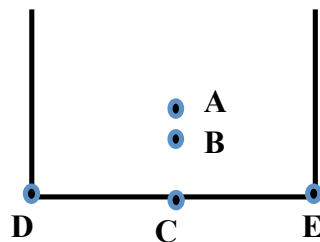
Ερώτηση 15

Μια ράβδος μάζας M και μήκους L έχει γραμμική πυκνότητα λ , η οποία μεταβάλεται γραμμικά κατά μήκος της ράβδου σύμφωνα με τη σχέση $\lambda(x) = (2M/L)(x/L)$. Το κέντρο μάζας KM της ράβδου βρίσκεται στη θέση:

- (α) $3L/4$
- (β) $2L/3$
- (γ) $L/2$
- (δ) $L/3$
- (ε) $L/6$

Ερώτηση 16

Θεωρήστε το σώμα σε σχήμα U που φαίνεται παρακάτω. Αν το σώμα αυτό εκτοξευτεί κατά μήκος ενός δωματίου ποιο από τα σημεία A, B, C, D ή E θα εκτελεί κίνηση που είναι γραμμική πλάγια βολή:



- (α) A
- (β) B
- (γ) C
- (δ) D
- (ε) E

Ερώτηση 17

Σε κάποιο εργοστάσιο ζαχαροπλαστικής συσκευάζονται καραμέλες οι οποίες πέφτουν κατακόρυφα σε ένα κινούμενο λείο και οριζόντιο ιμάντα ο οποίος κινείται με τη βοήθεια ενός μύτορ. Οι καραμέλες πέφτουν με σταθερό ρυθμό 15kg/s . Ποια θα πρέπει να είναι η ισχύς του μύτορ ώστε ο ιμάντας να κινείται με σταθερή ταχύτητα 5.0m/s ;

- (α) 75W
- (β) 150W
- (γ) 225W
- (δ) 375W
- (ε) 750W

Ερώτηση 18

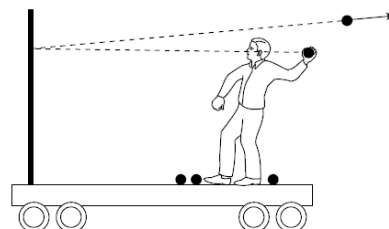
Μια μπάλα του bowling διαμέτρου 35cm κυλά χωρίς να γλυστρά κατά μήκος μιας διαδρομής του bowling με γραμμική ταχύτητα 14.7m/s . Πόσες περιστροφές εκτελεί για να καλύψει τη διαδρομή μήκους 35m ;

- (α) 12.5 στροφές
- (β) 23.4 στροφές
- (γ) 31.8 στροφές
- (δ) 96.3 στροφές
- (ε) 124 στροφές

Ερώτηση 19

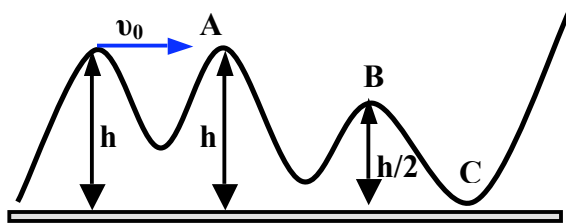
Υποθέστε ότι είστε σε ένα βαγονάκι το οποίο αρχικά είναι σε ηρεμία και βρίσκεται πάνω σε μια λεία τροχιά. Αρχίζετε να ρίχνετε μπάλες σε ένα κατακόρυφο τοίχωμα το οποίο είναι στερεωμένο στο βαγονάκι. Αν οι μπάλες αναπηδούν στο τοίχωμα και επιστρέφουν προς τα πίσω όπως στο σχήμα, θα αρχίσει να κινείται το βαγονάκι;

- (α) Ναι κινείται προς τα αριστερά
- (β) Ναι κινείται προς τα δεξιά
- (γ) Όχι, παραμένει ακίνητο



Ερώτηση 20

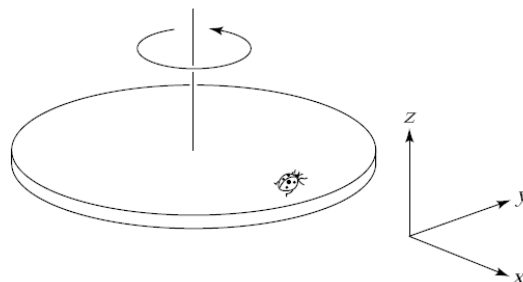
Το βαγονάκι μιας διαδρομής τρόμου (roller coaster) τραβιέται με τη βοήθεια ενός σύρματος στη πρώτη κορυφή της διαδρομής που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το βαγονάκι στη θέση αυτή έχει αρχική οριζόντια ταχύτητα v_0 . Η βαρύτητα ενεργεί από το σημείο αυτό και για το υπόλοιπο της διαδρομής η οποία δεν παρουσιάζει τριβές ενώ η αντίσταση του αέρα μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα. Ποιο από τα ακόλουθα δεν ισχύουν για τη κίνηση του βαγονιού:



- (α) Η ταχύτητα του βαγονιού στο B θα είναι μεγαλύτερη από τη ταχύτητα του βαγονιού στο A
- (β) Η κάθετη αντίδραση από τη σιδηροτροχιά στο βαγόνι δεν παράγει έργο στο βαγόνι πηγαίνοντας από το A στο C
- (γ) Η βαρύτητα εκτελεί θετικό έργο στο βαγόνι από το A στο C
- (δ) Η ταχύτητα του βαγονιού στο A δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από v_0
- (ε) Η μεταβολή στη ταχύτητα του βαγονιού από το A στο C είναι διπλάσια από τη μεταβολή πηγαίνοντας από το A στο B.

Ερώτηση 21

Μια πασχαλίτσα βρίσκεται σε ένα σημείο της περιφέρειας του δίσκου ενός merry-go-round το οποίο περιστρέφεται και ελαττώνει ταχύτητα. Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας της πασχαλίτσας είναι:

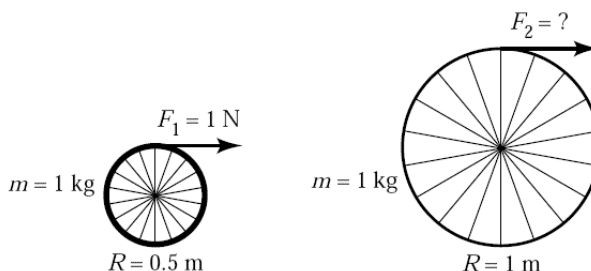


- (α) στη $+y$ -διεύθυνση
- (β) στη $-y$ -διεύθυνση
- (γ) στη $+z$ -διεύθυνση
- (δ) στη $-z$ -διεύθυνση
- (ε) στη $+x$ -διεύθυνση

Ερώτηση 22

Δυο ρόδες η κάθε μια μάζας 1 kg ξεκινούν από την ηρεμία και κάποιες δυνάμεις $F_1 = 1\text{ N}$ και F_2 εφαρμόζονται όπως στο σχήμα. Υποθέστε ότι η μάζα τους είναι συγκεντρωμένη στη περιφέρεια τους και οι ακτίνες της ρόδας έχουν αμελητέα μάζα. Για να έχουν οι ρόδες την ίδια γωνιακή επιτάχυνση το μέτρο της δύναμης F_2 θα είναι:

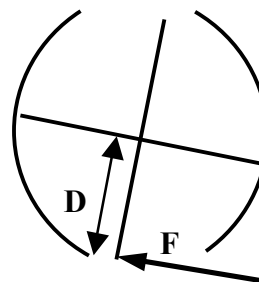
- (α) 0.25 N
- (β) 0.5 N
- (γ) 1.0 N
- (δ) 2.0 N
- (ε) 4.0 N



Ερώτηση 23

Ένα άτομο εισέρχεται σε κάποιο κτίριο μέσω μιας περιστρεφόμενης πόρτας η οποία είναι αρχικά ακίνητη. Το άτομο σπρώχνει τη πόρτα με μια σταθερή εφαπτομενική δύναμη F εφαρμόζοντάς την σε απόσταση D από τον άξονα περιστροφής της πόρτας. Αν η ροπή αδράνειας της πόρτας είναι I , ο χρόνος που χρειάζεται το άτομο για να εισέρθει στο κτίριο μέσω της πόρτας είναι (η πόρτα στρέφεται κατά γωνία π):

- (α) $(2\pi I/FD)^{1/2}$
- (β) $(2\pi F/DI)^{1/2}$
- (γ) $(2\pi FD/I)^{1/2}$
- (δ) $(2\pi ID/F)^{1/2}$
- (ε) $(2\pi D/FI)^{1/2}$



Ερώτηση 24

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Μια μπάλα μάζας 0.5kg εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα v_0 κατακόρυφα προς τα πάνω. Καθόλη τη διάρκεια της κίνησής της το σώμα δέχεται την αντίδραση μιας σταθερής δύναμης $F=1.5\text{N}$. Η μπάλα επιστρέφει στο έδαφος όπου συγκρούεται τέλεια ελαστικά και αναπηδά. Το μέγιστο ύψος στο οποίο φθάνει η μπάλα μετά την αναπήδησή της στο έδαφος είναι 32m . Η αρχική ταχύτητα v_0 της μπάλας είναι:

(α) 15.5m/s

(β) 25.0m/s

(γ) 28.6m/s

(δ) 39.2m/s

(ε) 72.4m/s

Ερώτηση 25

Έστω ότι η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι V . Αν το ύψος στο οποίο φθάνει η μπάλα μετά την αναπήδησή της στο έδαφος γίνει 8m ποια θα πρέπει να είναι η αρχική της ταχύτητα;

(α) $v = V/2$

(β) $v = V/4$

(γ) $v = V/8$

(δ) $v = V/9$

(ε) $v = V/16$

Ερώτηση 26

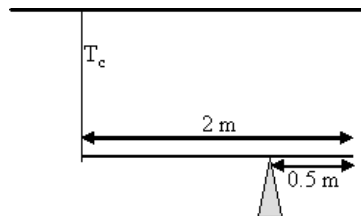
Αυτή και οι επόμενες 2 ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Μια ομοιόμορφη σανίδα μήκους 2m έχει μάζα 15kg. Η σανίδα στηρίζεται με την βοήθεια ενός στηρίγματος 0.5m μακριά από το δεξί άκρο της σανίδας και ένα σχοινί το οποίο είναι δεμένο στην οροφή ενώ το άλλο άκρο του είναι δεμένο στο αριστερό άκρο της σανίδας. Ποια η τάση του σχοινιού;

(α) $T_c = 36\text{N}$

(β) $T_c = 49\text{N}$

(γ) $T_c = 110\text{N}$



Ερώτηση 27

Ποια η δύναμη που ασκεί το στήριγμα στην σανίδα

(α) $F = 52\text{N}$

(β) $F = 98\text{N}$

(γ) $F = 135\text{N}$

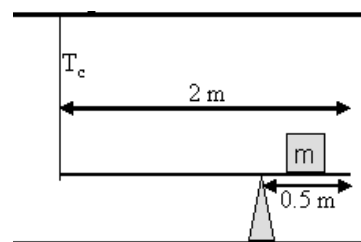
Ερώτηση 28

Ένα κιβώτιο τοποθετείται στη σανίδα και σε απόσταση 0.25m από το δεξί της άκρο. Ποια είναι η μέγιστη τιμή της μάζας του κιβωτίου πριν ανατραπεί η σανίδα;

(α) 20kg

(β) 30kg

(γ) 40kg



Βαθμολογία ερωτήσεων

Group B

Άσκηση	Απάντηση	Άσκηση	Απάντηση
1 (6μ)		15 (6μ)	
2 (6μ)		16 (6μ)	
3 (6μ)		17 (6μ)	
4 (6μ)		18 (6μ)	
5 (3μ)		19 (3μ)	
6 (6μ)		20 (6μ)	
7 (6μ)		21 (6μ)	
8 (6μ)		22 (6μ)	
9 (6μ)		23 (6μ)	
10 (6μ)		24 (6μ)	
11 (3μ)		25 (6μ)	
12 (6μ)		26 (3μ)	
13 (6μ)		27 (3μ)	
14 (6μ)		28 (3μ)	
Σύνολο		Σύνολο	
Βαθμός:			