

B
ΟΜΑΔΑ

Σειρά	Θέση
--------------	-------------

ΦΥΣ. 131
2^η Πρόοδος: 19-Νοεμβρίου-2011

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 25 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.

(γ) **Αρνητική βαθμολογία:** Για κάθε 2 σημειωμένες λάθος απαντήσεις σε ερωτήσεις των 3 επιλογών αφαιρείται μια σωστή απάντηση (3 μονάδες). Για κάθε 3 λάθος σημειωμένες απαντήσεις σε ερωτήσεις των 5 επιλογών αφαιρείται μια σωστή απάντηση (6 μονάδες)

Η συνολική βαθμολογία είναι 120 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 120 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Περιστροφή σώματος:

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

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

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

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

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

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

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

Έργο – Ενέργεια:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

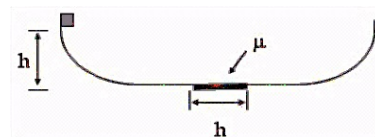
Συμπαγής κυλινδρικός δακτύλιος ακτίνων R_1 και R_2 : $I_{CM} = \frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$

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

Ένα κιβώτιο μάζας m βρίσκεται αρχικά ακίνητο στο αριστερό τμήμα μιας τροχιάς και σε ύψος h πάνω από το οριζόντιο τμήμα της τροχιάς. Η τροχιά είναι λεία εκτός από ένα τμήμα της μήκους h το οποίο παρουσιάζει συντελεστή κινητικής τριβής, $\mu_k = 0.11$. Αν το κιβώτιο αφεθεί ελεύθερο να κινηθεί από τη κατάσταση ηρεμίας, πόσες συνολικά φορές θα περάσει από το τμήμα της τραχειάς επιφάνειας της τροχιάς;



(α) 6

(β) 9

(γ) 11

Ερώτηση 2

Δυο μπάλες ίδιας μάζας εκτοξεύονται οριζόντια με την ίδια αρχική ταχύτητα. Οι μπάλες χτυπούν πανομοιότυπα κιβώτια (ίδιας μάζας) τα οποία είναι αρχικά ακίνητα πάνω σε λείες επιφάνειες. Η μπάλα που χτυπά το κιβώτιο 1 αναπηδά μετά τη σύγκρουση προς τα πίσω, ενώ η μπάλα που χτυπά το κιβώτιο 2 προσκολλά και τα δυο σώματα κινούνται μαζί μετά τη σύγκρουση. Ποιο από τα κιβώτια έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα μετά τη σύγκρουση;



(α) κιβώτιο 1

(β) κιβώτιο 2

(γ) έχουν την ίδια ταχύτητα

Ερώτηση 3

Μια μπάλα είναι εξαρτημένη από το άκρο ενός νήματος το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο στην οροφή ενός δωματίου. Η μπάλα αιωρείται σαν ένα εκκρεμές. Καθώς η μπάλα κινείται από το χαμηλότερο στο υψηλότερο σημείο της τροχιάς της, η κατακόρυφος απομάκρυνση που καλύπτει είναι H . Κατά τη διάρκεια του χρόνου αυτού, το έργο το οποίο παράγει η τάση του νήματος στη μπάλα είναι:

(α) mgH

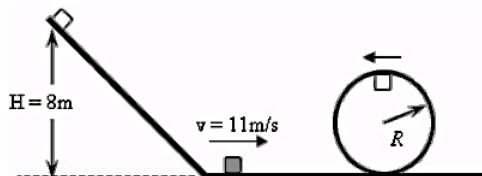
(β) $-mgH$

(γ) 0

Ερώτηση 4

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 1.8\text{kg}$ ξεκινά από την κατάσταση ηρεμίας και από ύψος $H = 8\text{m}$ πάνω από το έδαφος να κινηθεί προς τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου η επιφάνεια του οποίου παρουσιάζει τριβές. Φθάνοντας στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου συναντά λεία οριζόντια επιφάνεια και κατόπιν αρχίζει να κινείται γύρω από μια λεία κυκλική τροχιά ακτίνας $R = 2.0\text{m}$.



Στην οριζόντια επιφάνεια η ταχύτητα του κιβωτίου είναι 11m/s .

Ποιο το έργο το οποίο καταναλώνει η τριβή στο κιβώτιο καθώς αυτό κινείται προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου;

(α) -32J

(β) -23J

(γ) -78J

(δ) 28J

(ε) 49J

Ερώτηση 5

Ποιο το μέτρο της δύναμης της αντίδρασης από τη κυκλική τροχιά στο κιβώτιο όταν αυτό βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο της κυκλικής τροχιάς;

(α) 29.3N

(β) 17.6N

(γ) 0N

(δ) 42.8N

(ε) 20.6N

Ερώτηση 6

Στο διπλανό σχήμα, δυο πανομοιότυπα κιβώτια μάζας m βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια. Το κιβώτιο στα αριστερά είναι εξαρτημένο από το άκρο ενός ελατηρίου σταθεράς k , το οποίο είναι συσπειρωμένο κατά μια απόσταση D ως προς το φυσικό του μήκος. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το κιβώτιο αφήνεται να κινηθεί από την ηρεμία, αφήνει το ελατήριο και συγκρούεται με το δεύτερο κιβώτιο και συσσωματώνεται με αυτό. Ποια είναι η κινητική ενέργεια του συστήματος των δυο κιβωτίων;



(α) $\frac{1}{8}kD^2$

(β) $\frac{1}{4}kD^2$

(γ) $\frac{1}{2}kD^2$

(δ) kD^2

(ε) $2kD^2$

Ερώτηση 7

Μια μπάλα του ποδοσφαίρου μάζας $m = 0.4\text{kg}$ κινείται αρχικά στην οριζόντια διεύθυνση με ταχύτητα $v = 20\text{m/s}$ προς τα αριστερά. Ξαφνικά η μπάλα χτυπιέται από κάποιο παίκτη και κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα 30m/s . Αν η σύγκρουση της μπάλας με το πόδι διήρκεσε 0.01sec ποια είναι η μέση δύναμη από το πόδι στη μπάλα;

(α) 2400N

(β) 1660N

(γ) 400N

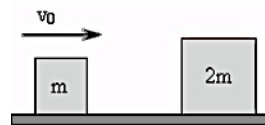
(δ) 1200N

(ε) 2000N

Ερώτηση 8

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση

Ένα κιβώτιο μάζας m κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα v_0 και συγκρούεται ελαστικά με ένα κιβώτιο μάζας $2m$ το οποίο είναι αρχικά ακίνητο. Υποθέστε ότι η θετική διεύθυνση είναι αυτή προς τα δεξιά και ότι δεν υπάρχουν τριβές μεταξύ των κιβωτίων και της οριζόντιας επιφάνειας. Ποια είναι η ταχύτητα (διεύθυνση και φορά) του κιβωτίου μάζας m μετά τη σύγκρουση;



- (α) $-2v_0/3$
- (β) $-v_0/3$
- (γ) 0
- (δ) $v_0/3$
- (ε) $2v_0/3$

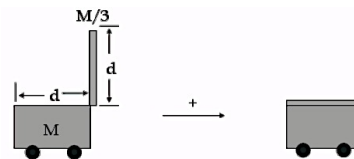
Ερώτηση 9

Έστω ότι το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου μάζας m μετά τη σύγκρουση στο προηγούμενο ερώτημα είναι V . Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου μάζας $2m$ μετά τη κρούση θα είναι:

- (α) V
- (β) $2V$
- (γ) $V/2$

Ερώτηση 10

Ένα καρότσι έχει το καπάκι του ανοικτό όπως στο σχήμα. Η μάζα του κυρίου τμήματος από το καρότσι είναι M ενώ το καπάκι έχει μάζα $M/3$. Ξαφνικά το καπάκι πέφτει και κλείνει το καρότσι. Υποθέστε ότι η θετική διεύθυνση είναι αυτή προς τα δεξιά, ότι δεν υπάρχουν τριβές μεταξύ του δρόμου και του καροτσιού ενώ τα κέντρα μάζας των σωμάτων βρίσκονται στο γεωμετρικό τους κέντρο. Ποια είναι η μετατόπιση του καροτσιού αφού έχει κλείσει το καπάκι;

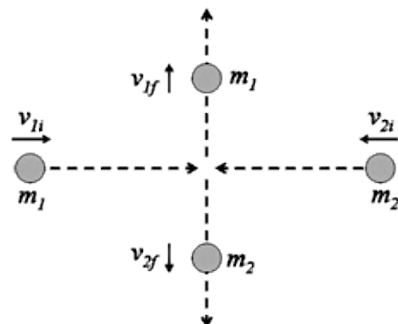


- (α) $+d/10$
- (β) $-d/10$
- (γ) 0
- (δ) $+d/8$
- (ε) $-d/8$

Ερώτηση 11

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Στο σύστημα αναφοράς του κέντρου μάζας, δυο μάζες m_1 και m_2 , πλησιάζουν η μια την άλλη ταξιδεύοντας σε αντίθετες διευθύνσεις στη x -άξονα όπως στο σχήμα. Συγκρούονται ελαστικά και μετά τη κρούση οι μάζες δεν έχουν ταχύτητα στο x -άξονα. Η μάζα m_1 κινείται στη $+y$ -διεύθυνση με ταχύτητα v_{1f} ενώ η μάζα m_2 κινείται στη $-y$ -διεύθυνση με ταχύτητα v_{2f} . Πριν τη κρούση η κινητική ενέργεια της μάζας m_1 είναι διπλάσια αυτής της m_2 .



Μετά τη κρούση, ποιο από τα ακόλουθα αντιπροσωπεύει τη σωστή σχέση μεταξύ των ορμών των μαζών m_1 και m_2 ;

- (α) το μέτρο της γραμμικής ορμής της m_2 είναι διπλάσιο αυτής της m_1
- (β) το μέτρο της γραμμικής ορμής της m_2 είναι μισό αυτής της m_1
- (γ) οι δυο μάζες έχουν το ίδιο μέτρο γραμμικής ορμής

Ερώτηση 12

Η σχέση μεταξύ των μέτρων της αρχικής ταχύτητας, v_{1i} , της μάζας m_1 και της τελικής ταχύτητας v_{2f} , της μάζας m_2 είναι:

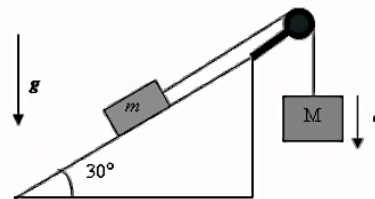
- (α) $v_{1i} = v_{2f}$
- (β) $v_{1i} = 2v_{2f}$
- (γ) $v_{1i} = v_{2f}/2$
- (δ) $v_{1i} = 4v_{2f}$
- (ε) $v_{1i} = v_{2f}/4$

Ερώτηση 13

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 3\text{kg}$ και ένα ακόμα κιβώτιο άγνωστης μάζας M συνδέονται με αβαρές σχοινί μέσω μιας λείας και αβαρούς τροχαλίας όπως στο σχήμα.

Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ του κιβωτίου μάζας m και της επιφάνειας του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu_k = 0.17$. Η επιτάχυνση της άγνωστης μάζας M είναι 1m/s^2 προς τα κάτω. Αν



το κιβώτιο M πέφτει κατά 0.5m , το έργο W της τάσης του νήματος στο κιβώτιο μάζας m είναι:

(α) $W = -9.5\text{J}$

(β) $W = -11.0\text{J}$

(γ) $W = 0\text{J}$

(δ) $W = 9.5\text{J}$

(ε) $W = 11.0\text{J}$

Ερώτηση 14

Αν το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο, το συνολικό έργο το οποίο καταναλώνεται και στα 2 κιβώτια από την τάση του νήματος θα:

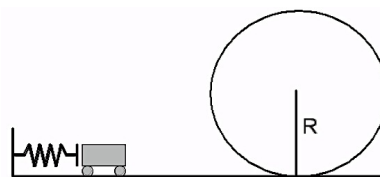
(α) αυξηθεί

(β) ελαττωθεί

(γ) θα παραμείνει το ίδιο

Ερώτηση 15

Ένα ελατήριο σταθεράς k χρησιμοποιείται για να σπρώξει το βαγονάκι ενός roller-coaster στο κατακόρυφο κυκλικό τμήμα της τροχιάς. Στη κορυφή του κυκλικού τμήματος το βαγονάκι ασκεί στη τροχιά μια δύναμη ίση με το βάρος του. Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς είναι $R = 5\text{m}$. Αρχικά το ελατήριο είναι συσπειρωμένο κατά 10cm ως προς τη θέση ισορροπίας του. Αν το βαγονάκι έχει βάρος 100N , η σταθερά του ελατηρίου είναι:



(α) $k = 100\text{N/m}$

(β) $k = 500\text{N/m}$

(γ) $k = 6000\text{N/m}$

(δ) $k = 200,000\text{N/m}$

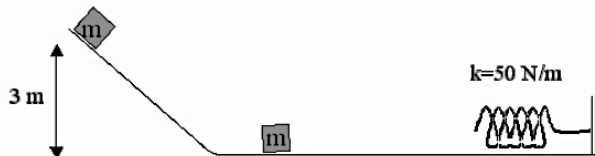
(ε) $k = 300,000\text{N/m}$

Ερώτηση 16

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Μια μάζα 3kg αρχίζει να γλυστρά από την ηρεμία προς τη βάση ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου και από ύψος 3m από την οριζόντια επιφάνεια.

Κατά τη διαδρομή της συναντά μια άλλη πανομοιότυπη μάζα επίσης 3kg η οποία είναι αρχικά ακίνητη πάνω σε λεία οριζόντια



επιφάνεια. Οι δυο μάζες μετά τη σύγκρουση προσκολλούνται και κινούνται μαζί έως ότου συναντούν ένα ελατήριο σταθεράς $k = 50\text{N/m}$. Ποια είναι η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου όταν τα σώματα έρχονται στιγμιαία σε ηρεμία;

- (α) 0.59 m
- (β) 1.33 m
- (γ) 1.88 m
- (δ) 2.43 m
- (ε) 5.23 m

Ερώτηση 17

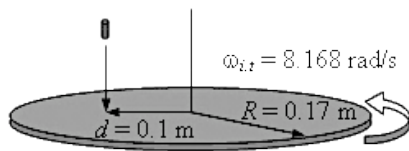
Οι δυο μάζες μετά τη σύγκρουσή τους με το ελατήριο αρχίζουν να κινούνται προς τα αριστερά και συναντούν και πάλι το κεκλιμένο επίπεδο και αρχίζουν να ανεβαίνουν προς την κορυφή του. Σε τι ύψος θα φθάσουν οι μάζες;

- (α) 0.75 m
- (β) 1.50 m
- (γ) 3.00 m

Ερώτηση 18

Αυτή όπως και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Ένα περιστροφέρομενος δίσκος έχει μάζα 1kg και ακτίνα 0.17m και αρχικά περιστρέφεται ελεύθερα με γωνιακή ταχύτητα 78rpm ($\omega_{i,t} = 8.168 \text{ rad/s}$). Δεν υπάρχουν εξωτερικές ροπές οι οποίες ασκούνται στο σύστημα. Ένα μικρό σώμα, αρχικά σε ηρεμία, αφήνεται να πέσει ελεύθερα πάνω στο δίσκο και καθώς πέφτει κολλά στο δίσκο σε απόσταση $d = 0.10\text{m}$ από το κέντρο του δίσκου όπως στο σχήμα. Καθώς το σώμα περιστρέφεται μαζί με το δίσκο, η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι 72.7 rpm (7.613 rad/s).



Ποια η μάζα του μικρού σώματος;

- (α) 0.048 kg
- (β) 0.070 kg
- (γ) 0.086 kg
- (δ) 0.105 kg
- (ε) 0.123 kg

Ερώτηση 19

Υποθέστε τώρα ότι ο ίδιος δίσκος (χωρίς τη μικρή μάζα) περιστρέφεται με αρχική γωνιακή ταχύτητα $\omega_i = 8.168 \text{ rad/s}$. Ένα δίσκος CD μάζας 0.2 kg και ακτίνας 0.17 m πέφτει κατακόρυφα στο περιστρεφόμενο δίσκο χωρίς αρχική γωνιακή ταχύτητα ($\omega_{i,CD} = 0 \text{ rad/s}$). Όταν ο δίσκος και το CD αρχίζουν να περιστρέφονται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα, ποια ήταν η απώλεια σε κινητική ενέργεια για το σύστημα; Υποθέστε ότι η τρύπα στο κέντρο του CD μπορεί να αγνοηθεί.

- (α) 0.080J
- (β) 0.095J
- (γ) 0.103J
- (δ) 0.121J
- (ε) 0.137J

Ερώτηση 20 (σχετίζεται με τη προηγούμενη περίπτωση)

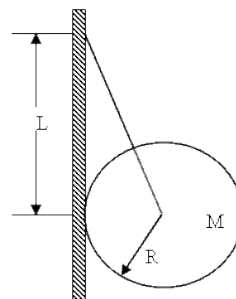
Αφού ο πρώτος δίσκος CD περιστρέφεται με το δίσκο, ένας πανομοιότυπος CD δίσκος αφήνεται να πέσει πάνω στο πρώτο CD δίσκο με το ίδιο τρόπο και αρχίζει να περιστρέφεται μαζί με το υπόλοιπο σύστημα. Η μεταβολή στην στροφορμή του συστήματος εξαιτίας της τοποθέτησης του 2^{ου} CD δίσκου θα είναι

- (α) μικρότερη από τη μεταβολή όταν βάλουμε το πρώτο CD δίσκο
- (β) μεγαλύτερη από τη μεταβολή όταν βάλουμε το πρώτο CD δίσκο
- (γ) μηδέν

Ερώτηση 21

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Ένα αβαρές σχοινί συγκρατεί ένα συμπαγή δίσκο μάζας M και ακτίνας R . Το σχοινί είναι στερεωμένο στο κέντρο του δίσκου και το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο σε λείο κατακόρυφο τοίχο όπως στο σχήμα. Το κέντρο του δίσκου βρίσκεται σε απόσταση L από το σημείο στήριξης του σχοινιού με το τοίχο. Ποια είναι η δύναμη που εξασκεί ο τοίχος στο δίσκο;



- (α) Mg
- (β) MgL
- (γ) MgR/L
- (δ) $\sqrt{2}MgL$
- (ε) MgR

Ερώτηση 22

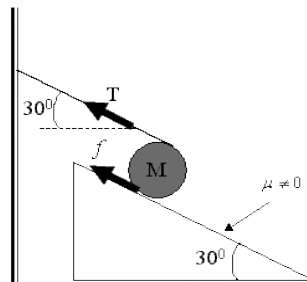
Αν ο δίσκος αντικατασταθεί με μια συμπαγή σφαίρα της ίδιας μάζας M και ακτίνας R , πως συγκρίνεται η τάση στο σχοινί που συγκρατεί το δίσκο (T_δ) με τη τάση στο σχοινί (T_Σ) που συγκρατεί τη σφαίρα;

- (α) $T_\delta = T_\Sigma$
- (β) $T_\delta > T_\Sigma$
- (γ) $T_\delta < T_\Sigma$

Ερώτηση 23

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση:

Ένας κύλινδρος μάζας M βρίσκεται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο με τραχειά επιφάνεια, όπως στο σχήμα. Ο κύλινδρος εξαρτάται σε ένα τοίχο με τη βοήθεια ενός σχοινιού που είναι παράλληλο με το κεκλιμένο επίπεδο και περνά από την εξωτερική ακτίνα του κυλίνδρου. Η τριβή μεταξύ του κυλίνδρου και του κεκλιμένου επιπέδου δεν αφήνει το κύλινδρο να κινηθεί. Συγκρίνετε το μέτρο της δύναμης της τριβής f που ασκείται στο κύλινδρο με τη τάση του νήματος T .



(α) $f = T$

(β) $f > T$

(γ) $f < T$

Ερώτηση 24

Το νήμα ξαφνικά σπα και ο κύλινδρος αρχίζει να κυλά χωρίς ολίσθηση προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Ποιο είναι το μέτρο της τριβής μεταξύ του κεκλιμένου επιπέδου και του κυλίνδρου καθώς κυλά προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου;

(α) Mg

(β) $Mg/2$

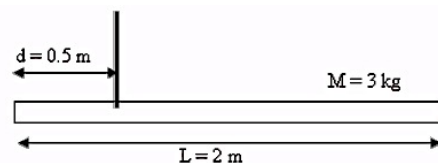
(γ) $Mg/4$

(δ) $Mg/6$

(ε) $Mg/16$

Ερώτηση 25

Μια ράβδος μήκους $L = 2\text{m}$ και μάζας $M = 3\text{kg}$ κρατιέται από την οροφή ενός δωματίου με ένα νήμα το οποίο είναι δεμένο στη ράβδο και σε απόσταση $d = 0.5\text{m}$ από το αριστερό άκρο της. Το δεξί άκρο της ράβδου κρατιέται αρχικά ώστε η ράβδος να είναι οριζόντια. Ποιο το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας της ράβδου τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερο το δεξί άκρο της ράβδου;



(α) $A_{CM} = 2.9 \text{ m/s}^2$

(β) $A_{CM} = 3.5 \text{ m/s}^2$

(γ) $A_{CM} = 4.2 \text{ m/s}^2$

(δ) $A_{CM} = 6.6 \text{ m/s}^2$

(ε) $A_{CM} = 11.0 \text{ m/s}^2$

Βαθμολογία ερωτήσεων

Group B

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