

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

ΦΥΣ. 131
2^η Πρόοδος: 24-Νοεμβρίου-2012

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

Ονοματεπώνυμο	Αριθμός Ταυτότητας

Απενεργοποιήστε τα κινητά σας.

Σας δίνονται οι ακόλουθες 22 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 βαθμολογούνται με 2 μονάδες
- (β) Ερωτήσεις στις οποίες έχετε 3 επιλογές βαθμολογούνται με 3 μονάδες.
- (γ) Ερωτήσεις με 5 επιλογές βαθμολογούνται με 6 μονάδες

Σε όλες τις περιπτώσεις μπορείτε να επιλέξετε μόνο μια απάντηση.

Η συνολική βαθμολογία είναι 100 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 90 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:

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

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

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

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

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

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

$$v_{\varepsilon\varphi} = \bar{\omega} \times \vec{r} \quad v_{\varepsilon\varphi} = \omega r$$

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

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

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

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

Περιστροφή σώματος:

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

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

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

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

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

$$\text{Απομονωμένο σύστημα: } L_i = L_f$$

$$\text{μετάπτωση γυροσκοπίου } \omega_\mu = \frac{\tau}{I \omega_{\pi\epsilon\rho}}$$

Συνθήκες στατικής ισορροπίας:

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

Έργο – Ενέργεια:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Ορμή – Ωθηση - Κρούσεις:

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

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

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

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

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

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

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

$$x_{CM} = \frac{1}{M_{\text{ολ}}} \sum_i m x_i$$

$$\vec{v}_{CM} = \frac{1}{M_{\text{ολ}}} \sum_i m \vec{v}_i$$

$$\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} = M \vec{a}_{CM}$$

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

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

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

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

Κοίλος κύλινδρος/κυκλικό στεφάνι ακτίνας R : $I_{CM} = MR^2$

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

Συμπαγής ράβδος μήκους L : $I_{CM} = ML^2/12$

Συμπαγές παραλληλόγραμμο πλευρών a και b : $I_{CM} = M(a^2 + b^2)/12$

Ερώτηση 1

Μια μάζα m_1 κινούμενη προς τα δεξιά με ταχύτητα u έρχεται σε κεντρική τέλεια ελαστική σύγκρουση με μια ακίνητη μάζα m_2 . Σε ποια περίπτωση η ενέργεια που μεταφέρεται στην μάζα m_2 θα είναι μέγιστη;

(α) $m_1 < m_2$

(β) $m_1 = m_2$

(γ) $m_1 > m_2$

Ερώτηση 2

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση

Θεωρήστε δυο περιπτώσεις τέλει πλαστικής κρούσης μεταξύ 2 σωμάτων ίσης μάζας m . Στην πρώτη περίπτωση (κρούση 1) τα δυο σώματα κινούνται με ταχύτητες $u/2$ σε αντίθετη διεύθυνση, ενώ στην δεύτερη περίπτωση (κρούση 2) το ένα σώμα είναι ακίνητο και το άλλο κινείται με ταχύτητα u . Σε ποια περίπτωση η απώλεια σε κινητική ενέργεια είναι μεγαλύτερη;

(α) Κρούση 1

(β) Κρούση 2

(γ) Η απώλεια ενέργειας είναι ίδια και στις δυο κρούσεις

Ερώτηση 3

Σε ποια από τις δυο κρούσεις το ποσοστό απώλειας ενέργειας είναι μεγαλύτερο;

(α) Κρούση 1

(β) Κρούση 2

(γ) Το ποσοστό απώλειας ενέργειας είναι το ίδιο και στις δυο κρούσεις

Ερώτηση 4

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση

Δυο δίσκοι μάζας m_1 και m_2 βρίσκονται πάνω σε λεία επιφάνεια και έχουν απόσταση d μεταξύ τους. Οι δυο δίσκοι δεν συνδέονται μεταξύ τους. Μια οριζόντια δύναμη F ασκείται μόνο στο σώμα μάζας m_1 . Το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας (CM) των δυο δίσκων είναι:

(α) $a_{cm} = F/m_1$

(β) $a_{cm} = F/(m_1 + m_2)$

(γ) $a_{cm} = F/m_2$

(δ) $a_{cm} = (m_1 + m_2)F/(m_1 m_2)$

(ε) $a_{cm} = Fm_1 m_2/(m_1 + m_2)$

Ερώτηση 5

Οι δυο δίσκοι συνδέονται τώρα με ένα ελατήριο σταθεράς k . Η ίδια δύναμη F ασκείται στο σώμα μάζας m_1 με διεύθυνση κατά μήκος του ελατηρίου και με φορά μακριά από την μάζα m_2 . Το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας (CM) του συστήματος των δυο δίσκων είναι:

(α) $a_{cm} = F/m_1$

(β) $a_{cm} = F/(m_1 + m_2)$

(γ) $a_{cm} = (F + k\Delta x)/(m_1 m_2)$, όπου Δx είναι η επιμήκυνση του ελατηρίου

(δ) $a_{cm} = (m_1 + m_2)F/(m_1 m_2)$

(ε) $a_{cm} = (F + k\Delta x)m_1 m_2/(m_1 + m_2)$

Ερώτηση 6

Ένα κιβώτιο μάζας m γλυστρά με σταθερή ταχύτητα, v , προς την βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης θ με την οριζόντια διεύθυνση. Κατά το χρονικό διάστημα Δt , το μέτρο της ενέργειας που χάνεται εξαιτίας της τριβής είναι:

(α) $mgv\Delta t \tan \theta$

(β) $mgv\Delta t \sin \theta$

(γ) $mgv\Delta t \cos \theta$

(δ) $mgv^3 \Delta t / 2$

(ε) Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία

Ερώτηση 7

Ένα κιβώτιο μάζας M ξεκινά από την ηρεμία και σύρεται με την βοήθεια ενός αβαρούς νήματος προς την κορυφή ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης θ με την οριζόντια διεύθυνση. Η τάση στο νήμα είναι T και το νήμα παραμένει παράλληλο προς την κεκλιμένη επιφάνεια. Αφού το κιβώτιο έχει διανύσει μια απόσταση L , το κιβώτιο έχει αποκτήσει ταχύτητα v . Το έργο της τάσης του νήματος είναι:

(α) $mgL \cos \theta$

(β) $mgL \cos \theta + \frac{1}{2}mv^2$

(γ) $mgL \sin \theta$

(δ) $mgL \sin \theta + \frac{1}{2}mv^2$

(ε) $TL \cos \theta$

Ερώτηση 8

Υποθέστε ότι καθώς φρενάρετε μια σταθερή δύναμη τριβής ενεργεί στους τροχούς του αυτοκινήτου σας. Στην περίπτωση αυτή:

(α) Η απόσταση που διανύει το αυτοκίνητο πριν έρθει σε ηρεμία είναι ανάλογη της ταχύτητας που είχε πριν εφαρμοστούν τα φρένα

(β) Η κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου ελαττώνεται με σταθερό ρυθμό




(γ) Η κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου είναι αντιστρόφως ανάλογη του χρόνου που εφαρμόζονται τα φρένα

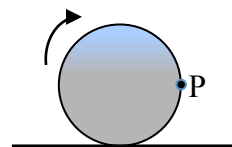
(δ) Ισχύουν όλα από τα (α) – (γ)

(ε) Δεν ισχύει κανένα από τα (α) – (γ)

Ερώτηση 9

Ένας δίσκος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση σε οριζόντια επιφάνεια. Ποιο από τα παρακάτω γραφήματα αντιπροσωπεύει την ταχύτητα του σημείου P;

- (α) 
(β) 
(γ) 



Ερώτηση 10

Το αυτοκίνητο ενός roller-coaster έχει μάζα 1500kg και ξεκινά από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος H από το χαμηλότερο σημείου του κυκλικού βρόγχου που έχει διάμετρο 15m . Αν η τριβή είναι αμελητέα, η δύναμη που εφαρμόζεται στο αυτοκίνητο από την σιδηροτροχιά όταν αυτό βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του βρόγχου είναι:



- (α) $4.6 \times 10^4 \text{N}$
- (β) $3.1 \times 10^4 \text{N}$
- (γ) $1.7 \times 10^4 \text{N}$
- (δ) $1.6 \times 10^3 \text{N}$
- (ε) 980N

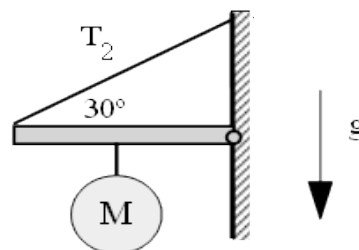
Ερώτηση 11

Ένας δίσκος ξεκινώντας από την ηρεμία, χρειάζεται να εκτελέσει 10 περιστροφές ώστε να αποκτήσει γωνιακή ταχύτητα ω_0 . Με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση, πόσες επιπλέον περιστροφές απαιτούνται ώστε ο δίσκος να αποκτήσει γωνιακή ταχύτητα $\omega = 2\omega_0$;

- (α) 10 περιστροφές
- (β) 20 περιστροφές
- (γ) 30 περιστροφές
- (δ) 40 περιστροφές
- (ε) 50 περιστροφές

Ερώτηση 12

Το ένα άκρο μιας αβαρούς οριζόντιας ράβδου είναι στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο μέσω ενός στηρίγματος το οποίο μπορεί να περιστρέφεται. Το άλλο άκρο της ράβδου στηρίζεται με ένα αβαρές νήμα το οποίο είναι επίσης στερεωμένο στον κατακόρυφο τοίχο όπως στο σχήμα. Μια μπάλα μάζας M κρέμεται από το μέσο της ράβδου. Ποια η τάση, T_2 του νήματος που στηρίζει τη ράβδο από τον τοίχο;

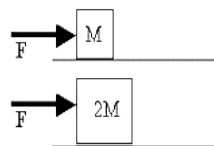


- (α) $T_2 = Mg/2$
- (β) $T_2 = Mg$
- (γ) $T_2 = 2Mg$

Ερώτηση 13

Αυτή και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη φυσική περίπτωση

Δυο κιβώτια, το ένα μάζας M και το άλλο μάζας $2M$ βρίσκονται πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια και αρχικά είναι ακίνητα. Μια δύναμη F σταθερού μέτρου και διεύθυνσης ασκείται πάνω στα κιβώτια για ένα χρονικό διάστημα Δt . Μετά την άσκηση της δύναμης ποιο από τα κιβώτια έχει την μεγαλύτερη ορμή;



- (α) Η ορμή είναι ίδια και για τα δυο κιβώτια
- (β) Το κιβώτιο μάζας M
- (γ) Το κιβώτιο μάζας $2M$

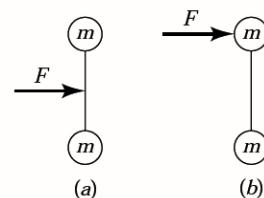
Ερώτηση 14

Ποιο από τα κιβώτια έχουν την μεγαλύτερη κινητική ενέργεια;

- (α) Τα κιβώτια θα έχουν την ίδια κινητική ενέργεια
- (β) Το κιβώτιο μάζας M
- (γ) Το κιβώτιο μάζας $2M$

Ερώτηση 15

Μια δύναμη F ασκείται για χρόνο Δt στη διάταξη του περιστροφέα του διπλανού σχήματος. Ο περιστροφέας βρίσκεται πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια και είναι ελεύθερος να κινηθεί. Αρχικά η δύναμη ασκείται όπως στο σχήμα (α) και μετά όπως στο σχήμα (β).



Η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μεγαλύτερη

- (α) Στην περίπτωση (α)
- (β) Στην περίπτωση (β)
- (γ) Είναι η ίδια και στις δυο περιπτώσεις

Ερώτηση 16

Όταν ένα σώμα εκτελεί κύληση χωρίς ολίσθηση, η τριβή δεν εκτελεί έργο στο σώμα.

- (α) Αληθές
- (β) Ψευδές

Ερώτηση 17

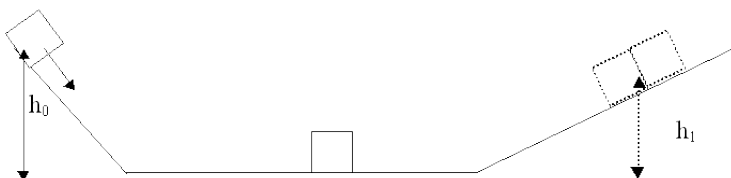
Ένα σώμα εκτελεί κύληση χωρίς ολίσθηση πάνω σε οριζόντια επιφάνεια. Η δύναμη της τριβής μεταξύ του σώματος και της οριζόντιας επιφάνειας είναι μηδέν.

- (α) Αληθές
- (β) Ψευδές

Ερώτηση 18

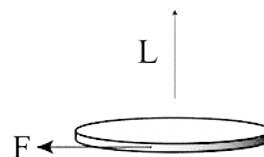
Ένα κιβώτιο μάζας M γλυστρά προς την βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου ύψους h_0 και συγκρούεται με ακίνητο κιβώτιο της ίδιας μάζας M . Τα δυο κιβώτια προσκολλούνται και το συσσωμάτωμα αρχίζει να γλυστρά προς την κορυφή ενός διαφορετικού κεκλιμένου επιπέδου φθάνοντας σε ένα διαφορετικό ύψος h_1 . Όλες οι επιφάνειες είναι λείες. Ποιο είναι το ύψος h_1 ;

- (α) h_0
- (β) $2h_0$
- (γ) $4h_0$
- (δ) $h_0/2$
- (ε) $h_0/4$



Ερώτηση 19

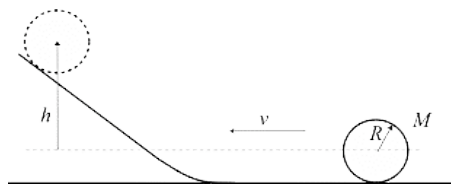
Ένας ομοιογενής δίσκος ακτίνας R και μάζας M έχει αρχικά στροφορμή L_1 ως προς τον άξονα συμμετρίας του. Θέλουμε να ελαττώσουμε την στροφορμή του στο μισό ($L_2 = L_1/2$) μέσα σε t δευτερόλεπτα. Ποιο το μέτρο της εφαπτομενικής δύναμης που θα πρέπει να εφαρμόσουμε στην περιφέρεια του δίσκου;



- (α) $F = L/(Rt)$
- (β) $F = Lt/R$
- (γ) $F = L/(2t)$
- (δ) $F = Lt/(2R)$
- (ε) $F = L/(2Rt)$

Ερώτηση 20

Ένας ομοιογενής δίσκος ακτίνας R και μάζας M κινείται με ταχύτητα V κατά μήκος μιας οριζόντιας επιφάνειας προς το μέρος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Αν όλες οι επιφάνειες είναι λείες ο δίσκος γλιστρά χωρίς να κυλά. Στη περίπτωση αυτή, η μέγιστη κατακόρυφη απομάκρυνση του κέντρου μάζας του από την οριζόντια επιφάνεια είναι h . Υποθέστε τώρα ότι τόσο η οριζόντια όσο και η κεκλιμένη επιφάνεια έχουν τριβή και ο δίσκος κυλά χωρίς να ολισθαίνει. Ποια η μέγιστη κατακόρυφη απομάκρυνση του δίσκου αν η μεταφορική του ταχύτητα όταν κινείται στην οριζόντια επιφάνεια είναι και πάλι V .

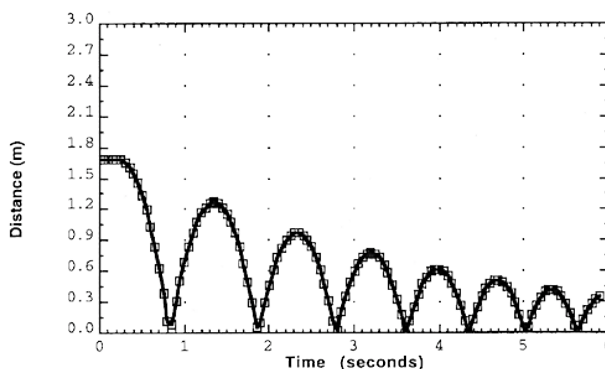


- (α) $0.5h$
- (β) $0.67h$
- (γ) $0.75h$
- (δ) $1.0h$
- (ε) $1.5h$

Ερώτηση 21

Μια μπάλα πέφτει στο έδαφος και η θέση της συναρτήσει του χρόνου δίνεται στο διπλανό γράφημα. Προσεγγιστικά πόση ενέργεια χάνεται σε κάθε αναπήδηση της μπάλας;

- (α) 0%
- (β) 10%
- (γ) 25%
- (δ) 75%
- (ε) 100%



Ερώτηση 22

Μια μπάλα μάζας 0.1kg κινείται με ταχύτητα 10m/s προς ένα τοίχο. Η μπάλα χτυπά στον τοίχο και αναπηδά με ταχύτητα 8m/s . Ποιο το μέτρο της ώθησης που δίνει η μπάλα στον τοίχο;

- (α) $0.2\text{ N}\cdot\text{s}$
- (β) $0.5\text{ N}\cdot\text{s}$
- (γ) $1.0\text{ N}\cdot\text{s}$
- (δ) $1.8\text{ N}\cdot\text{s}$
- (ε) Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία

Βαθμολογία ερωτήσεων

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