

ΦΥΣ. 131

Τελική Εξέταση: 13-Δεκεμβρίου-2010

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

(Β) 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. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις η ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν μονάδες.

Η μέγιστη συνολική βαθμολογία είναι 240 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 !

Ερώτηση 1

Τρεις μάζες M_1 , M_2 και M_3 συνδέονται με σχοινί όπως στο σχήμα. Τραβάτε με μια δύναμη τη μάζα M_3 και το σύστημα των τριών μαζών κινείται προς τα αριστερά κατά μήκος μιας λείας οριζόντιας επιφάνειας. Ποιος από τους ακόλουθους συνδυασμούς αναλογιών μαζών $m_1 : m_2 : m_3$ (σε kg) θα προκαλέσει λόγο τάσεων $T_3/T_1 = 4$;

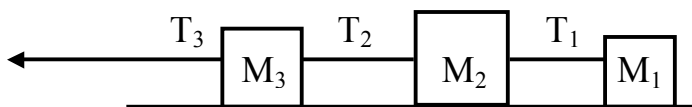
(α) $1 : 2.5 : 0.5$

(β) $0.5 : 1.5 : 0.5$

(γ) $0.5 : 0.5 : 1$

(δ) το (α) και το (γ)

(ε) το (β) και το (γ)



Ερώτηση 2

Το σύρμα ενός ανελκυστήρα είναι σχεδιασμένο ώστε να αντέχει σε τάσεις μέχρι 12100N πριν σπάσει. Αν ο θάλαμος του ανελκυστήρα που εξαρτάται από το σύρμα αυτό έχει μέγιστο φορτίο 950kg (μαζί με τη μάζα του θαλάμου) ποια είναι η μέγιστη επιτάχυνση προς τα πάνω που μπορεί να έχει ο ανελκυστήρας (σε μονάδες της επιτάχυνσης της βαρύτητας, g) ώστε να μη σπάσει το σύρμα;

(α) $a = 1.30g$

(β) $a = 0.95g$

(γ) $a = 0.65g$

(δ) $a = 0.30g$

(ε) $a = 0.15g$

Ερώτηση 3

Ένας δορυφόρος κινείται σε κυκλική τροχιά γύρω από τον πλανήτη Άρη. Τότε:

(α) η επιτάχυνσή του και η ταχύτητά του έχουν την ίδια κατεύθυνση

(β) η επιτάχυνσή του έχει κατεύθυνση προς το κέντρο του Άρη

(γ) η ταχύτητά του ελαττώνεται

(δ) η συνισταμένη δύναμη στο δορυφόρο είναι μηδέν

(ε) κανένα από τα προηγούμενα

Ερώτηση 4

Δυο τούβλα μάζας m_1 και m_2 βρίσκονται πάνω σε μια τραχιά κεκλιμένη επιφάνεια γωνίας κλίσης Θ . Οι δυο μάζες συνδέονται μεταξύ τους με ελαφρύ σχοινί. Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ του κιβωτίου μάζας m_1 (το κιβώτιο στην υψηλότερη θέση) και της κεκλιμένης επιφάνειας είναι $\mu_{κ1}$ είναι μεγαλύτερος από αυτόν μεταξύ της μάζας m_2 και της κεκλιμένης επιφάνειας $\mu_{κ2}$. Δηλαδή $\mu_{κ1} > \mu_{κ2}$. Υποθέστε ότι η γωνία Θ είναι αρκετά μεγάλη ώστε τα κιβώτια αρχίζουν να κινούνται προς τα κάτω. Η τάση στο νήμα που συνδέει τα δυο κιβώτια είναι:

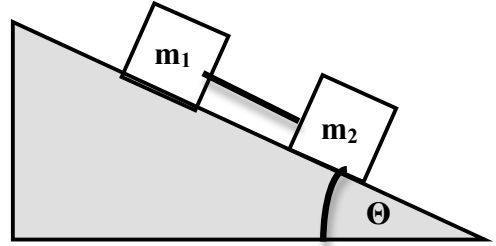
(α) $m_1 m_2 g (\mu_{κ1} - \mu_{κ2}) \sin \Theta / (m_1 + m_2)$

(β) $m_1 m_2 g (\mu_{κ1} - \mu_{κ2}) \cos \Theta / (m_1 + m_2)$

(γ) $(m_1 + m_2) g (\mu_{κ1} - \mu_{κ2}) \cos \Theta / (m_1 m_2)$

(δ) $m_1 m_2 g (\mu_{κ1} - \mu_{κ2}) \sin \Theta / [\mu_{κ1} \mu_{κ2} (m_1 + m_2)]$

(ε) $m_1 m_2 g (\mu_{κ1} + \mu_{κ2}) \cos \Theta / (m_1 + m_2)$



Ερώτηση 5

Ένα μυρμήγκι βρίσκεται ακίνητο σε ένα σημείο της περιφέρειας ενός δίσκου ακτίνας R . Ο δίσκος περιστρέφεται με περίοδο T . Καθώς ο δίσκος διαγράφει το μισό μιας πλήρους περιστροφής του ποιο είναι το μέτρο της μέσης επιτάχυνσης με την οποία κινείται το μυρμήγκι;

(α) $a = 2\pi R / T^2$

(β) $a = 4\pi R / T^2$

(γ) $a = 4\pi^2 R / T^2$

(δ) $a = 4\pi^2 R^2 / T$

(ε) $a = 8\pi R / T^2$

Ερώτηση 6

Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι 340m/s. Μια τυπική συχνότητα ήχου που περιέχεται στην ανθρώπινη φωνή είναι 1000Hz. Το αντίστοιχο μήκος κύματος θα είναι σε μέγεθος πιο κοντά

(α) στο ύψος σας

(β) στο εύρος του δάκτυλού σας

(γ) στο εύρος του κεφαλιού σας

Ερώτηση 7

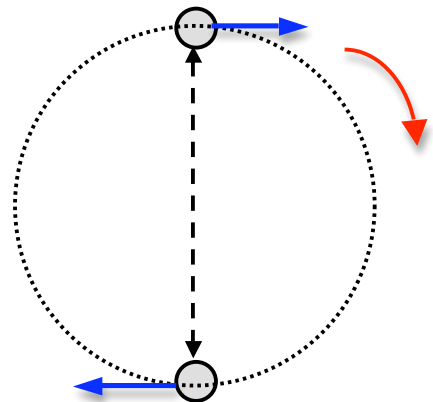
Μια πέτρα αφήνεται να πέσει από τη κορυφή ενός πολύ ψηλού κτιρίου. Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα. Ποιο από τα ακόλουθα που αναφέρονται στη κίνηση της πέτρας καθώς πέφτει είναι αληθές;

- (α) Η πέτρα θα αποκτά την ίδια ποσότητα ορμής σε κάθε δευτερόλεπτο
- (β) Η πέτρα θα αποκτά την ίδια ποσότητα κινητικής ενέργειας σε κάθε δευτερόλεπτο
- (γ) Η πέτρα θα αποκτά την ίδια ποσότητα ταχύτητας για κάθε μέτρο που διανύει
- (δ) Η πέτρα θα αποκτά την ίδια ποσότητα ορμής για κάθε μέτρο που διανύει
- (ε) Η πέτρα θα αποκτά μια ποσότητα ορμής ίση με τη ποσότητα δυναμικής ενέργειας που χάνει

Ερώτηση 8

Δυο άστρα ίσης μάζας M βρίσκονται σε κυκλική τροχιά γύρω από το κέντρο μάζας τους. Αν τα άστρα βρίσκονται σε απόσταση $6.6 \times 10^{10} \text{ m}$, και το καθένα κινείται ώστε να διαγράφει μια πλήρη περιστροφή κάθε 32 ημέρες, η μάζα του θα είναι:

- (α) $M = 2.0 \times 10^{32} \text{ kg}$
- (β) $M = 1.1 \times 10^{31} \text{ kg}$
- (γ) $M = 3.9 \times 10^{30} \text{ kg}$
- (δ) $M = 4.6 \times 10^{29} \text{ kg}$
- (ε) $M = 2.4 \times 10^{28} \text{ kg}$



Ερώτηση 9

Ένα όχημα προωθείτε εκτοξεύοντας πέτρες μάζας 12 kg από τη πίσω πόρτα του. Αν εκτοξεύει μια πέτρα κάθε δευτερόλεπτο και κάθε πέτρα εκτοξεύεται με ταχύτητα 43 m/s , το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται στο όχημα για να προωθηθεί είναι:

- (α) 12.500 N
- (β) 6430 N
- (γ) 9520 N
- (δ) 1590 N
- (ε) 520 N

Ερώτηση 10

Ο πλανήτης Άρης περιστρέφεται γύρω από το ήλιο σε απόσταση η οποία είναι 1.52 φορές μεγαλύτερη από την απόσταση της Γης από το Ήλιο. Δεδομένου ότι η περίοδος περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι ένα έτος, πόσος χρόνος χρειάζεται ώστε ο Άρης να εκτελέσει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον Ήλιο;

- (α) 1.0 έτος
- (β) 0.54 έτη
- (γ) 1.87 έτη
- (δ) 10.4 έτη
- (ε) 3.6 έτη

Ερώτηση 11

Τα περισσότερα αυτοκίνητα στις μέρες μας είναι εφοδιασμένα με αερόσακκους για να αποτρέψουν τραυματισμό των επιβατών σε περίπτωση κάποιας σύγκρουσης. Ποιο από τα ακόλουθα εξηγεί καλύτερα το λόγο για τον οποίο οι αερόσακκοι αποτρέπουν τραυματισμούς;

- (α) Ο αερόσακκος κινείται προς τον επιβάτη με τον ίδιο ρυθμό που ο επιβάτης κινείται προς τον αερόσακκο
- (β) Ο αερόσακκος ελαττώνει την ολική ώθηση που εφαρμόζεται στον επιβάτη
- (γ) Ο αερόσακκος ελαττώνει το ολικό έργο που εκτελείται πάνω στον επιβάτη
- (δ) Ο αερόσακκος ελαττώνει την μεταβολή της ορμής του επιβάτη
- (ε) Ο αερόσακκος αυξάνει το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο αλλάζει η ορμή του επιβάτη

Ερώτηση 12

Ένα κιβώτιο μάζας 0.1kg κρέμεται από ένα ελατήριο. Όταν τίθενται σε κίνηση, το κιβώτιο και το ελατήριο ταλαντώνονται με συχνότητα 2.5Hz. Όταν ένα δεύτερο κιβώτιο προστεθεί στο πρώτο κιβώτιο, η συχνότητα της ταλάντωσης γίνεται 1.5Hz. Ποια είναι η μάζα του δεύτερου κιβώτιου.

- (α) 0.18 kg
- (β) 0.15 kg
- (γ) 0.06 kg

Ερώτηση 13

Ένας μπάρμαν σπρώχνει ένα ποτήρι μπύρας κατά μήκος της επιφάνειας του τραπεζιού του μπαρ σε κάποιο πελάτη που βρίσκεται στο άλλο άκρο. Ο μπάρμαν σπρώχνει το ποτήρι με ταχύτητα 6.4 m/s , και το τραπέζι έχει μήκος 12 m , ενώ ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ της επιφάνειας του τραπεζιού του μπαρ και του ποτηριού είναι $\mu_k = 0.3$. Το ποτήρι θα φθάσει στο πελάτη με ταχύτητα:

- (α) 2.3 m/s
- (β) 4.6 m/s
- (γ) 3.8 m/s
- (δ) 0.5 m/s
- (ε) Δε θα φθάσει στο πελάτη

Ερώτηση 14

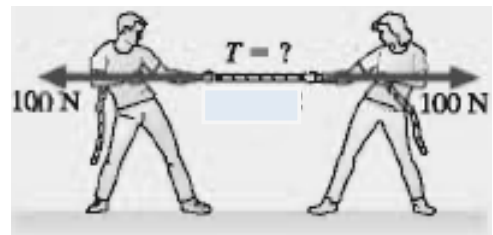
Ένα αυτοκίνητο μάζας 950 kg κινείται σε οριζόντια κυκλική τροχιά με σταθερή ταχύτητα 14 m/s . Αν η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς είναι 43 m και ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του δρόμου και των τροχών του αυτοκινήτου είναι $\mu_s = 0.84$, ποιο είναι το μέτρο της δύναμης της στατικής τριβής που ασκείται στο αυτοκίνητο;

- (α) 30250 N
- (β) 4330 N
- (γ) 7820 N
- (δ) 6430 N
- (ε) 1290 N

Ερώτηση 15

Δυο φοιτητές τραβούν με δύναμη $F = 100\text{ N}$ ο καθένας ένα σχοινί προς αντίθετες κατευθύνσεις. Η τάση στο σχοινί είναι:

- (α) $T = 100\text{ N}$
- (β) $T = 200\text{ N}$
- (γ) $T = 0\text{ N}$



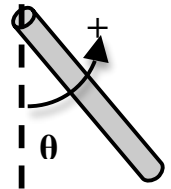
Ερώτηση 16

Δυο βαγονάκια μάζας m_1 και m_2 αντίστοιχα ($m_1 = 4m_2$) βρίσκονται ακίνητα πάνω σε αεροδιάδρομο που δεν παρουσιάζει τριβές. Τα βαγονάκια συνδέονται μεταξύ του με ελατήριο σταθεράς k , το οποίο είναι αρχικά συμπιεσμένο ώστε τα βαγονάκια να είναι κοντά το ένα προς το άλλο. Τα βαγονάκια αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν και απομακρύνονται το ένα από το άλλο καθώς το ελατήριο επιμηκύνεται. Η σχέση που συνδέει τις κινητικές τους ενέργειες τη στιγμή που αποχωρίζονται από το ελατήριο είναι:

- (α) $E_{K_1} = 16E_{K_2}$
- (β) $E_{K_1} = E_{K_2}/2$
- (γ) $E_{K_1} = 2E_{K_2}$
- (δ) $E_{K_1} = E_{K_2}/4$
- (ε) $E_{K_1} = E_{K_2}/16$

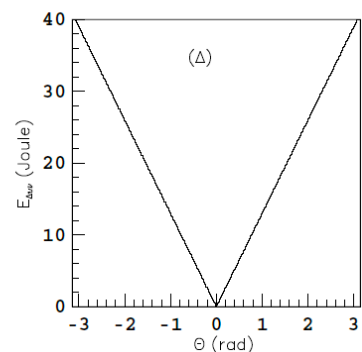
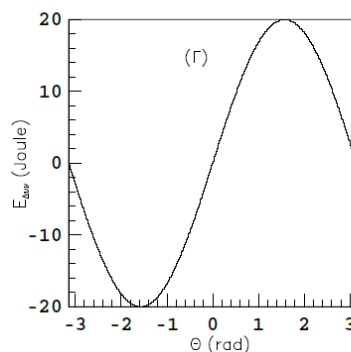
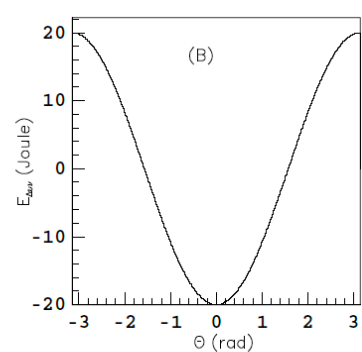
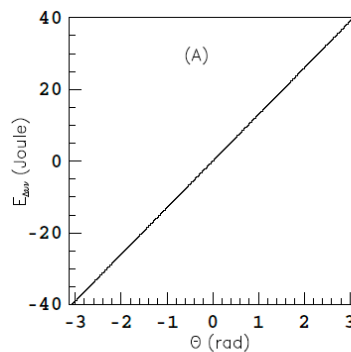
Ερώτηση 17

Θεωρήστε μια μεταλική ράβδο το ένα άκρο της οποίας είναι προσαρτημένο σε ακλόνητο σημείο έτσι ώστε να μπορεί να αιωρείται σε κατακόρυφο επίπεδο. Η ράβδος εκτελεί πλήρη περιστροφή γύρω από το σημείο αυτό κινούμενη αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Ποιο από τα ακόλουθα γραφήματα



περιγράφει τη δυναμική ενέργεια της ράβδου συναρτήσει της γωνίας εκτροπής Θ που σχηματίζει με τη κατακόρυφο; (Θεωρήστε ότι η γωνία Θ θεωρείται θετική μετρούμενη από τη κατακόρυφο με φορά αντίθετη των δεικτών του ρολογιού).

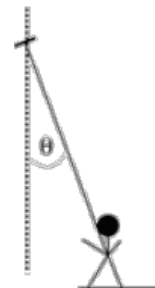
- (α) Α
- (β) Β
- (γ) Γ
- (δ) Δ
- (ε) Κανένα από τα γραφήματα



Ερώτηση 18

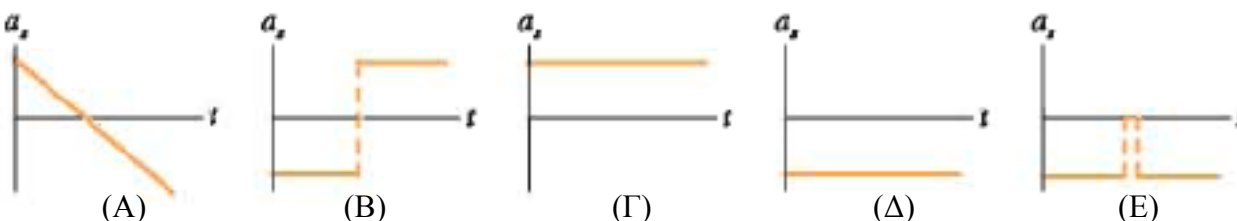
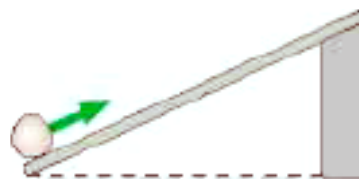
Κατά τη διάρκεια του γυρίσματος μιας ταινίας, ένας ηθοποιός είναι δεμένος σε ένα τεντωμένο σχοινί το οποίο σχηματίζει γωνία θ με τη κατακόρυφο. Ο ηθοποιός πατά πάνω σε κάποιο στήριγμα. Ξαφνικά το στήριγμα υποχωρεί. Ποια είναι η επιτάχυνσή του τη στιγμή που υποχωρεί το στήριγμα;

- (α) 0 m/s^2
- (β) $g \cos(\theta)$
- (γ) $g \sin(\theta)$



Ερώτηση 19

Μια μπάλα κυλά χωρίς να γλιστρά κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Η μπάλα φθάνει σε κάποιο ύψος, h , και κυλά και πάλι στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα επιτάχυνσης-χρόνου περιγράφει καλύτερα τη κίνηση της μπάλας:



- (α) A
- (β) B
- (γ) Γ
- (δ) Δ
- (ε) E

Ερώτηση 20

Μια παγοδρόμος κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε μια πίστα παγοδρομίου κρατώντας ένα βαρύ κιβώτιο στα χέρια της. Καθώς κινείται αφήνει σιγά-σιγά το κιβώτιο στο πάγο. Σαν αποτέλεσμα, η ταχύτητα της παγοδρόμου:

- (α) παραμένει σταθερή
- (β) αυξάνει
- (γ) ελαττώνεται

Ερώτηση 21

Ένας ακροβάτης τσίρκου περπατά πάνω σε τεντωμένο σχοινί. Για να διατηρήσει την ισορροπία του κρατά οριζόντια ένα μακρύ κοντάρι. Ο καλύτερος λόγος που χρησιμοποιεί το κοντάρι είναι:

- (α) για να μετατοπίσει το κέντρο μάζας του
- (β) για να αυξήσει τη ροπή αδράνειάς του ως προς οριζόντιο άξονα
- (γ) για να ελαττώσει τη ροπή που προκαλεί η δύναμη της βαρύτητας

Ερώτηση 22

Αυτή όπως και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Μια ρόδα ακτίνας R κυλά χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε οριζόντια επιφάνεια. Η ρόδα έχει ταχύτητα V . Η στιγμιαία ταχύτητα της κουκίδας στο πάνω μέρος της ρόδας είναι:

- (α) 0
- (β) V
- (γ) $2V$



Ερώτηση 23

Στο σχήμα που αναφέρεται στην άσκηση, το τριγωνάκι βρίσκεται πιο κοντά στο κέντρο της ρόδας από ότι η κουκίδα. Ποιο από τα δυο σημεία έχει τη μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα;

- (α) η κουκίδα
- (β) το τριγωνάκι
- (γ) και τα δυο έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα

Ερώτηση 24

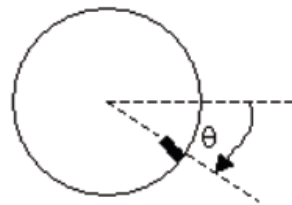
Υποθέστε ότι μια άλλη ρόδα με λίγο μεγαλύτερη ακτίνα κυλά χωρίς να ολισθαίνει πάνω στην ίδια επιφάνεια και με την ίδια γωνιακή ταχύτητα όπως και η αρχική ρόδα. Η ταχύτητα αυτής της μεγαλύτερης ρόδας είναι:

- (α) μεγαλύτερη από V
- (β) μικρότερη από V
- (γ) ίση με V

Ερώτηση 25

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Έχετε το ποδήλατό σας ανάποδα για να διορθώσετε τη μπροστινή ρόδα του. Η ρόδα μπορεί να κινείται ελεύθερα γύρω από τον άξονά της και είναι τέλεια ζυγισμένη, εκτός από τη βαλβίδα της σαμπρέλας. Η βαλβίδα έχει μάζα 0.025kg και βρίσκεται 0.3m από τον άξονα περιστροφής της ρόδας. Η θέση της βαλβίδας είναι σε γωνία θ με την οριζόντια διεύθυνση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η δύναμη της βαρύτητας στο σχήμα έχει διεύθυνση προς τα κάτω.



Για ποια από τις ακόλουθες τιμές της γωνίας θ , το μέτρο της ροπής του βάρους της βαλβίδας ως προς τον άξονα περιστροφής της ρόδας έχει τη μικρότερη τιμή;

- (α) 0°
- (β) 45°
- (γ) 90°

Ερώτηση 26

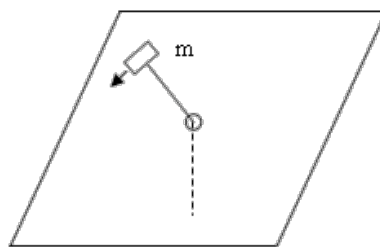
Αν $\theta = 24^\circ$ ποιο είναι το μέτρο της ροπής του βάρους της βαλβίδας ως προς τον άξονα περιστροφής της ρόδας;

- (α) $\tau = 0.176\text{ Nm}$
- (β) $\tau = 0.363\text{ Nm}$
- (γ) $\tau = 0.014\text{ Nm}$
- (δ) $\tau = 0.067\text{ Nm}$
- (ε) $\tau = 0.214\text{ Nm}$

Ερώτηση 27

Ένα κιβώτιο μάζας $m=0.8\text{kg}$ γλιστρά αρχικά χωρίς τριβές πάνω στην οριζόντια επιφάνεια ενός τραπεζιού, όπως στο παρακάτω σχήμα έχοντας στροφορμή $L_i=5.3\text{kgm}^2/\text{s}$. Η αρχική ακτίνα της τροχιάς του είναι $r_i=0.34\text{m}$. Το νήμα στο οποίο το σώμα είναι δεμένο τραβιέται προς τα κάτω και η ακτίνα της τροχιάς γίνεται $r_f=0.21\text{m}$. Πόσο έργο προσφέρθηκε στο σώμα στη διαδικασία αυτή;

- (α) $W = 96.1\text{ J}$
- (β) $W = 127\text{ J}$
- (γ) $W = 140\text{ J}$
- (δ) $W = 187\text{ J}$
- (ε) $W = 246\text{ J}$



Ερώτηση 28

Αυτή όπως και οι επόμενες τρεις ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένας πλανήτης μάζας m κινείται σε κυκλική τροχιά ακτίνας R_0 γύρω από ένα αστέρι μάζας M ($M \gg m$). Ξαφνικά λόγω μιας εσωτερικής, συμμετρικής και στιγμιαίας έκρηξης το αστέρι σπάει και χάνει τη μισή του μάζα. Τα μικρά κομάτια και το ωστικό κύμα που δημιουργείται από την έκρηξη δεν επιρεάζουν το πλανήτη. Ποια η ταχύτητα του πλανήτη πριν την έκρηξη του αστέρα:

(α) $\sqrt{2GM/R_0}$

(β) $\sqrt{2Gm/R_0}$

(γ) $\sqrt{Gm/R_0^3}$

(δ) $\sqrt{GM/R_0}$

(ε) $\sqrt{Gm/R_0}$

Ερώτηση 29

Έστω η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι V_0 . Η ταχύτητα του πλανήτη, V , μετά την έκρηξη του αστεριού είναι:

(α) $V > V_0$

(β) $V = V_0$

(γ) $V < V_0$

Ερώτηση 30

Η ολική μηχανική ενέργεια του πλανήτη μετά την έκρηξη του αστεριού θα είναι:

(α) Μικρότερη σε σχέση με αυτή που είχε πριν την έκρηξη του αστέρα

(β) Μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή που είχε πριν την έκρηξη του αστέρα

(γ) Η μηχανική ενέργεια του πλανήτη διατηρείται

Ερώτηση 31

Η τροχιά του πλανήτη μετά την έκρηξη του αστεριού θα είναι:

(α) Αδύνατο να προσδιορίσουμε με τα υπάρχοντα δεδομένα

(β) Κυκλική

(γ) Ελλειπτική

(δ) Παραβολική

(ε) Υπερβολική

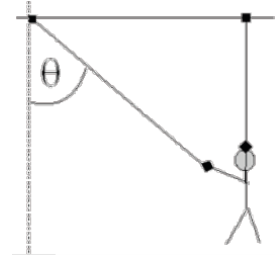
Ερώτηση 32

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένας ακροβάτης κρέμεται από δυο σχοινιά, ένα κατακόρυφο και ένα πλάγιο το οποίο σχηματίζει γωνία 45° με την κατακόρυφο. Η μάζα του ακροβάτη είναι 70kg .

Ποια η τάση στο πλάγιο σχοινί;

- (α) 0N
- (β) 485N
- (γ) 686N



Ερώτηση 33

Ο ακροβάτης αφήνει το κατακόρυφο σχοινί και κρατιέται μόνο από το πλάγιο. Ποια είναι η τάση στο πλάγιο σχοινί τη στιγμή που αφήνει το κατακόρυφο;

- (α) 0N
- (β) 485N
- (γ) 686N

Ερώτηση 34

Ένα σώμα κινείται κάτω από την επίδραση μιας κεντρικής συντηρητικής δύναμης σε σταθερή κυκλική τροχιά ακτίνας r_0 . Ποια συνθήκη από τις παρακάτω πρέπει να ισχύει:

- (α) Το ενεργό δυναμικό, $V_{\text{eff}}(r) = V(r) + \frac{l^2}{2mr^2}$, πρέπει να έχει ελάχιστο στο r_0
- (β) Η ολική μηχανική ενέργεια πρέπει να είναι $E_{\text{μηχ}} > V_{\text{eff}}(r_0)$
- (γ) Η δύναμη που δέχεται πρέπει να είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης
- (δ) Το δυναμικό πρέπει να πλησιάζει προς το μηδέν όταν η απόσταση r τείνει στο άπειρο
- (ε) Η ολική μηχανική ενέργεια πρέπει να είναι αρνητική

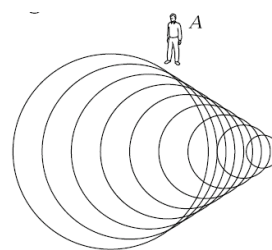
Ερώτηση 35

Καθώς ένας αστροναύτης δουλεύει έξω από το διαστημικό λεωφορείο του φεύγει από τα χέρια ένα σφυρί. Το σφυρί θα πέσει στη γη:

- (α) όχι
- (β) ναι
- (γ) χρειαζόμαστε περισσότερα στοιχεία

Ερώτηση 36

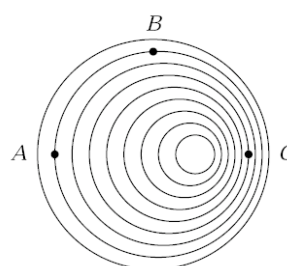
Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τα μέτωπα κύματος που δημιουργούνται από ένα αεροπλάνο που κινείται με ταχύτητα μεγαλύτερη από τη ταχύτητα του ήχου στον αέρα. Το αεροπλάνο προσπερνά κάποιο παρατηρητή A. Αφού το αεροπλάνο έχει προσπεράσει το παρατηρητή, ο παρατηρητής θα αναφέρει ότι άκουσε:



- (α) ένα ηχητικό μπουμ μόνο τη στιγμή που το αεροπλάνο σπάζει το φράγμα του ήχου και μετά τίποτα
- (β) μια σειρά από ηχητικά μπουμ καθώς το αεροπλάνο σπάζει συνεχώς το φράγμα του ήχου.
- (γ) ένα ηχητικό μπουμ και μετά ησυχία
- (δ) πρώτα δεν ακούει τίποτα, μετά ακούει ένα ηχητικό μπουμ και κατόπιν ακούει τις μηχανές του αεροπλάνου
- (ε) δεν ακούει ηχητικό μπουμ γιατί το αεροπλάνο πετά πιο γρήγορα από τον ήχο.

Ερώτηση 37

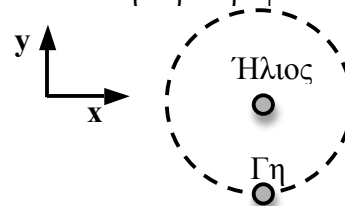
Τρεις ακίνητοι παρατηρητές A, B και C ακούνε μια κινούμενη πηγή παραγωγής ήχου. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη θέση των μετώπων των ηχητικών κυμάτων από τη κινούμενη πηγή ως προς τους τρεις παρατηρητές. Ποιο από το ακόλουθα είναι αληθές;



- (α) Τα μέτωπα κύματος κινούνται πιο γρήγορα στο A απ' ό τι στο B και C
- (β) Τα μέτωπα κύματος κινούνται πιο γρήγορα στο C απ' ό τι στο A και B
- (γ) Η συχνότητα του ήχου είναι μέγιστη στο A
- (δ) Η συχνότητα του ήχου είναι μέγιστη στο B
- (ε) Η συχνότητα του ήχου είναι μέγιστη στο C

Ερώτηση 38

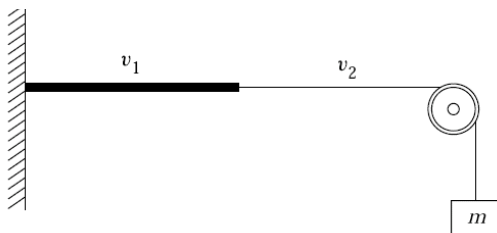
Από την ημέρα των γενεθλίων σας μέχρι τα επόμενα γενέθλιά σας εκτελείτε μια περιστροφή γύρω από τον ήλιο και επανέρχεστε και πάλι στο σημείο που ξεκινήσατε ένα χρόνο πριν. Ποιες είναι οι συνιστώσες x και y της μέσης διανυσματικής ταχύτητάς σας στο ταξίδι σας γύρω από τον ήλιο; Υποθέστε ότι η μέση ταχύτητά σας είναι 30km/s και ότι ο ήλιος δεν κινείται ή περιστρέφεται.



- (α) $v_x = 0 \text{ m/s}$, $v_y = 0 \text{ m/s}$
- (β) $v_x = 30000 \text{ m/s}$, $v_y = 0 \text{ m/s}$
- (γ) $v_x = 0 \text{ m/s}$, $v_y = 30000 \text{ m/s}$

Ερώτηση 39

Ένα σώμα μάζας m , κρέμεται από το άκρο μιας χορδής η οποία περνά από μια τροχαλία. Η χορδή αποτελείται από δυο τμήματα του ίδιου υλικού αλλά το ένα τμήμα έχει διάμετρο 4 φορές μεγαλύτερη από αυτή του άλλου τμήματος. Το άλλο άκρο της χορδής είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο έτσι ώστε η χορδή να είναι τεντωμένη και ένας παλμός να μπορεί να κινηθεί κατά μήκος της. Ο παλμός κινείται με ταχύτητα v_1 στο χοντρό τμήμα και ταχύτητα v_2 στο λεπτό τμήμα της χορδής. Ο λόγος των δυο ταχυτήτων είναι:



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

Ερώτηση 40

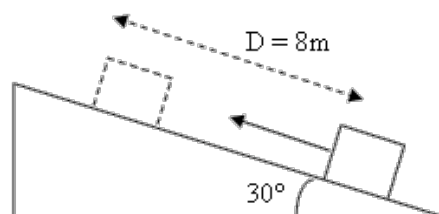
Όταν κινούμε το άκρο μιας χορδής δημιουργούμε ένα παλμό ο οποίος κινείται κατά μήκος της χορδής. Ο παλμός μεταφέρει:

- (α) ενέργεια
- (β) ορμή
- (γ) ενέργεια και ορμή

Ερώτηση 41

Ένα κιβώτιο είναι δεμένο σε ένα σχοινί και μια δύναμη εφαρμόζεται στο σχοινί για να τραβήξει το κιβώτιο με σταθερή ταχύτητα προς το πάνω μέρος ενός κεκλιμένου επιπέδου που έχει τραχιά επιφάνεια. Το κεκλιμένο επίπεδο σχηματίζει γωνία 30° με την οριζόντια διεύθυνση. Η τάση του σχοινιού είναι $T = 46\text{N}$, η μάζα του κιβωτίου είναι $M=5\text{kg}$ και το κιβώτιο μετακινείται κατά μια απόσταση $D=8\text{m}$ κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου. Το έργο της τριβής είναι:

- (α) -172 J
- (β) -100 J
- (γ) 0 J
- (δ) -196 J
- (ε) -45 J



Ερώτηση 42

Ο σωλήνας ενός πνευστού οργάνου είναι αρχικά ανοικτός και στα δυο του άκρα. Η θεμελιώδης συχνότητα του στάσιμου κύματος που δημιουργείται είναι 100Hz. Υποθέστε τώρα ότι το ένα άκρο του σωλήνα κλείνει. Ποια είναι η συχνότητα της πρώτης αρμονικής;

- (α) 150 Hz
- (β) 100 Hz
- (γ) 200 Hz

Ερώτηση 43

Η απομάκρυνση που σχετίζεται με τη διαταραχή που προκαλεί ένα κύμα που διαδίδεται σε μια χορδή έχει τη συναρτησιακή μορφή $y = 0.2 \cos(10x - 4t)$. Ποια είναι η ταχύτητα του κύματος;

- (α) 3.1m/s
- (β) 0.4m/s
- (γ) 5.0m/s
- (δ) 2.5m/s
- (ε) 0.8m/s

Ερώτηση 44

Το όριο ταχύτητας σε κάποιο αυτοκινητόδρομο είναι 65mph (1mph = 0.448m/s). Υποθέστε ότι ένα ασθενοφόρο έχει μια σειρήνα η οποία εκπέμπει ήχο συχνότητας 800Hz. Ποια είναι η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της υψηλότερης και χαμηλότερης συχνότητας την οποία αντιλαμβάνεστε καθώς το ασθενοφόρο σας προσπερνά, υποθέτοντας ότι κινείται με ταχύτητα στο όριο που ορίζεται για τον αυτοκινητόδρομο; (Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι 340m/s).

- (α) 22Hz
- (β) 46Hz
- (γ) 79Hz
- (δ) 101Hz
- (ε) 138Hz

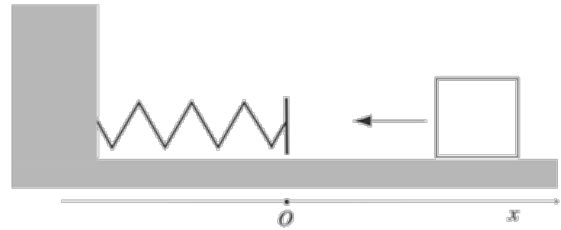
Ερώτηση 45

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα ελατήριο αμελητέας μάζας και σταθεράς $k=920\text{N/m}$ έχει το ένα άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, όπως στο σχήμα. Ένα κιβώτιο μάζας $m=12\text{kg}$ γλιστρά με ταχύτητα $v=2\text{m/s}$ πάνω σε λεία επιφάνεια προς το ελεύθερο άκρο του ελατηρίου.

Σε ποια χρονική στιγμή αφού ακουμπήσει το δεξί άκρο του ελατηρίου, το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος γίνεται μέγιστο;

- (α) 0.971 sec αργότερα
- (β) 0.115 sec αργότερα
- (γ) 0.132 sec αργότερα
- (δ) 0.142 sec αργότερα
- (ε) 0.179 sec αργότερα



Ερώτηση 46

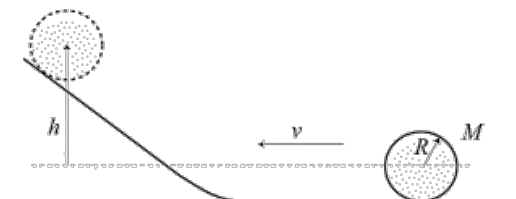
Επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα αλλά η ταχύτητα του κιβωτίου γίνεται διπλάσια. Η χρόνος που χρειάζεται ώστε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος να γίνει μέγιστο

- (α) αυξάνει
- (β) ελαττώνεται
- (γ) παραμένει ίδιο

Ερώτηση 47

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) $1h$
- (ε) $1.5h$



Ερώτηση 48

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση

Ένα εκκρεμές έχει το ένα άκρο του στερεωμένο στο πάνω μέρος ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου που σχηματίζει γωνία 30° με την οριζόντια διεύθυνση, όπως στο σχήμα. Υποθέστε ότι η μάζα που είναι στερεωμένη στο άλλο άκρο του νήματος του εκκρεμούς δεν μπορεί να πέσει έξω από τις πλαϊνές πλευρές του κεκλιμένου επιπέδου. Όταν η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι 90° (δηλαδή το εκκρεμές κρέμεται ακριβώς κατακόρυφα) η περίοδος είναι τ sec. Ποια η περίοδος του εκκρεμούς για τη περίπτωση που φαίνεται στο σχήμα (γωνία κλίσης 30°);

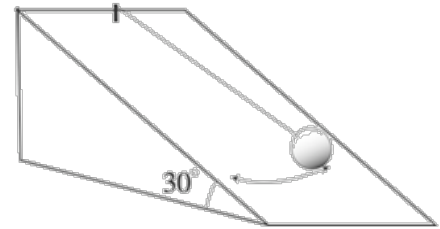
(α) $\tau/\sqrt{2}$ sec

(β) $\tau/2$ sec

(γ) τ sec

(δ) 2τ sec

(ε) $\sqrt{2}\tau$ sec



Ερώτηση 49

Τι θα συμβεί στη περίοδο του εκκρεμούς αν η μάζα του διπλασιαστεί; (περίπτωση 30°)

(α) Η περίοδος του εκκρεμούς θα αυξηθεί

(β) Η περίοδος του εκκρεμούς θα ελαττωθεί

(γ) Η περίοδος του εκκρεμούς δεν αλλάζει

Ερώτηση 50

Μια μάζα M είναι στερεωμένη στο άκρο ενός σύρματος που έχει το σχήμα ενός ημικυκλίου, όπως στο διπλανό σχήμα. Το σύρμα έχει αμελητέα μάζα. Το άλλο άκρο του σύρματος ακουμπά σε κάποιο υποστήριγμα στη θέση O . Το σύστημα είναι ακίνητο. Δηλαδή η μάζα βρίσκεται ακριβώς κάτω από το υποστήριγμα O . Ποια είναι η συνισταμένη ροπή στη γωνία A του σύρματος; Θεωρείστε ότι η γωνία θ είναι ίση με $\pi/6$ και η ακτίνα του ημικυκλίου που σχηματίζει το σύρμα είναι $R=0.5\text{m}$

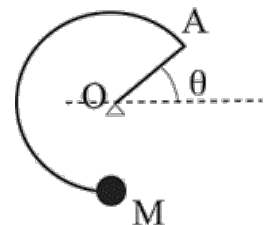
(α) $-RMg$

(β) $-RMg/2$

(γ) 0

(δ) $+RMg/2$

(ε) $+RMg$



Βαθμολογία ερωτήσεων

Άσκηση	Βαθμός		Άσκηση	Βαθμός
1 (6μ)			26 (6μ)	
2 (6μ)			27 (6μ)	
3 (6μ)			28 (6μ)	
4 (6μ)			29 (3μ)	
5 (6μ)			30 (3μ)	
6 (3μ)			31 (6μ)	
7 (6μ)			32 (3μ)	
8 (6μ)			33 (3μ)	
9 (6μ)			34 (6μ)	
10 (6μ)			35 (3μ)	
11 (6μ)			36 (6μ)	
12 (3μ)			37 (6μ)	
13 (6μ)			38 (3μ)	
14 (6μ)			39 (6μ)	
15 (3μ)			40 (3μ)	
16 (6μ)			41 (6μ)	
17 (6μ)			42 (3μ)	
18 (3μ)			43 (6μ)	
19 (6μ)			44 (6μ)	
20 (3μ)			45 (6μ)	
21 (3μ)			46 (3μ)	
22 (3μ)			47 (6μ)	
23 (3μ)			48 (6μ)	
24 (3μ)			49 (3μ)	
25 (3μ)			50 (6μ)	
Σύνολο 120			Σύνολο 120	
Βαθμός				