

Γ' ΤΑΞΗ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ): ΦΥΣΙΚΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ - ΚΡΟΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1-5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

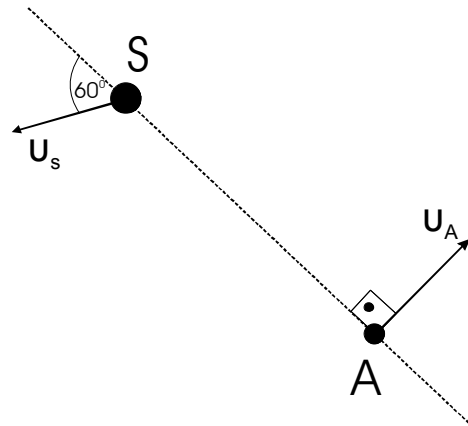
1. Η ηχητική πηγή S του σχήματος κινείται με ταχύτητα v_s εκπέμποντας ήχο συχνότητας f_s . Αν και ο παρατηρητής A κινείται με ταχύτητα v_A , όπως φαίνεται στο σχήμα, τότε για τη συχνότητα f_A που ακούει εκείνη τη στιγμή ο παρατηρητής A, ισχύει:

α) $f_A = \frac{2v}{2v + v_s} \cdot f_s$

β) $f_A = \frac{v - v_A}{v + v_s} \cdot f_s$

γ) $f_A = \frac{2(v - v_A)}{2v + v_s} \cdot f_s$

δ) $f_A = f_s$



Μονάδες 4

2. Αν L είναι η στροφορμή ενός ομογενούς δακτυλίου ακτίνας R που κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει, και p είναι η ορμή του τότε ισχύει :

α) $L = p$

β) $L = \frac{1}{2} \cdot p \cdot R$

γ) $p = L \cdot R$

δ) $L = p \cdot R$

Μονάδες 4

3. Το spin του ηλεκτρονίου είναι μια θεμελιώδης ποσότητα στροφορμής που είναι ίση με:

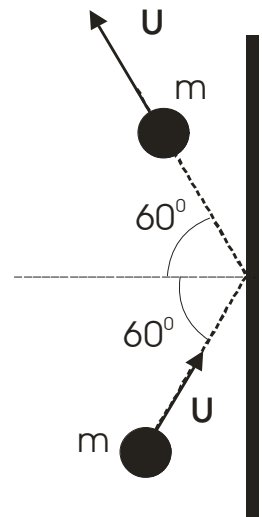
Γ' ΤΑΞΗ

- α) $\frac{\hbar}{2}$
- β) \hbar
- γ) $m \cdot v$
- δ) $I \cdot v \cdot r$

4. Σφαίρα μάζας m κινείται με σταθερή ταχύτητα v και συγκρούεται ελαστικά με τον κατακόρυφο τοίχο του σχήματος. Αν η γωνία πρόσπτωσης είναι 60° τότε η μεταβολή της ορμής της σφαίρας είναι :

- α) $m \cdot v$
- β) $2m \cdot v$
- γ) 0
- δ) $m \cdot v/2$.

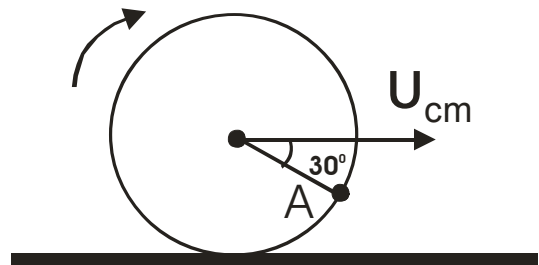
Μονάδες 4



Μονάδες 4

5. Ο τροχός του σχήματος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Αν η ταχύτητα του Κ.Μ του τροχού είναι σταθερή και ίση με v_{cm} , τότε η ταχύτητα v_A , για το σημείο A της περιφέρειας του τροχού όπως φαίνεται στο σχήμα είναι κατά μέτρο ίση με:

- α) $v_A = v_{cm} \cdot \sqrt{3}$
- β) $v_A = v_{cm}$
- γ) $v_A = v_{cm}/2$
- δ) $v_A = v_{cm} \cdot \sqrt{3}/2$



Μονάδες 4

6. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

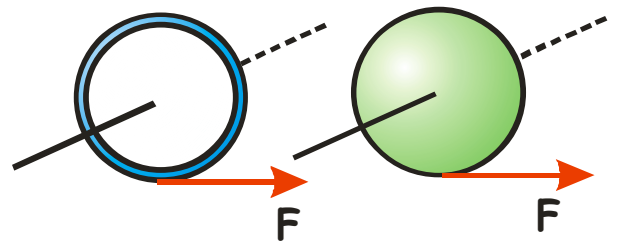
Γ' ΤΑΞΗ

- α) Η κυκλική κίνηση είναι μεταφορική κίνηση
 β) Η Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας (Α.Δ.Ε) ισχύει σε κάθε κρούση
 γ) Η ελκτική δύναμη που δέχεται η Γη από τον Ήλιο δεν δημιουργεί ροπή
 δ) το κέντρο μάζας ενός κύβου είναι το σημείο τομής δυο διαγωνίων του.
 ε) Ένα αστέρι συρρικνώθηκε στο τελευταίο στάδιο της ζωής του λόγω βαρύτητας και μετατράπηκε σε αστέρα νετρονίων (pulsar). Η συρρίκνωση αυτή είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας περιστροφής του.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β**1Α.**

Το σχήμα δείχνει ένα συμπαγή κυκλικό δίσκο και ένα κυκλικό δακτύλιο που έχουν την ίδια ακτίνα R και την ίδια μάζα m και μπορούν να στρέφονται γύρω



από οριζόντιο άξονα. Τη στιγμή μηδέν, που τα δύο σώματα είναι ακίνητα, ασκούνται σ' αυτά δυνάμεις του ίδιου μέτρου F , εφαπτόμενες στην περιφέρειά τους. Έστω ότι $L_{\text{δίσκου}}$ είναι η στροφορμή του δίσκου και $L_{\text{δακτυλίου}}$ είναι η στροφορμή του δακτυλίου μια χρονική στιγμή t . Τότε αν $I_{\text{δίσκου}} = \frac{1}{2}mR^2$ και $I_{\text{δακτυλίου}} = I_2 = mR^2$ ισχύει:

α) $L_{\text{δίσκου}} = L_{\text{δακτυλίου}}$

β) $L_{\text{δίσκου}} = L_{\text{δακτυλίου}} / 2$

i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

ii. Να τη δικαιολογήσετε

Μονάδες 5

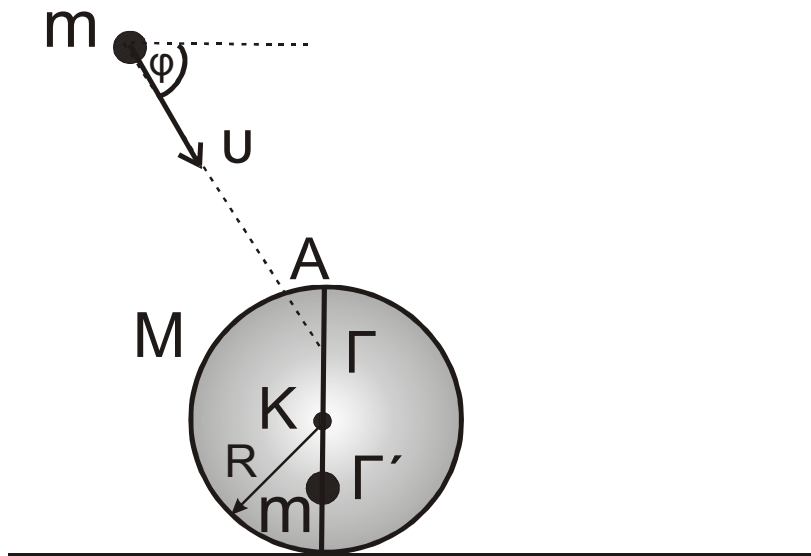
Γ' ΤΑΞΗ

ii. Να τη δικαιολογήσετε

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το βλήμα μάζας $m=50\text{g}$, πριν σφηνωθεί στη ξύλινη σφαίρα, έχει ταχύτητα $v=6\text{m/s}$ σε διεύθυνση που σχηματίζει με την οριζόντια γωνία $\varphi=60^\circ$. Το βλήμα σφηνώνεται ακαριαία στο σημείο Γ , μιας κατακόρυφης διαμέτρου της σφαίρας με $(K\Gamma)=5\text{cm}$. Στο σημείο Γ' της ίδιας κατακόρυφης διαμέτρου με $(K\Gamma')=(K\Gamma)$, υπάρχει σφηνωμένο ένα όμοιο βλήμα μάζας m . Αν η σφαίρα έχει μάζα $M=\frac{1}{8}\text{Kg}$ και ακτίνα $R=10\text{cm}$ και παρουσιάζει με το οριζόντιο δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$, τότε:



α) Να δείξετε ότι αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα ολισθαίνει,

Μονάδες 8

β) να υπολογιστεί η αρχική επιτάχυνση του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση καθώς και η αρχική του γωνιακή επιτάχυνση,

Μονάδες 7

γ) να βρείτε το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που χάνεται κατά την κρούση και το ποσοστό της ίδιας αρχικής

Γ' ΤΑΞΗ

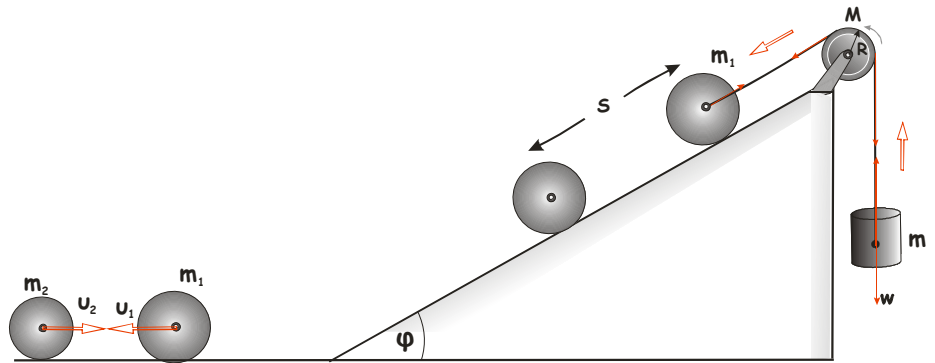
ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμότητα λόγω τριβών της σφαίρας με το δάπεδο και μέχρι το στερεό να σταματήσει να κινείται.

Μονάδες 10

Δίνεται η ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς μια διάμετρό της $I = \frac{2}{5} \cdot M \cdot R^2$ ότι το βλήμα είναι αμελητέων διαστάσεων και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Γύρω από μια ομογενή τροχαλία μάζας $M = 1 \text{ Kg}$ και ακτίνας R , είναι τυλιγμένο αβαρές σχοινί, στο ένα άκρο του οποίου κρέμεται η μάζα $m = 0,5 \text{ Kg}$ ενώ



στο άλλο άκρο είναι δεμένο το σώμα μάζας $m_1 = 4 \text{ Kg}$ το οποίο ισορροπεί αρχικά στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Όταν το σώμα μάζας m_1 , αφηθεί ελεύθερο τότε ολισθαίνει προς τα κάτω στο κεκλιμένο επίπεδο χωρίς να περιστρέφεται με το νήμα να παραμένει τεντωμένο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στη μάζα m_1 και το κεκλιμένο επίπεδο είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$, τότε:

A. α) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στην τροχαλία, όταν η m_1 έχει διανύσει απόσταση $S = 4,5 \text{ m}$ κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου.

Μονάδες 5

β) Πόσος είναι εκείνη τη στιγμή ο ρυθμός παραγωγής έργου στην τροχαλία;

Γ' ΤΑΞΗ

Μονάδες 5

Β) Να υπολογίσετε τη στατική τριβή ανάμεσα στο αβαρές σχοινί και την τροχαλία.

Μονάδες 5

Γ) Τη στιγμή που η m_1 έχει διανύσει την απόσταση S το νήμα κόβεται και στη συνέχεια και μέχρι να φτάσει αυτή στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου διανύει άλλα $1,4$ m. Να βρείτε το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της m_1 από τη στιγμή που κόβεται το νήμα και μέχρι να φτάσει αυτή στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

Μονάδες 5

Δ) Στη συνέχεια η m_1 ολισθαίνει στο λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με μάζα $m_2=2\text{Kg}$ που ολισθαίνει με αντίθετη φορά και με ταχύτητα $v_2=2$ m/s. Αν η δύναμη που ασκείται μεταξύ των μαζών θεωρηθεί σταθερή να γίνει η γραφική παράσταση του μέτρου της ορμής της κάθε σφαίρας σε συνάρτηση με το χρόνο κατά τη διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 5

Δίνονται για την τροχαλία $I=\frac{1}{2} M \cdot R^2$ και $g=10$ m/s².

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!