

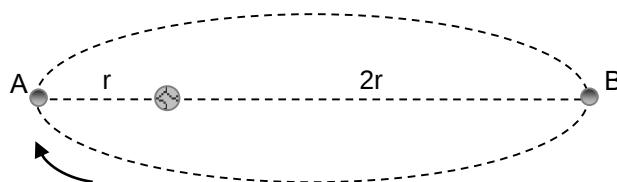
Διαβάζουμε από το σχολικό βιβλίο §4.7 και 4.8

Ερωτήσεις Σ/Λ

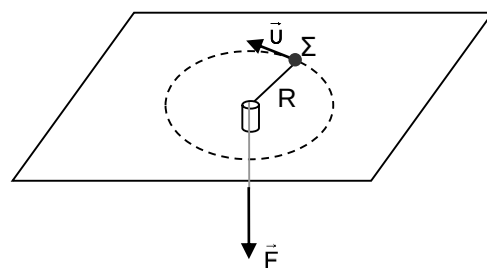
- Όταν αφήνουμε μια σφαίρα να πέσει ελεύθερα από ύψος h και τη στιγμή που την αφήνουμε στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}_0$, τότε :
 - εφόσον αυξάνεται η ταχύτητα του κέντρου μάζας της, θα αυξάνεται και η γωνιακή της ταχύτητα
 - το βάρος της είναι υπεύθυνο για τη μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας του κέντρου μάζας της, αλλά δεν μεταβάλλει το μέτρο της γωνιακής της ταχύτητας
 - εφόσον αυξάνεται η ταχύτητα του κέντρου μάζας της θα μεταβάλλεται η στροφορμή της
 - ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της είναι σταθερός και ίσος με το βάρος της
 Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Ερωτήσεις κρίσεως

- Ένας τεχνητός δορυφόρος, σημειακής μάζας κινείται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Γη, με τη Γη στη θέση της μιας κύριας εστίας. Όταν ο δορυφόρος περνά από τη θέση Α, το μέτρο της γραμμικής του ταχύτητας είναι u , ενώ όταν περνά από τη θέση Β, η γραμμική του ταχύτητα έχει μέτρο :
 - $u/4$
 - $u/2$
 - u
 - $2u$
 - $4u$
 Ποια είναι η σωστή απάντηση;



- Μια μικρή σφαίρα εκτελεί κυκλική κίνηση ακτίνας R , όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν, τραβώντας το σχοινί, μειώσουμε την ακτίνα περιστροφής στο μισό, τότε η συχνότητα περιστροφής της σφαίρας :
 - παραμένει ίδια
 - διπλασιάζεται
 - υποδιπλασιάζεται
 - τετραπλασιάζεται



- Ένας τεχνητός δορυφόρος, σημειακής μάζας, κινείται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Γη, με τη Γη να βρίσκεται στη θέση της μιας κύριας εστίας. Ο μεγάλος άξονας της έλλειψης είναι ο ΑΒ, όπου η απόσταση $(A\Gamma) = R$ και η απόσταση $(B\Gamma) = 3R$. Όταν ο δορυφόρος περνά από τη θέση Α, η κινητική του ενέργεια είναι K_A , ενώ όταν περνά από τη θέση Β, η κινητική του ενέργεια είναι K_B . Ο λόγος των κινητικών ενεργειών του δορυφόρου όταν περνά διαδοχικά από τις θέσεις Α και Β είναι:
 - $\frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{9}$,
 - $\frac{K_A}{K_B} = 3$,
 - $\frac{K_A}{K_B} = 9$



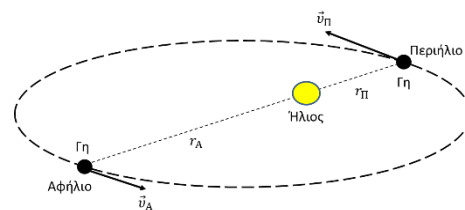
Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

- 5) Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο σε ελλειπτική τροχιά. Θεωρούμε ότι η μόνη δύναμη που δέχεται είναι η βαρυτική έλξη $\vec{F}_g$ από τον Ήλιο. Το σημείο της ελλειπτικής τροχιάς της Γης που βρίσκεται στη μικρότερη απόσταση, r_{Π} , από τον Ήλιο ονομάζεται περιήλιο, ενώ το σημείο που βρίσκεται στη μεγαλύτερη απόσταση, r_A , ονομάζεται αφήλιο. Η σχέση που συνδέει τις δύο αποστάσεις είναι: $r_{\Pi} = \frac{9}{10} r_A$.



Η σχέση που συνδέει το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της Γης στο περιήλιο, ω_{Π} , με το μέτρο της στο αφήλιο, ω_A , είναι:

(α) $\omega_{\Pi} = \omega_A$ (β) $\omega_{\Pi} = \frac{100}{81} \omega_A$ (γ) $\omega_{\Pi} = \frac{81}{100} \omega_A$

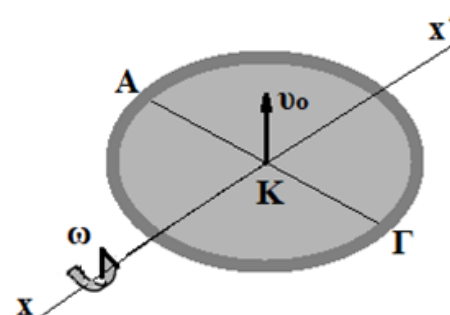
Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

- 6) Στρίβουμε ένα νόμισμα στον αέρα. Το νόμισμα έχει διάμετρο L . Τη στιγμή που το νόμισμα εγκαταλείπει το χέρι μας κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω είναι οριζόντιο, το κέντρο μάζας του Κ έχει αρχική ταχύτητα v_0 και το ένα άκρο Α μιας διαμέτρου του ΑΓ έχει μηδενική ταχύτητα και περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα xx' κάθετο στην ΑΓ που διέρχεται από το κέντρο μάζας του Κ. Το κέντρο μάζας Κ κινείται κατακόρυφα και φθάνει σταματώντας στιγμιαία σε ύψος h . Ο αριθμός N , των περιστροφών που θα εκτελέσει το νόμισμα μέχρι τη στιγμή που το κέντρο μάζας Κ φτάσει στο ύψος h είναι:



(α) $N = \frac{2h}{\pi L}$ (β) $N = \frac{h}{\pi L}$ (γ) $N = \frac{h}{2\pi L}$

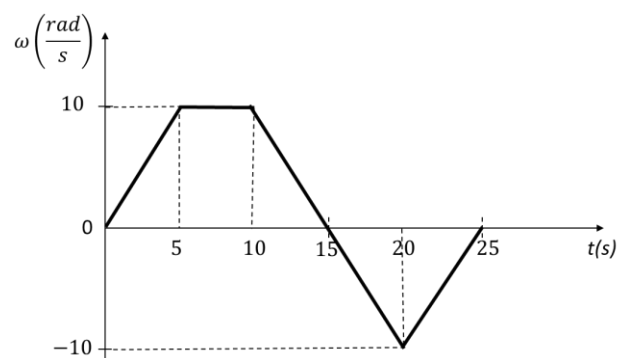
Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

- 7) Λεπτός ισοπαχής δακτύλιος κέντρου Ο και ακτίνας $R = 1\text{ m}$ περιστρέφεται γύρω από άξονα $Z'Z$ που περνά από το Ο και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δακτυλίου συναρτήσει του χρόνου παριστάνεται γραφικά στο παρακάτω διάγραμμα. Θετική είναι η φορά περιστροφής αντίθετα από τους δείκτες του ρολογιού (αριστερόστροφη).



- 4.1. Να υπολογίσετε τη γωνιακή επιτάχυνση σε κάθε μια από τις πέντε επιμέρους κινήσεις του δακτυλίου και να εξηγήσετε το είδος κάθε επιμέρους κίνησης.

Μονάδες 10

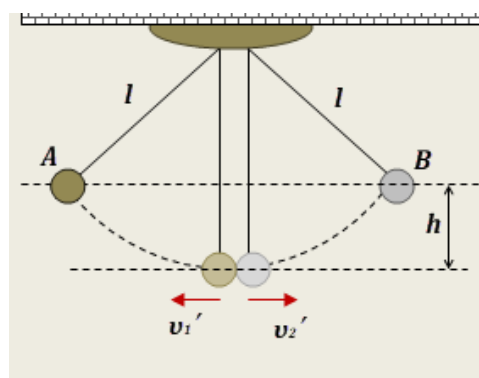
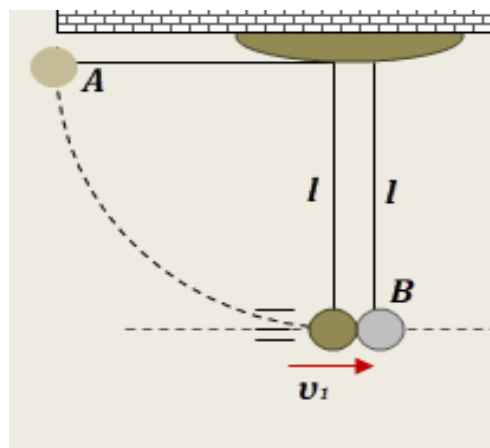
- 4.2. Να υπολογίσετε τη συνολική γωνία στροφής του δακτυλίου από $t = 0$ έως $t = 25\text{ s}$.

Μονάδες 5

- 4.3. Να παραστήσετε γραφικά, σε σύστημα ορθογώνιων βαθμολογημένων αξόνων, την αλγεβρική τιμή της ροπής που δέχεται στοιχειώδους μάζα $m = 0,1\text{ Kg}$ του δακτυλίου από $t = 0$ έως $t = 25\text{ s}$.

Μονάδες 10

- 8) Δύο μικρές σφαίρες A και B , με ίσες ακτίνες και μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, έχουν δεθεί στα κάτω άκρα μη ελαστικών νημάτων ίσου μήκους l , τα πάνω άκρα των οποίων είναι δεμένα στην ίδια οροφή (σχήμα). Όταν οι δύο σφαίρες ισορροπούν ακίνητες, τα νήματα που τις κρατούν είναι κατακόρυφα, οι σφαίρες εφάπτονται και τα κέντρα τους είναι στην ίδια οριζόντια ευθεία. Εκτρέπουμε τη σφαίρα A από την αρχική θέση ισορροπίας της και την φέρνουμε σε θέση, όπου το κέντρο της ανήκει στο αρχικό κατακόρυφο επίπεδο και το νήμα της είναι τεντωμένο και οριζόντιο. Από τη θέση αυτή την αφήνουμε ελεύθερη να κινηθεί, οπότε συγκρούεται με τη B κεντρικά και ελαστικά. Οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται και διαπιστώσαμε ότι μετά την κρούση οι δύο σφαίρες κινούνται αντίθετα και φτάνουν ταυτόχρονα στο ίδιο ύψος ως προς το αρχικό οριζόντιο επίπεδο ηρεμίας τους (σχήμα).



Δίνεται ότι η μάζα της σφαίρας A είναι $m_1 = 300 \text{ g}$, το μήκος των νημάτων $l = 0,8 \text{ m}$ και ότι το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας μπορεί να θεωρηθεί $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Για διευκόλυνση πράξεων, δίνεται κατά προσέγγιση ότι ισχύει $\sqrt{7} \cong \frac{8}{3}$.

Να υπολογίσετε:

4.1. Τη μάζα m_2 της σφαίρας B .

Μονάδες 6

4.2. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής της σφαίρας A ακριβώς πριν την σύγκρουσή της με την ακίνητη B , ενώ το νήμα της έχει γίνει κατακόρυφο.

Μονάδες 6

4.3. Το μέτρο του μέγιστου ρυθμού μεταβολής της στροφορμής της σφαίρας A , ως προς άξονα στο σημείο O γύρω από το οποίο περιστρέφεται, κατά την κίνησή της από το σημείο που την αφήσαμε ελεύθερη να κινηθεί, μέχρι την σύγκρουσή της με τη σφαίρα B .

Μονάδες 6

4.4 Το μέτρο του μέγιστου ρυθμού μεταβολής της στροφορμής της σφαίρας B , ως προς άξονα στο σημείο O' γύρω από το οποίο περιστρέφεται, κατά την κίνησή της μετά την κρούση των δύο σφαιρών.

Μονάδες 7