

ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ- Α.Δ.ΣΤΡ. ΤΘΔΔ

1. 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

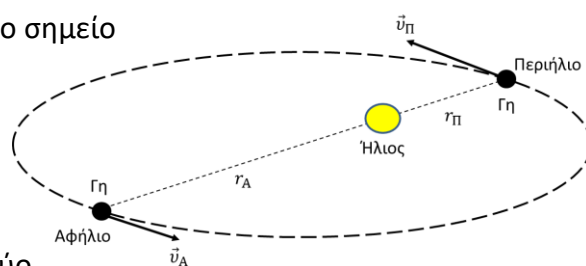
αποστάσεις είναι: $r_{\Pi} = \frac{9}{10} r_A$.

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) $\omega_{\Pi} = \frac{81}{100} \omega_A$



2. Σε μάθημα του ομίλου της αστρονομίας, οι μαθητές μελετούν την κίνηση της Γης γύρω

από τον Ήλιο. Μαθαίνουν ότι Αφήλιο είναι το σημείο στο οποίο η Γη βρίσκεται στη

μεγαλύτερη απόσταση από τον Ήλιο και περιήλιο είναι το σημείο της τροχιάς της που

βρίσκεται στη μικρότερη απόσταση (βλ. σχ.). Να σημειωθεί ότι το διάνυσμα της ταχύτητας

είναι κάθετο στην ακτίνα στις δύο αυτές θέσεις. Όταν η

Γη βρίσκεται στο αφήλιο της ελλειπτικής τροχιάς της, η

απόσταση της από τον Ήλιο είναι $1,52 \cdot 10^{11} \text{ m}$ και το

μέτρο της ταχύτητας της είναι $2,93 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Όταν

βρίσκεται στο περιήλιο η απόσταση της είναι $1,47 \cdot$

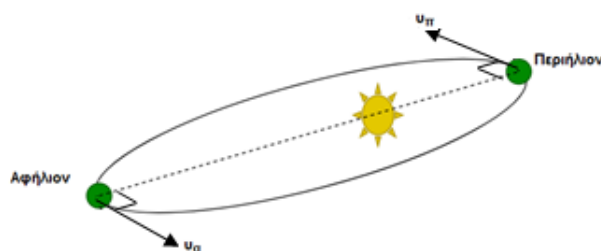
10^{11} m . Κατά την μελέτη της κίνησης αυτής τα δύο σώματα μπορούν να θεωρηθούν ως υλικά

σημεία. Το μέτρο της ταχύτητας της Γης στο περιήλιο είναι:

(α) $2 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(β) $1,05 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(γ) $3,03 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



3. Ένας τεχνητός δορυφόρος, σημειακής μάζας, κινείται σε

ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Γη, με τη Γη να βρίσκεται

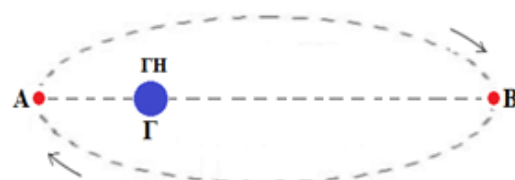
στη θέση της μιας κυρίας εστίας Γ. Ο μεγάλος άξονας της

έλλειψης είναι ο ΑΒ, όπου η απόσταση $(ΑΓ) = R$ και η

απόσταση $(ΒΓ) = 3R$. 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:

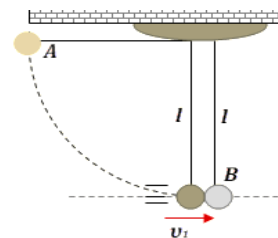


(α) $\frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{9}$,

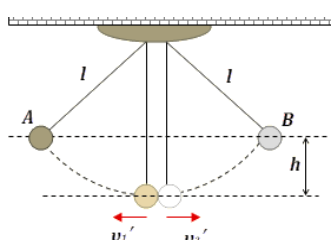
(β) $\frac{K_A}{K_B} = 3$,

(γ) $\frac{K_A}{K_B} = 9$

4. 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 .

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.

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 .

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.