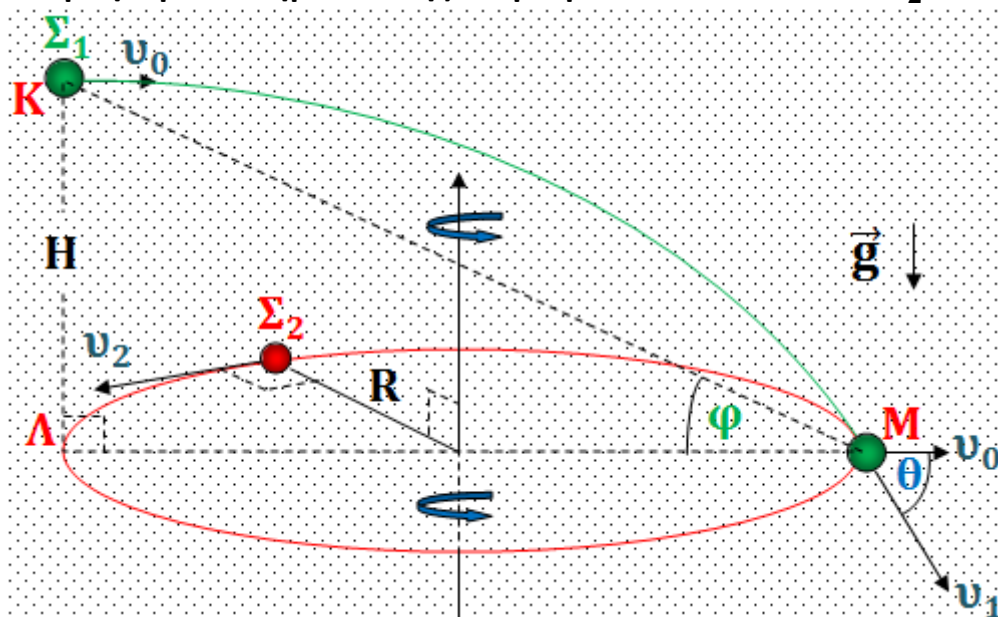


ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β ΛΥΚΕΙΟΥ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΒΟΛΗ-ΟΜΑΛΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΘΕΜΑ Β

Μικρό σφαιρίδιο Σ_2 με μάζα m_2 εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v_2 , όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ένα άλλο σφαιρίδιο Σ_1 με μάζα m_1 εκτελεί οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 από σημείο K που βρίσκεται σε ύψος H πάνω από το επίπεδο της κυκλικής τροχιάς του σφαιριδίου Σ_2 στην ίδια κατακόρυφο με το σημείο Λ της διαμέτρου ΛM . Δίνεται ότι $v_2 = \pi v_0$.



Όταν το σφαιρίδιο Σ_1 φτάσει στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς του σφαιριδίου Σ_2 , στο σημείο M :

1) Τότε το σφαιρίδιο αυτό θα έχει εκτελέσει:

α) Μια περιστροφή β) Δυο περιστροφές γ) Τέσσερις περιστροφές

2) Αν η γωνία $\widehat{K\hat{M}\Lambda}$ έχει $\varepsilon\varphi\varphi = 0,5$, τότε για τη γωνία θ που σχηματίζει η ταχύτητα του σφαιριδίου Σ_1 με την οριζόντια διεύθυνση είναι:

α) $\theta = 45^\circ$

β) $\theta = 54^\circ$

γ) $\theta = 60^\circ$

3) Το κλάσμα αύξησης της κινητικής ενέργειας του σφαιριδίου Σ_1 είναι ίσο με:

α) 1

β) $\frac{16}{9}$

γ) 3

4) Τα δυο σφαιρίδια έχουν ίσες κινητικές ενέργειες. Για τις μάζες τους ισχύει:

α) $m_1 = 5m_2$

β) $m_1 = 3m_2$

γ) $m_1 = m_2$

Δίνονται: $\varepsilon\varphi 45^\circ = 1$, $\varepsilon\varphi 54^\circ = \frac{4}{3}$, $\varepsilon\varphi 60^\circ = \sqrt{3}$ και $\pi^2 = 10$.

Λύση

1) Έστω τη στιγμή που το Σ_1 φτάνει στο επίπεδο της τροχιάς του Σ_2 , το Σ_2 έχει διαγράψει v περιστροφές. Το βεληνεκές της βολής είναι $s = 2R$. Ισχύει:

$$\frac{s}{v \cdot 2\pi R} = \frac{v_0 t}{v_2 t} \Rightarrow \frac{2R}{v \cdot 2\pi R} = \frac{v_0}{\pi v_2} \Rightarrow v = 1$$

2) Την παραπάνω χρονική στιγμή στο τρίγωνο ΚΛΜ, έχουμε: $\varepsilon\varphi\theta = \frac{H}{2R} \Rightarrow 0,5 = \frac{H}{2R} \Rightarrow H = R$

Ο χρόνος πτώσης της βολής είσαι ίσος με την περίοδο της κυκλικής κίνησης. Άρα:

$$t = T \Rightarrow \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{2\pi R}{v_2} \Rightarrow \sqrt{\frac{2R}{g}} = \frac{2\pi R}{\pi v_0} \Rightarrow \frac{2R}{g} = \frac{(2R)^2}{v_0^2} \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gR}$$

$$\text{Επίσης: } v_y = gt = gT = g \frac{2\pi R}{v_2} = g \frac{2\pi R}{\pi v_0} = \frac{2gR}{v_0} = \frac{v_0^2}{v_0} \Rightarrow v_y = v_0$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{v_y}{v_0} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ.$$

$$3) \frac{\Delta K_1}{K_0} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{v_1^2 - v_0^2}{v_0^2} = \frac{(v_0^2 + v_y^2) - v_0^2}{v_0^2} = \frac{v_y^2}{v_0^2} = 1$$

$$4) K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}m_1 v_1^2 = \frac{1}{2}m_2 v_2^2 \Rightarrow m_1(v_0^2 + v_y^2) = m_2(\pi v_0)^2 \Rightarrow m_1 2v_0^2 = m_2 \pi^2 v_0^2 \Rightarrow m_1 = 5m_2.$$