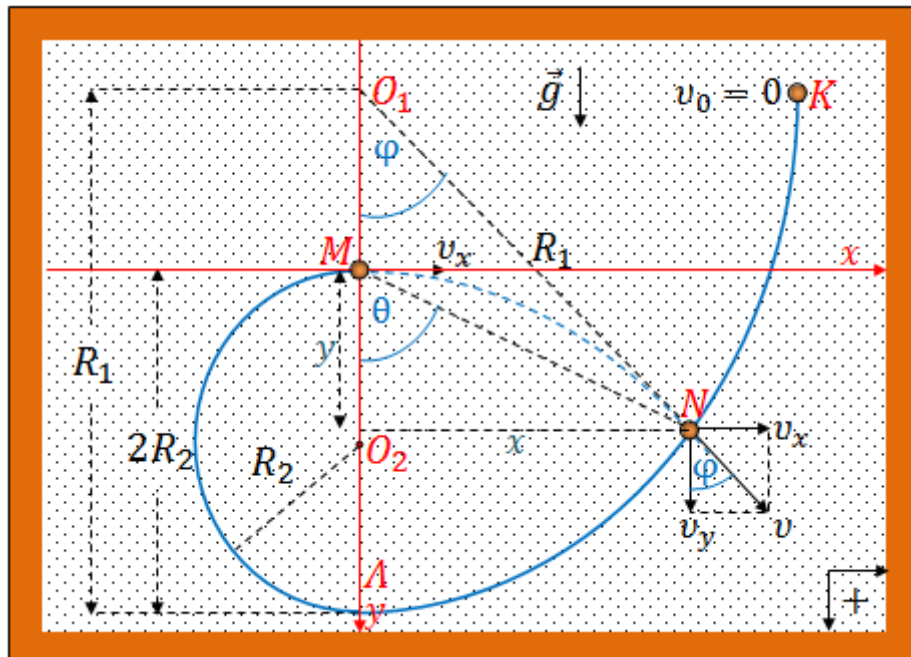


ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ- ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΒΟΛΗ

ΘΕΜΑ Β

Λείος οδηγός KM είναι ακλόνητα στερεωμένος με το επίπεδο του κατακόρυφο. Ο οδηγός αποτελείται από δυο συγκολλημένα, στο σημείο Λ , κυκλικά τόξα $K\Lambda$, ΛM με κέντρα O_1 , O_2 , ακτίνες R_1 , R_2 και επίκεντρες γωνίες 90° , 180° αντίστοιχα.

Σφαιρίδιο μικρών διαστάσεων, που έχει λεία διαμπερή οπή, αφήνεται να κινηθεί από το άκρο K του οδηγού. Έτσι εκτελεί μη ομαλή κυκλική κίνηση και φτάνοντας στο άλλο άκρο M , χάνει την επαφή του με τον οδηγό οπότε εκτελεί οριζόντια βολή. Τελικά συγκρούεται με τον οδηγό στο σημείο N , όπου η ταχύτητα του $\vec{v}$ σχηματίζει γωνία φ με την κατακόρυφη διεύθυνση και το φορέα της να διέρχεται από το κέντρο O_1 .



Η γωνία φ είναι:

α) 30°

β) 45°

γ) 60°

Θετική η φορά του σχήματος.

Λύση

Εφαρμόζουμε το $\theta.M.K.E.$ για τη μη ομαλή κυκλική κίνηση του σφαιριδίου στον οδηγό KM :

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow mg(R_1 - 2R_2) = \frac{1}{2}mv_x^2 \Leftrightarrow v_x = \sqrt{2g(R_1 - 2R_2)} \quad (1)$$

Για τις μετατοπίσεις x, y του σφαιριδίου στην οριζόντια βολή ισχύει:

$$\begin{aligned} x &= v_x t \\ y &= \frac{1}{2}gt^2 \end{aligned}$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις παραπάνω σχέσεις:

$$\begin{aligned} \frac{x}{y} &= \frac{2v_x}{gt} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{2v_x}{v_y} \Leftrightarrow \varepsilon\varphi\theta = 2\varepsilon\varphi\varphi \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{2x}{y + R_1 - 2R_2} \Leftrightarrow \\ 2y &= y + R_1 - 2R_2 \Leftrightarrow y = R_1 - 2R_2 \quad (2) \end{aligned}$$

Από την εξίσωση της τροχιάς στην οριζόντια βολή:

$$\begin{aligned} y &= \frac{g}{2v_x^2}x^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{2yv_x^2}{g} \Leftrightarrow x^2 = 4(R_1 - 2R_2)^2 \Leftrightarrow \\ x &= 2(R_1 - 2R_2) \Leftrightarrow x = 2y \quad (3) \end{aligned}$$

Τελικά:

$$\begin{aligned} \varepsilon\varphi\theta &= \frac{x}{y} \Leftrightarrow \varepsilon\varphi\theta = \frac{2y}{y} \Leftrightarrow \varepsilon\varphi\theta = 2 \Leftrightarrow 2\varepsilon\varphi\varphi = 2 \Leftrightarrow \\ \varepsilon\varphi\varphi &= 1 \Leftrightarrow \varphi = 45^\circ \end{aligned}$$

Σωστό το β