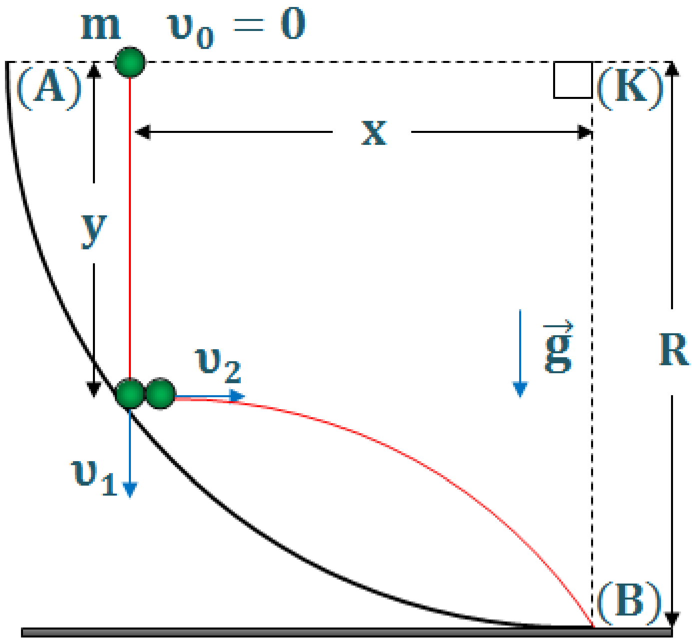
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΛΑΓΙΑ ΚΡΟΥΣΗ

ΘΕΜΑ Β

Ο λείος κατακόρυφος οδηγός (AB) της εικόνας, σχήματος τεταρτο-κυκλίου κέντρου (K) και ακτίνας R είναι ακλόνητα στερεωμένος στο οριζόντιο επίπεδο.

Από σημείο της οριζόντιας ακτίνας (KA) του οδηγού που απέχει x από το κέντρο (K) αφήνουμε μικρό σώμα μάζας m. Το σώμα αυτό αφού κινηθεί κατακόρυφα κατά y, συγκρούεται ακαραία και πλάγια με σημείο του οδηγου. Αμέσως μετά την κρούση εκτελεί οριζόντια βολή φτάνοντας στη βάση (B) του τεταρτοκυκλίου.



Το κλάσμα μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος λόγω της πλάγιας κρούσης είναι:

α) $-\dfrac{7}{16}$ **β)** $-\dfrac{16}{25}$ **γ)** 0

ΛΥΣΗ:Σωστό το α

Το ζητούμενο ποσοστό είναι:

$$\frac{\Delta K}{K_1} = \frac{K_2}{K_1} - 1 = \left(\frac{\upsilon_2}{\upsilon_1}\right)^2 - 1 (1)$$

Κατά την κρούση η στροφορμή του σώματος, ως προς τον οριζόντιο άξονα που διερχέται από το κέντρο Κ, λόγω της πλάγιας κρούσης, δε μεταβάλλεται. Άρα μπορούμε να γράψουμε:

$$\Sigma\tau_K = 0 \Leftrightarrow L_1 = L_2 \Leftrightarrow m\upsilon_1 x = m\upsilon_2 y \Leftrightarrow \upsilon_1 x = \upsilon_2 y \Leftrightarrow \frac{\upsilon_2}{\upsilon_1} = \frac{x}{y} (2)$$

Η (1) λόγω της (2) είναι:

$$\frac{\Delta K}{K_1} = \left(\frac{x}{y}\right)^2 - 1 \ (3)$$

Από το Θ.Μ.Κ.Ε. για την ελεύθερη πτώση του σώματος, έχουμε: $\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow mgy = \frac{1}{2} m\upsilon_1^2 \Leftrightarrow \upsilon_1 = \sqrt{2gy}$ (4)

Η οριζοντια βολή γίνεται με αρχική ταχύτητα υ_2 από ύψος $R - y$ με βεληνεκές x. Άρα:

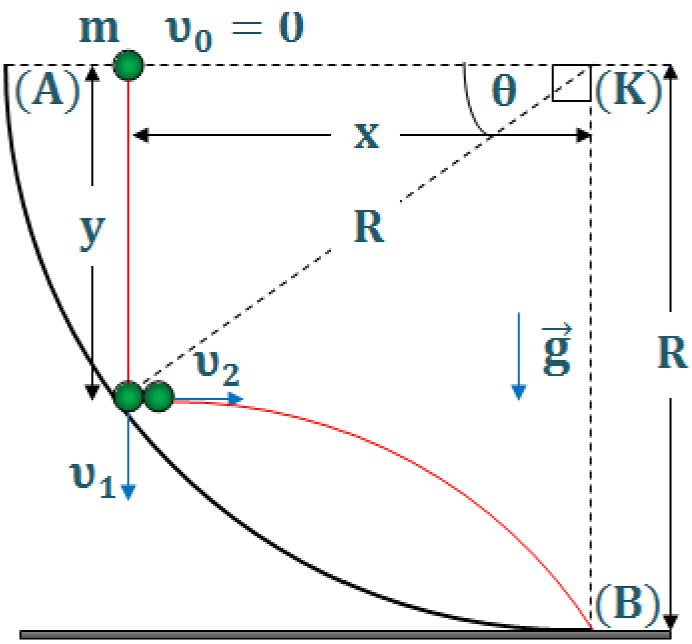
$$x = \upsilon_2 \sqrt{\frac{2(R-y)}{g}} \overset{(2)}{\Leftrightarrow} y = \upsilon_1 \sqrt{\frac{2(R-y)}{g}} \overset{(4)}{\Leftrightarrow} y = \sqrt{2gy}\sqrt{\frac{2(R-y)}{g}} \Leftrightarrow$$

$$y = \frac{4}{5}R \ (5)$$

Με εφαρμογή του Πυθαγορείου θεωρήματος:

$x^2 + y^2 = R^2 \overset{(5)}{\Leftrightarrow} \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$ (5) **Η (1) λόγω της (5) γράφεται:**

$$\frac{\Delta K}{K_1} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 - 1 \Leftrightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = -\frac{7}{16}$$



m
$\upsilon_0 = 0$
(A)
(K)
θ
x
y
R
$\vec{g}$
R
υ_2
υ_1
(B)