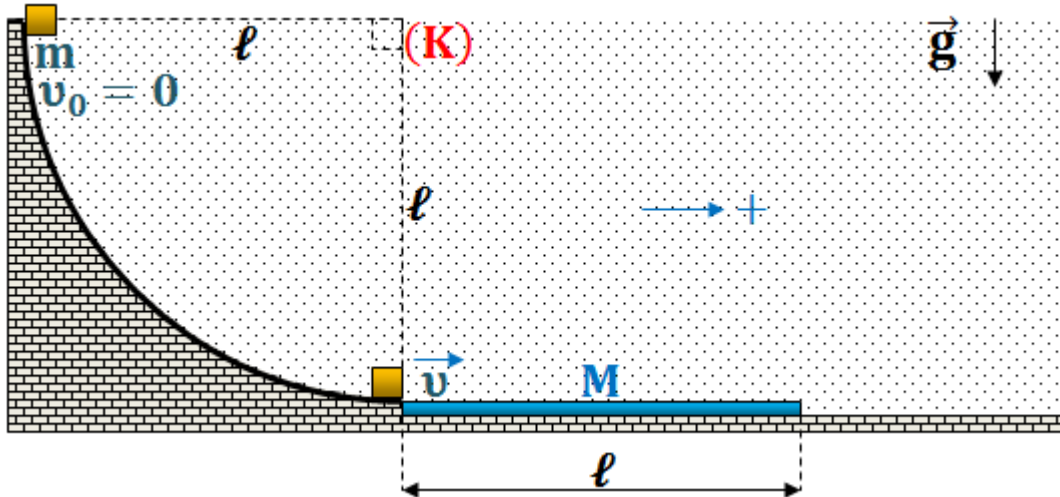


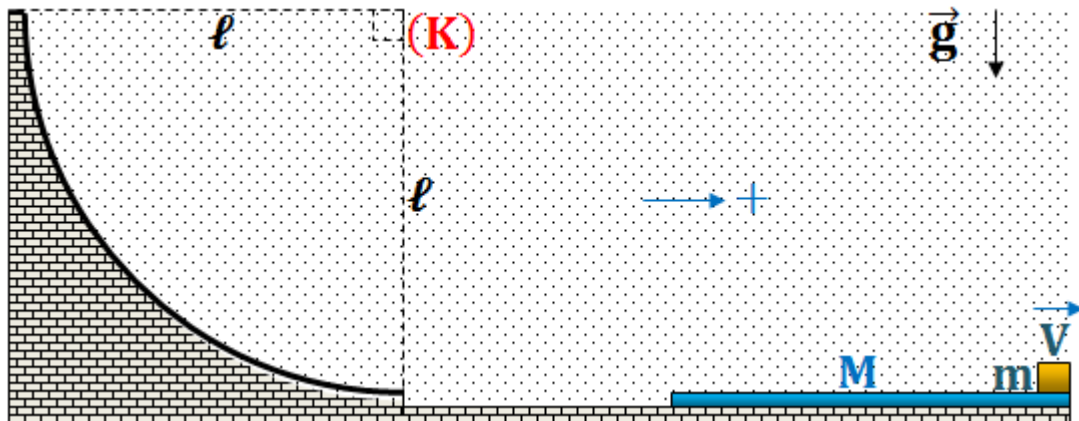
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ

ΘΕΜΑ Β

Μικρό σώμα μάζας m αφήνεται να κινηθεί από την κορυφή λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας ℓ . Φτάνοντας στη βάση του ανέρχεται στο αριστερό άκρο οριζόντιας ομογενούς ράβδου μάζας M και μήκους ℓ , που είναι ακίνητη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



Στη συνέχεια το σώμα ολισθαίνει πάνω στη ράβδο η οποία επιταχύνεται. Το σύστημα ράβδος-σώμα αποκτά τελικά κοινή ταχύτητα τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο δεξιό άκρο της ράβδου.



Αν μεταξύ του σώματος μάζας m και της ράβδου ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι μ και για τις μάζες ράβδου-σώματος ισχύει ότι $m = \lambda M$, τότε ισχύει η σχέση:

α) $\mu = \frac{1}{\lambda + 1}$

β) $\mu = \frac{\lambda}{\lambda + 1}$

γ) $\mu = \frac{\lambda}{\lambda^2 + 1}$

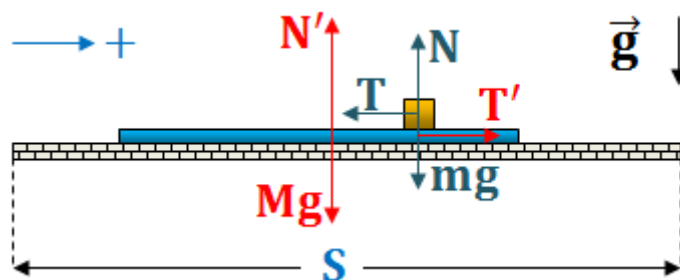
Λύση: Σωστό το (α)

Εφαρμόζουμε το Θ. Μ. Κ. Ε. για την κίνηση του σώματος πάνω στο τεταρτοκύλιο:

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow mg\ell = \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow v = \sqrt{2g\ell} \quad (1)$$

Το σύστημα ράβδος-σώμα είναι μονωμένο από εξωτερικές δυνάμεις (οι τριβές ολίσθησης είναι εσωτερικές δυνάμεις). Συνεπώς η ορμή του συστήματος διατηρείται σταθερή. Άρα:

$$P_{\alpha\rho\chi} = P_{\tau\epsilon\lambda} \Leftrightarrow mv = (m + M)V \Leftrightarrow V = \frac{mv}{m + M} \quad (2)$$



Εφαρμόζουμε το Θ. Μ. Κ. Ε. για την κίνηση του συστήματος πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο:

$$\begin{aligned} \Sigma W &= \Delta K \Leftrightarrow -TS + T'(S - \ell) = \frac{1}{2}(m+M)V^2 - \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow \\ -T\ell &= \frac{1}{2}(m+M)V^2 - \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow -\mu mg\ell = \frac{1}{2}(m+M)V^2 - \frac{1}{2}mv^2 \stackrel{(2)}{\Leftrightarrow} \\ -\mu mg\ell &= \frac{1}{2}(m+M)\left(\frac{mv}{m+M}\right)^2 - \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow \\ -\mu mg\ell &= -\frac{1}{2}mv^2\left(1 - \frac{m}{m+M}\right) \stackrel{(1)}{\Leftrightarrow} \\ -\mu g\ell &= -\frac{1}{2}2g\ell\frac{M}{m+M} \Leftrightarrow \\ \mu &= \frac{M}{m+M} \Leftrightarrow \\ \mu &= \frac{1}{\lambda + 1} \end{aligned}$$