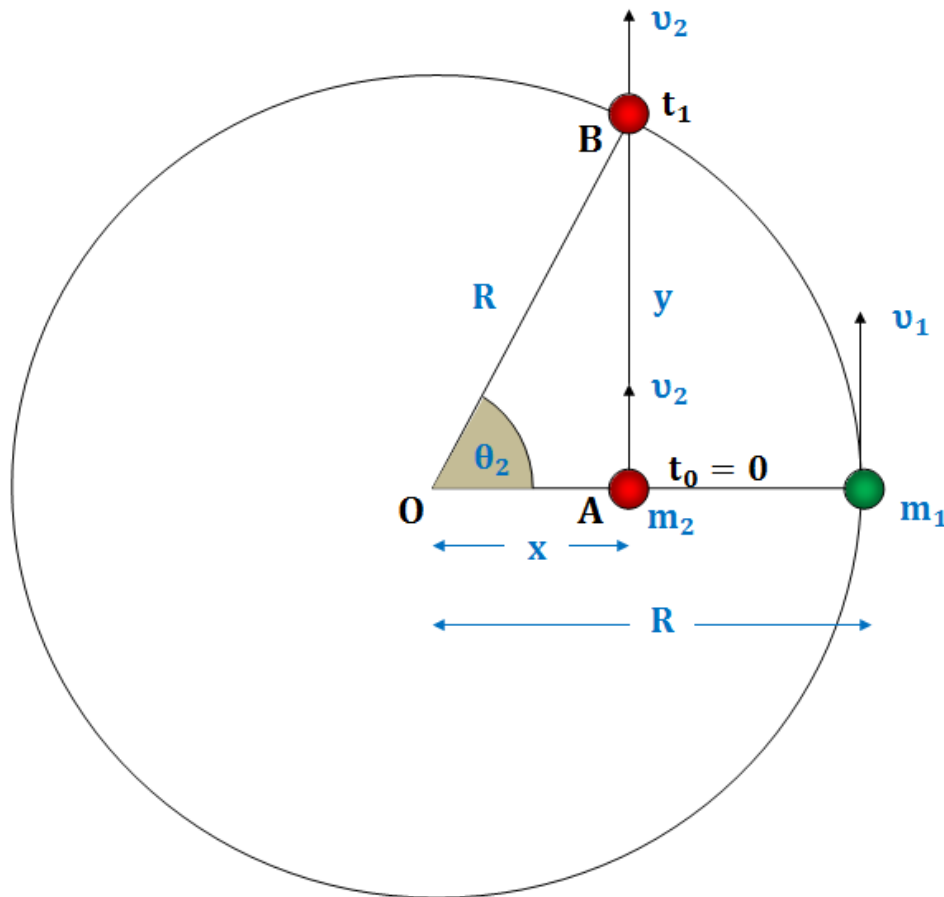


ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β ΛΥΚΕΙΟΥ
ΟΜΑΛΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΘΕΜΑ Β

Σώμα μάζας m_1 , εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση στο λείο οριζόντιο επίπεδο, σε κύκλο (O,R) με γραμμική ταχύτητα μέτρου v_1 και γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, από σημείο (A) της ακτίνας που απέχει x από το κέντρο (O) ένα δεύτερο σώμα μάζας m_2 εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου $v_2 = \omega x$, ομόρροπα προς την v_1 . Δίνεται $0 < x < R$.

Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα μάζας m_2 φτάνει στο σημείο B της κυκλικής τροχιάς του σώματος μάζας m_1 έχοντας διανύσει απόσταση y .



1) Να αποδειχθεί ότι τη χρονική στιγμή t_1 που το σώμα μάζας m_2 βρίσκεται στο σημείο B το σώμα μάζας m_1 έχει περάσει ήδη από το σημείο αυτό.

2) Για να συγκρουστούν τα σώματα στο σημείο B , πρέπει το μέτρο της ταχύτητας v_2 να είναι ίσο με:

α) $v_2 = v_1 \frac{\eta\mu\theta}{\theta}$ β) $v_2 = v_1 \frac{\sigma\upsilon\nu\theta}{\theta}$ γ) $v_2 = v_1 \frac{\epsilon\phi\theta}{\theta}$,
όπου $\theta_1 = \theta_2 = \theta$.

1) Απόδειξη

Για το σώμα μάζας m_1 ισχύει:

$$v_1 = \frac{\Delta S}{\Delta t_1} \Leftrightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta S}{v_1} \Leftrightarrow \Delta t_1 = \frac{\theta_1 R}{v_1} \quad (1)$$

Για το σώμα μάζας m_2 ισχύει:

$$v_2 = \frac{y}{\Delta t_2} \Leftrightarrow \Delta t_2 = \frac{y}{v_2} \Leftrightarrow \Delta t_2 = \frac{y}{\omega x} \quad (2)$$

Είναι

$$\Delta t_1 = \Delta t_2 \Leftrightarrow \frac{\theta_1 R}{v_1} = \frac{y}{\omega x} \Leftrightarrow \frac{\theta_1 R}{\omega R} = \frac{y}{\omega x} \Leftrightarrow \theta_1 = \varepsilon \varphi \theta_2 \quad (3)$$

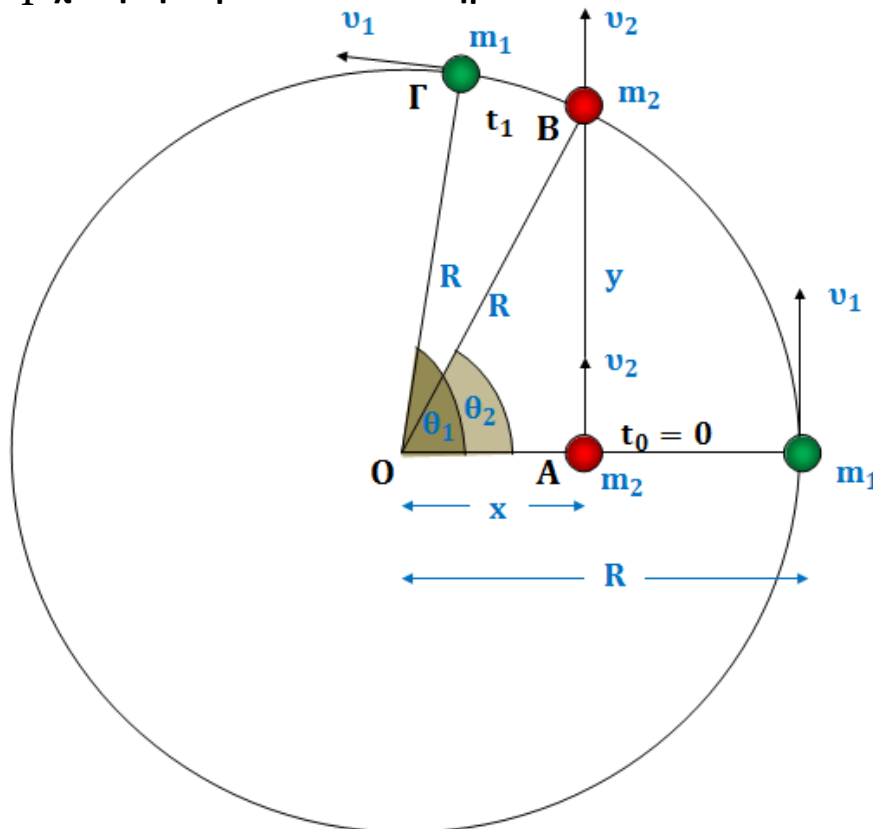
Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

Αν $\theta_1 = \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 = \varepsilon \varphi \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 = \theta_1$. Άτοπο αφού $\varepsilon \varphi \theta_1 > \theta_1$

Αν $\theta_1 > \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 > \varepsilon \varphi \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 > \theta_1$. Ισχύει.

Αν $\theta_1 < \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 < \varepsilon \varphi \theta_2 \Leftrightarrow \varepsilon \varphi \theta_1 < \theta_1$. Άτοπο αφού $\varepsilon \varphi \theta_1 > \theta_1$

Συνεπώς όταν το σώμα μάζας m_2 φτάσει στο σημείο B, το σώμα μάζας m_1 έχει ήδη περάσει από το σημείο αυτό.



2) Σωστό το α

Εφόσον θα συγκρουστούν στο σημείο B τότε θα είναι $\Delta t_1 = \Delta t_2 = t_1$ και $\theta_1 = \theta_2 = \theta$. Για το σώμα μάζας m_1 ισχύει $\theta = \omega t_1$ (4), ενώ για το σώμα μάζας m_2 είναι

$$v_2 = \frac{y}{\Delta t_2} \Leftrightarrow v_2 = \frac{y}{t_1} \Leftrightarrow v_2 = \frac{y\omega}{\theta} \Leftrightarrow v_2 = \frac{R\omega\eta\mu\theta}{\theta} \Leftrightarrow v_2 = v_1 \frac{\eta\mu\theta}{\theta}$$