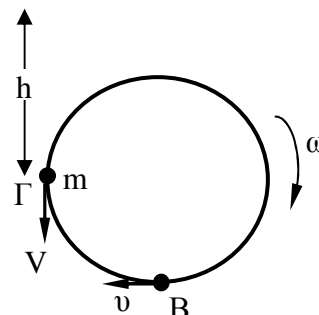
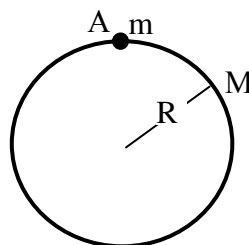


«Ακαριαίο σταμάτημα»***

Απρίλιος 2009

Κατακόρυφη στεφάνη μάζας $M = 12 \text{ Kg}$ και ακτίνας $R = 1 \text{ m}$ η οποία μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο της, φέρει στο ανώτερο σημείο της κολλημένη πλαστελίνη μάζας $m = 8 \text{ Kg}$. Κάποια στιγμή εκτρέπουμε ελαφρά τη στεφάνη από τη θέση ισορροπίας της, οπότε αυτή περιστρέφεται φέρνοντας τη σημειακή μάζα m προς τα κάτω. Τη στιγμή



που η πλαστελίνη φτάνει στην κατώτερη θέση, ένα άλλο κομμάτι πλαστελίνης, επίσης μάζας m , κινείται κατακόρυφα και κτυπά ελαστικά τη στεφάνη στο σημείο Γ (σχήμα).

Από πόσο ύψος h πρέπει ν' αφέθηκε ελεύθερο το δεύτερο κομμάτι της πλαστελίνης, ώστε μετά τη προσκόλλησή του στη στεφάνη, να την ακινητοποιεί ακαριαία; Μπορείτε να περιγράψετε τι είδους κίνηση θα εκτελέσει το σύστημα στεφάνη-πλαστελίνης μετά τη πρόσκρουση;

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι όλη η μάζα της στεφάνης θεωρούμε ότι βρίσκεται στην περιφέρεια της.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Εφαρμόζουμε την Αρχή Διατήρησης Μηχανικής Ενέργειας (Α.Δ.Μ.Ε.) κατά τη κίνηση της πρώτης πλαστελίνης από την ανώτερη στην κατώτερη θέση για να υπολογίσουμε την ταχύτητα v της πλαστελίνης λίγο πριν την πρόσκρουση:

$$mg2R = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow (\text{εφόσον όλη η μάζα της στεφάνης είναι στη περιφέρεια της})$$

$$4mgR = MR^2\omega^2 + mv^2 \Rightarrow (\text{ξέρουμε ότι } v = \omega R)$$

$$4mgR = (M + m)v^2 \Rightarrow$$

$$v = 4m/s$$

☞ Έστω V η ταχύτητα της δεύτερης πλαστελίνης λίγο πριν την κρούση. Εφαρμόζοντας Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής κατά την πρόσκρουση έχουμε:

$$mVR - I\omega - mvR = 0 \Rightarrow$$

$$V = \frac{MR^2\omega + mvR}{mR} \Rightarrow$$

$$V = \frac{(M + m)v}{m} \Rightarrow$$

$$V = 10m/s$$

☞ Η χρονική διάρκεια t της ελεύθερης πτώσης είναι:

$$V = gt \Rightarrow t = \frac{V}{g} = \frac{10}{10} = 1s$$

Οπότε το ύψος h από το οποίο αφήνεται η δεύτερη πλαστελίνη είναι:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}10 \cdot 1^2 \Rightarrow$$

$$\boxed{h = 5m}$$

☞ Όσο για το τι κίνηση θα κάνει: **ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ:**

