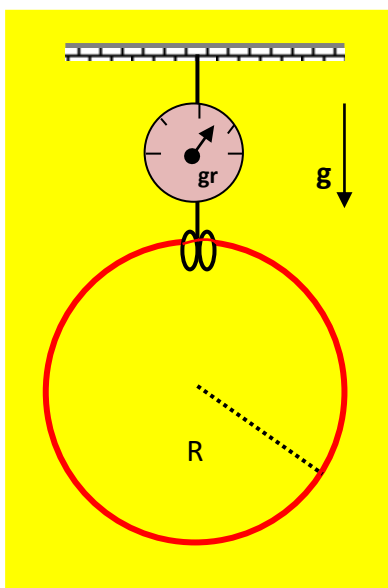


Δυο κρίκοι και ένα στεφάνι



Ένα στεφάνι μάζας M που δεν παραμορφώνεται είναι αναρτημένο από νήμα στην οροφή διαμέσου αισθητήρα μάζας. Δυο λείοι κρίκοι, μάζας $m=30gr$ ο καθένας και ακτίνας ελάχιστα μεγαλύτερης της διατομής του σύρματος που είναι κατασκευασμένο το στεφάνι, απελευθερώνονται από την κορυφή του στεφανιού και αρχίζουν να ολισθαίνουν στην περιφέρεια του. Αν το νήμα δεν λυγίζει κατά τη διάρκεια της κίνησης και η ελάχιστη ένδειξη του αισθητήρα είναι μηδέν τότε ποια θα ναι η μέγιστη ένδειξή του;

ΛΥΣΗ

$$N + mg\cos\phi = mu^2/R$$

$$h = R(1 - \cos\phi)$$

ΘΜΚΕ για h

$$u^2 = 2gR(1 - \cos\phi)$$

$$N = mg(2 - 3\cos\phi)$$

Άρα παρατηρούμε ότι η N έχει φορά

Προς το κέντρο του κύκλου όταν

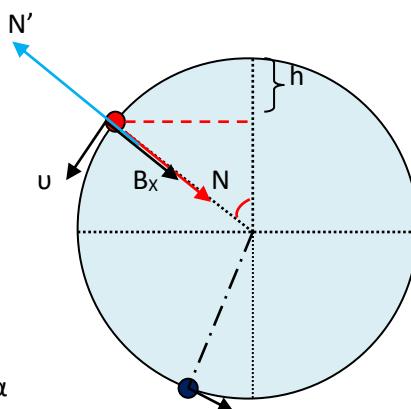
$\cos\phi < 2/3$ άρα για $0 < \cos\phi < 2/3$ οι κρίκοι

ασκούν στο στεφάνι κατακόρυφη συνιστώσα

της N' προς τα πάνω: $F_y = 2N\cos\phi = 2mg(2 - 3\cos\phi)\cos\phi$

η παράγωγος της οποίας δίνει: $F'_y = -\sin\phi + 6\cos\phi\sin\phi$ η οποία μηδενίζεται

για $\cos\phi = 1/3$ και αφού $F'_y < 0$ άρα παρουσιάζει μέγιστο για $\cos\phi = 1/3$ άρα



η μέγιστη προς τα πάνω δύναμη που δέχεται το στεφάνι είναι $F_{\text{ymax}}=2mg/3$.

Αφου το νήμα δεν λυγίζει και το στεφάνι δεν ξεκινά συμπεραίνουμε ότι

Οριακά $T_v \rightarrow 0$ άρα $Mg=F_{\text{MAX}} \rightarrow M=2mg/3 \rightarrow \mathbf{M=20gr}$

Από ΘΜΚΕ για 180°

$$u^2=4gR$$

Όταν οι κρίκοι φτάσουν στην κατώτερη θέση θα ασκούν τη μέγιστη δύναμη προς τα κάτω στο στεφάνι $N'_{\text{max}} = mg + m u^2 = \mathbf{5mg}$

Άρα από την ισορροπία του στεφανιού $T_{\text{max}} = Mg + 10mg$ που αντιστοιχεί

Σε ένδειξη μάζας $M_{\text{ολ}} = M + 10m \rightarrow \mathbf{M_{ολ} = 320gr}$