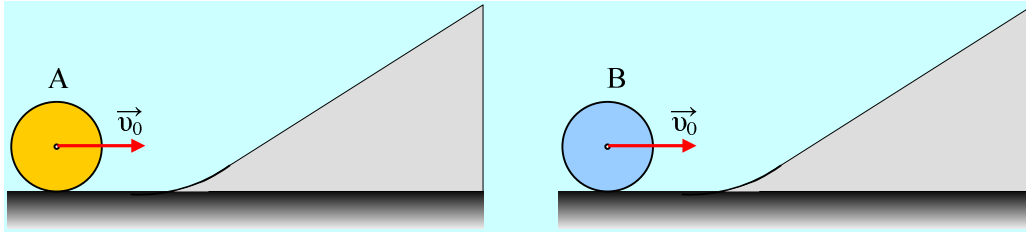


Άνοδος σφαίρας σε κεκλιμένο επίπεδο.

Δύο όμοιες σφαίρες κυλίνουνται (χωρίς να ολισθαίνουν) σε οριζόντιο επίπεδο με την ίδια ταχύτητα κέντρου μάζας v_0 . Στην πορεία τους συναντούν δύο κεκλιμένα επίπεδα, στα οποία συνεχίζουν να ανέρχονται. Η Α σφαίρα ανεβαίνει στο πρώτο επίπεδο που είναι λείο, ενώ η Β συνεχίζει να κυλιέται κατά μήκος του δεύτερου.



Σε μεγαλύτερο ύψος θα φτάσει:

- i) Η Α σφαίρα.
- ii) Η Β σφαίρα.
- iii) Οι δυο σφαίρες θα φτάσουν στο ίδιο ύψος.

Απάντηση:

Σε μεγαλύτερο ύψος θα φτάσει η Β σφαίρα (πρόταση ii). Εφαρμόζοντας για την πρώτη σφαίρα την ΑΔΜΕ έχουμε:

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \rightarrow \frac{1}{2} M v_0^2 + \frac{1}{2} I \omega_0^2 = 0 + \frac{1}{2} I \omega_0^2 + Mgh +$$

αφού δεν ασκείται τριβή στη σφαίρα, με αποτέλεσμα να μην δέχεται ροπή, ως προς τον άξονα περιστροφής της και η γωνιακή της ταχύτητα παραμένει σταθερή. Άρα:

$$\frac{1}{2} M v_0^2 = Mgh_1 \quad (1)$$

Η Β σφαίρα θα δεχτεί τριβή και αφού κυλιέται, η τριβή αυτή είναι στατική, η ροπή της οποίας μειώνει την γωνιακή της ταχύτητα. Αλλά αφού κυλιέται κάθε στιγμή ισχύει $v_{\text{cm}} = \omega R$, οπότε τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του κέντρου μάζας θα μηδενιστεί και η γωνιακή της ταχύτητα. Αλλά η στατική τριβή ασκείται σε σημείο με μηδενική ταχύτητα, συνεπώς δεν μετακινεί το σημείο εφαρμογής της, οπότε και δεν παράγει έργο, οπότε η μηχανική της ενέργεια παραμένει επίσης σταθερή:

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} M v_0^2 + \frac{1}{2} I \omega_0^2 = Mgh_2 \quad (2)$$

Από (1) και (2) βλέπουμε ότι $h_2 > h_1$.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης