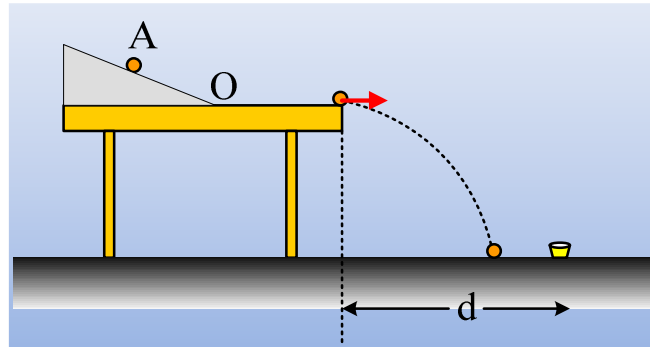


### Θα πετύχουμε τον στόχο;

Πάνω σε ένα τραπέζι έχουμε τοποθετήσει ένα κεκλιμένο επίπεδο. Στο έδαφος και σε οριζόντια απόσταση  $d=40\text{cm}$ , από την άκρη του τραπεζιού, τοποθετούμε ένα μικρό πλαστικό ποτήρι. Αφήνουμε μια μικρή μπίλια σε ένα σημείο A του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο απέχει  $s_1=9\text{cm}$  από την κορυφή O του επιπέδου, η οποία αφού κινηθεί χωρίς τριβές φτάνει στην άκρη του τραπεζιού και πέφτει σε απόσταση  $10\text{cm}$  πριν το ποτήρι, όπως στο σχήμα.



Σε πόση απόσταση από το σημείο A, θα πρέπει να αφήσουμε την μπίλια, επαναλαμβάνοντας το πείραμα, ώστε η μπίλια να πέσει μέσα στο ποτήρι;

Οι τριβές και η αντίσταση του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

#### Απάντηση:

Εφαρμόζουμε για την μπίλια την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας, από το σημείο A, μέχρι να φτάσει στο τραπέζι, σημείο O, θεωρώντας ότι εκεί έχει δυναμική ενέργεια μηδενική.

$$K_A + U_A = K_O + U_O \text{ ή}$$

$$0 + mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 + 0 \text{ ή}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gs_1\eta\mu\varphi}$$

όπου  $\varphi$  η κλίση του κεκλιμένου επιπέδου.

Με την παραπάνω ταχύτητα η μπίλια θα φτάσει στο άκρο του τραπεζιού, από όπου θα εκτελέσει οριζόντια βολή, για την οποία θα ισχύει  $x = v_1t$ , όπου στο έδαφος θα φτάσει σε χρόνο  $t$ , ο οποίος υπολογίζεται από

την εξίσωση  $y = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ , όπου  $H$  το ύψος του τραπεζιού. **Να σημειωθεί ότι ο χρόνος αυτός**

**δεν εξαρτάται από την οριζόντια ταχύτητα με την οποία η μπίλια εγκαταλείπει το τραπέζι.** Έτσι η οριζόντια απόσταση που διανύει είναι:

$$x_1 = v_1t = \sqrt{2gs_1\eta\mu\varphi} \cdot t \quad (1)$$

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα αφήνουμε την μπίλια από μεγαλύτερη απόσταση  $s_2$ , έτσι ώστε να πέσει η μπίλια στο ποτήρι, δηλαδή να διανύσει οριζόντια απόσταση, κατά τη διάρκεια της βολής ίση με  $d$ .

Με τον ίδιο τρόπο θα βρούμε:

$$d = x_2 = v_2 t = \sqrt{2gs_2 \eta \mu \phi} \cdot t \quad (2)$$

Διαιρώντας τις σχέσεις (1) και (2) κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\sqrt{2gs_1 \eta \mu \phi} \cdot t}{\sqrt{2gs_2 \eta \mu \phi} \cdot t} = \sqrt{\frac{s_1}{s_2}} \rightarrow$$

$$\frac{x_1^2}{x_2^2} = \frac{s_1}{s_2} \rightarrow$$

$$s_2 = s_1 \frac{x_2^2}{x_1^2} \rightarrow$$

$$s_2 = s_1 \frac{x_2^2}{x_1^2} = 9cm \frac{40^2 cm^2}{30^2 cm^2} = 16cm$$

Συνεπώς η μπίλια πρέπει να αφεθεί σε ένα σημείο Β, ψηλότερα του αρχικού σημείου Α, σε απόσταση (AB)=7cm.

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*