

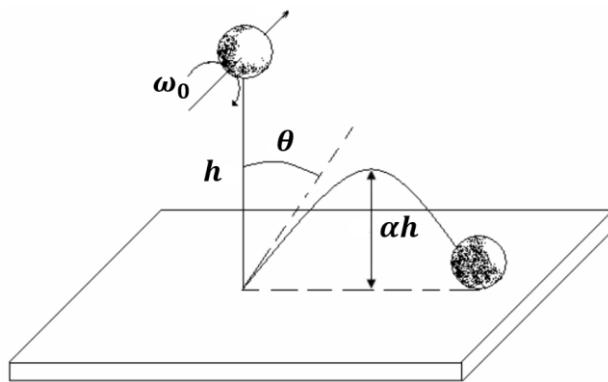
# 1D1P

## One Day One Problem

Persiapan OSN Fisika Tingkat Nasional 2024

### Day 9 – Efek Gaya Gesek pada Tumbukan.docx

Gambar 1 menunjukkan bola padat dan homogen berjari-jari  $R$ . Sebelum jatuh ke lantai, pusat massanya diam, tetapi bola berputar dengan kecepatan sudut  $\omega_0$  terhadap sumbu horizontal yang melalui pusatnya. Titik terendah bola berada pada ketinggian  $h$  dari lantai.



**Gambar 1.** Ilustrasi gerakan bola.

Saat dilepaskan, bola jatuh karena gravitasi, dan memantul ke ketinggian baru sehingga titik terendahnya kini berada  $\alpha h$  di atas lantai. Deformasi bola dan lantai akibat tumbukan dapat dianggap dapat diabaikan. Abaikan kehadiran udara. Asumsikan waktu tumbukan sangat singkat.

Massa bola adalah  $m$ , percepatan gravitasi adalah  $g$ , koefisien gesekan kinetik antara bola dan lantai adalah  $\mu_k$ , dan momen inersia bola terhadap sumbu tertentu yang melalui pusat massanya adalah:

$$I = \frac{2}{5}mR^2.$$

Anda diharuskan untuk mempertimbangkan dua situasi, yang pertama, bola tergelincir selama seluruh waktu tumbukan, dan yang kedua, bola berhenti slip sebelum waktu tumbukan berakhir.

**Situasi I.** Bola tergelincir selama seluruh waktu tumbukan.

Tentukan:

- (a)  $\tan \theta$ , dimana  $\theta$  adalah sudut pantulan yang ditunjukkan pada diagram.
- (b) jarak horizontal yang ditempuh dalam penerbangan antara tumbukan pertama dan kedua.
- (c) nilai minimum  $\omega_0$  untuk situasi ini.

**Situasi II.** Bola berhenti slip sebelum waktu tumbukan berakhir

Tentukan kembali:

- (a)  $\tan \theta$ .

(b) jarak horizontal yang ditempuh dalam penerbangan antara tumbukan pertama dan kedua.

Dengan mempertimbangkan kedua situasi di atas, buat sketsa variasi  $\tan \theta$  terhadap  $\omega_0$ .

---

Referensi: International Physics Olympiad (IPhO) 1991 Cuba, Question No. 1

