

TFY4104/TFY4125 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Løsningsforslag til øving 3.

Oppgave 1.

a) $|W_f| = f \cdot s = \mu_k N s = 0.2 \cdot 50 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ m} = 300 \text{ Nm}$. Riktig svar: D.

b) Pianoet står i ro, da må statisk friksjonskraft "stille seg inn" slik at den akkurat balanserer skyvkraften på 350 N. Riktig svar: B.

c) Null nettokraft både tangentielt med og normalt på taket:

$$\begin{aligned} N &= mg \sin \theta, \\ f &= mg \cos \theta. \end{aligned}$$

Her er θ vinkelen mellom horisontalplanet og posisjonsvektoren din, relativt halvkulas sentrum, og f og N er friksjonskraft og normalkraft, som vanlig. Rett før du begynner å gli er $f = \mu_s N$, som med ligningene ovenfor gir

$$\mu_s = \frac{\cos \theta}{\sin \theta},$$

dvs

$$\theta = \arctan(1/\mu_s) = 1.107 \text{ rad}.$$

Du kan dermed gå avstanden (buelengden)

$$s = R(\pi/2 - \theta) = 18.5 \text{ m}.$$

Riktig svar: C.

d) Så lenge du har kontakt med taket er akselerasjonen inn mot halvkulas sentrum lik v^2/R . Krefter i denne retningen er $mg \sin \theta$ inn mot sentrum og N bort fra sentrum. Dermed, med N2:

$$mg \sin \theta - N = mv^2/R.$$

Bevaring av mekanisk energi gir

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgR(1 - \sin \theta),$$

slik at

$$v^2 = 2gR(1 - \sin \theta),$$

som innsatt over gir

$$N = 3mg \sin \theta - 2mg.$$

Null normalkraft betyr altså at

$$\sin \theta = 2/3 \Rightarrow \theta = 0.730 \text{ rad},$$

dvs avstanden fra toppen av taket er

$$s = R(\pi/2 - \theta) = 33.6 \text{ m}.$$

Riktig svar: D.