Cvičení 6

1. Automobil o hmotnosti $m = 1.2$ t má motor o maximálním výkonu $P_{max} = 63$ kW. Při pohybu po rovině konstantní rychlostí $v = 50$ km/h vyvíjí motor výkon pouze $P_r = 15$ kW. Určete největší stoupání silnice (tj. úhel α, který svah svírá s vodorovným směrem), na němž se automobil může pohybovat touto rychlostí za předpokladu, že odporové síly nezávisí na velikosti stoupání.

[*řešení:* $\sin\alpha = \frac{P_{max}-P_r}{mgv}$, $\alpha = 17°$]

2. Na vodorovné vzduchové dráze, kde je tření velmi malé a můžeme jej zanedbat, se srazí dvě tělesa. První těleso o hmotnosti m_1 je na počátku v klidu a druhé o hmotnosti m_2 do něj narazí. Dojde k dokonale pružné srážce. Po ní se obě tělesa rozletí na opačné strany stejnou rychlostí. Jaký je poměr jejich hmotností?

[*řešení:* $m_1 = 3m_2$]

3. Střela o hmotnosti 10 g vystřelená vodorovně se zavrtá do měkkého předmětu o hmotnosti 1 kg zavěšeném na závěsu délky 1 m. Po zásahu vystoupá tento předmět do výšky 50 cm. Jaká byla rychlost střely?

[*řešení:* 316 m/s.]

4. Ocelovou kouli o hmotnosti 1 kg pustíme z výšky 1 m a necháme dopadnout na pevnou podložku. Koule se odrazí a vystoupá do výšky 30 cm. Když uděláme totéž s olověnou koulí o stejné hmotnosti, tak vystoupá jenom do výšky 2 cm. Jaká část energie koule se při dopadu spotřebovala na deformaci koule a podložky anebo se přeměnila na teplo? Jaká je celková dráha (tj. celková délka trajektorie) ocelové a olověné koule? Jakou celkovou práci vykonala tíhová síla při pohybu ocelové a olověné koule?

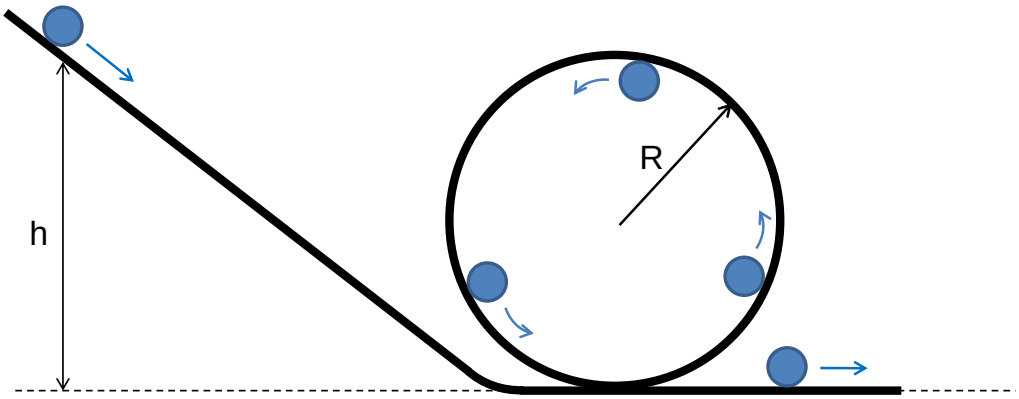
[*řešení:* ocelová koule: 70%, 13/7 m, 9.81 J; olověná koule: 98%, 51/49 m, 9.81 J]

5. Světový rekord v hodu oštěpem je 98.48 m, diskem 74.08 m a koulí 23.12 m. Hmotnost oštěpu je 800 g, disku 2 kg a koule 7.26 kg. Jaká byla práce vykonaná sportovcem při světovém rekordu v hodu oštěpem, diskem a koulí? Předpokládejte, že atlet hodil svoje nářadí pod úhlem 45°, aby dolétlo nejdále. Odpor vzduchu zanedbejte.

[*řešení:* Oštěp 387 J, disk 727 J, koule 824 J.]

6. Z jaké nejnižší výšky h musí být vypuštěna kulička aby projela celou dráhu? Tření zanedbejte.

[*řešení:* $h = 5/2R$]



Základní vztahy a údaje

hybnost : $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$
kinetická energie: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$
potenciální energie (v homogenním tíhovém poli): $E_p = mgh$
práce: $A = \int \mathbf{F} \cdot \mathrm{d}\mathbf{r} = \Delta E_k = -\Delta E_p$
výkon: $P = \frac{\mathrm{d}A}{\mathrm{d}t} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v}$