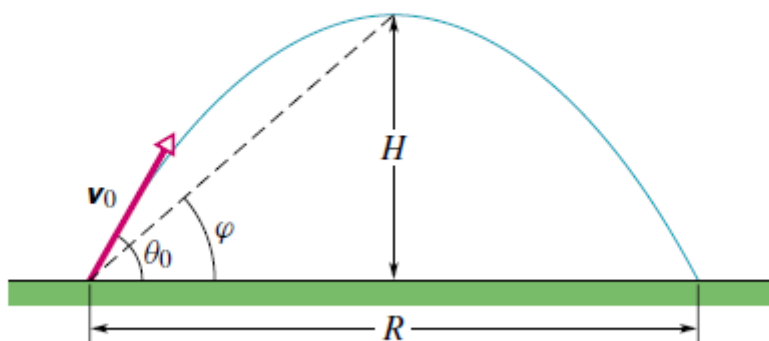
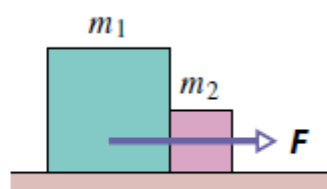


29C. (a) Dokažte, že poměr maximální výšky H a doletu R náboje vystřeleného pod elevačním úhlem θ_0 je dán vztahem $H/R = \frac{1}{4} \operatorname{tg} \theta_0$ (obr. 4.31). (b) Lze zvolit úhel θ_0 tak, aby platilo $H = R$?



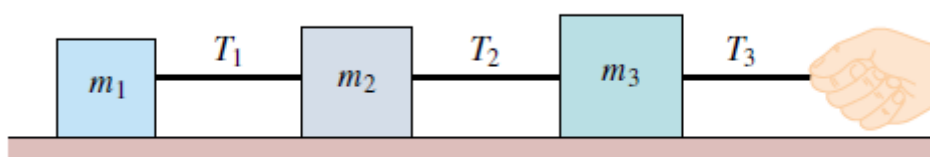
Obr. 4.31 Cvičení 29 a 30

40Ú. Dvě kostky ležící na dokonale hladkém stole se dotýkají (obr. 5.45). (a) Určete síly, jimiž na sebe kostky navzájem působí, je-li $m_1 = 2,3 \text{ kg}$, $m_2 = 1,2 \text{ kg}$ a $F = 3,2 \text{ N}$. (b) Předpokládejme, že síla o stejné velikosti F bude působit na kostku m_2 v opačném směru. Ukažte, že velikost sil, jimiž na sebe nyní kostky působí, je $2,1 \text{ N}$, tj. je odlišná od výsledku úlohy (a). Zdůvodněte tento rozdíl.



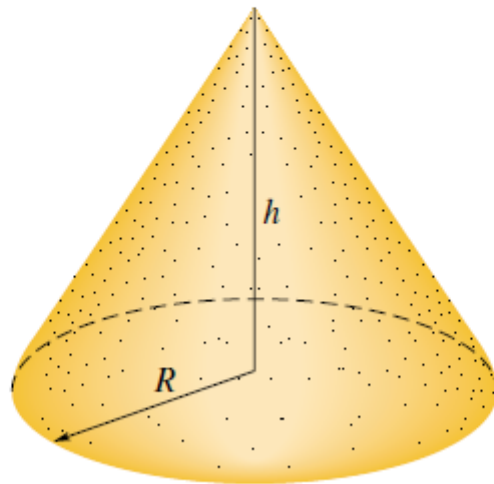
Obr. 5.45 Úloha 40

48Ú. Tři kostky spojené podle obr. 5.47 jsou taženy po dokonale hladké vodorovné podložce směrem vpravo. Tahová síla má velikost $T_3 = 65 \text{ N}$. Hmotnosti kostek jsou $m_1 = 12,0 \text{ kg}$, $m_2 = 24,0 \text{ kg}$ a $m_3 = 31,0 \text{ kg}$. Vypočtěte (a) zrychlení soustavy, (b) velikosti tahových sil T_1 a T_2 vláken spojujících kostky.



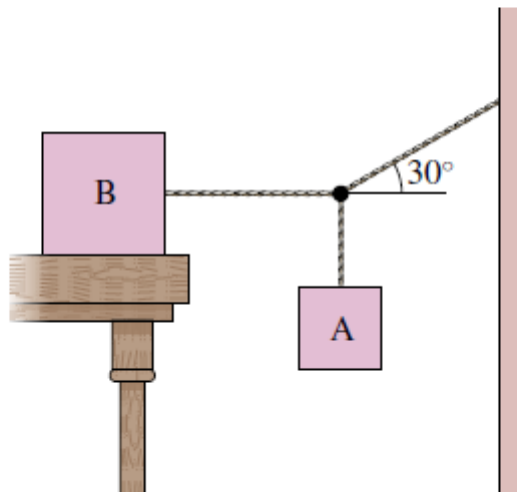
Obr. 5.47 Úloha 48

18Ú. Dělník potřebuje nasypat písek na kuželovou hromadu o kruhové podstavě. Poloměr kruhu je R . Žádný písek se nesmí rozsypat okolo (obr. 6.29). Koeficient statického tření mezi vrstvou písku uloženou podél pláště kužele a pískem vespod je f_s . Ukažte, že největší objem písku, který může být tímto způsobem uskladněn, je $\pi f_s R^3/3$. (Objem kužele je $Sh/3$, kde S je obsah základny a h výška kužele.)



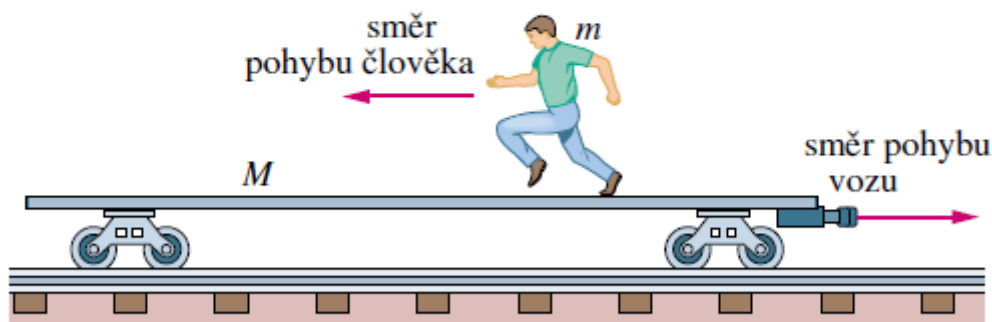
Obr. 6.29 Úloha 18

31Ú. Kostka B na obr. 6.37 má hmotnost 72,5 kg. Koeficient statického tření mezi kostkou a vodorovnou rovinou je 0,25. Určete největší možnou hmotnost kostky A, při níž ještě bude soustava v rovnováze.



Obr. 6.37 Úloha 31

38C. Plošinový železniční vůz o hmotnosti M se může pohybovat bez tření po přímé vodorovné trati. Na voze stojí člověk o hmotnosti m . Soustava se pohybuje vpravo rychlostí v_0 podle obr. 9.42. Jak se změní rychlost vozu, poběží-li člověk vlevo rychlostí v_{rel} vzhledem k vozu?



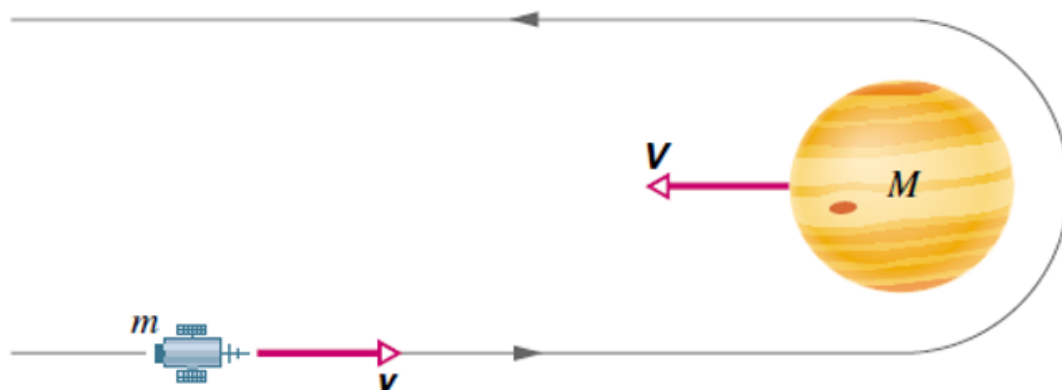
Obr. 9.42 Cvičení 38

57Ú. Dvoje stejné sáně o hmotnostech $22,7 \text{ kg}$ stojí těsně za sebou podle obr. 10.45. Kočka o hmotnosti $3,63 \text{ kg}$, která na jedné sáních seděla, přeskočí najednou na druhé sáně a hned zase zpět. Při obou skocích má rychlost kočky vzhledem k zemi velikost $3,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete výsledné rychlosti sání.



Obr. 10.45 Úloha 57

27Ú. Kosmická loď *Voyager 2* (hmotnost m a rychlost \mathbf{v} vzhledem ke Slunci) se přibližuje k planetě Jupiter (hmotnost M a rychlost \mathbf{V} vzhledem ke Slunci), jak ukazuje obr. 10.35. Loď obletí planetu a vrací se zpět v protisměru (gravitační prak). Určete výslednou rychlost lodi vzhledem ke Slunci. Předpokládáme, že $v = 12 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ a $V = 13 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ (oběžná rychlost Jupitera). Hmotnost Jupitera je mnohem větší než hmotnost kosmické lodi, $M \gg m$.



14Ú. Při stříbě ze samopalu používaného při natáčení filmů vyletují kulky o hmotnosti $50,0 \text{ g}$ rychlostí $1\,000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Herec dokáže na samopal působit silou o velikosti nejvýše 180 N . Kolik ran za minutu může vypálit, aby samopal ještě udržel?

15Ú. Filmového Supermana nelze zastřelit. Všechny střely se totiž od jeho hrudi odrazí (obr. 10.30). Předpokládejme, že zločinec vystřelí na Supermana 100 ran za minutu. Každá kulka má hmotnost 3 g a letí rychlostí $500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Od Supermana se odráží zpět stejně velkou rychlostí. Jakou průměrnou silou působí tok kulek na Supermanovu hrud?

4C. Dne 10. srpna 1972 proletěl atmosférou nad východním územím USA a Kanady velký meteorit. Odrážel se od horní vrstvy atmosféry, asi jako když se kamenem hází žabičky po vodě. Ohnivá koule na obloze byla tak jasná, že byla vidět i ve dne (obr. 7.27). Hmotnost meteoritu byla asi $4 \cdot 10^6$ kg, velikost jeho rychlosti zhruba $15 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Kdyby meteorit vstoupil do atmosféry ve svislém směru, dosáhl by povrchu Země s přibližně nezměněnou rychlostí. (a) Vypočtete ztrátu energie meteoritu (v joulech) při jeho zabrzdění po kolmém dopadu na povrch Země. (b) Vyjádřete tuto energii jako násobek energie uvolněné při výbuchu jedné megatuny TNT, která činí $4,2 \cdot 10^{15}$ J. (c) Energie uvolněná při výbuchu atomové bomby svržené na Hirošimu byla ekvivalentní 13 kilotunám TNT. Kolika „hirošimským bombám“ odpovídá srážka meteoritu se Zemí?



Obr. 7.27 Cvičení 4. Velký meteorit prolétá atmosférou nad pohořím (vpravo nahoře).

6C. Jako sedmnáctiletý ohromoval artista Henri LaMothe diváky skoky z výšky 12 m do vody hluboké pouhých 30 cm (obr. 10.29). Za předpokladu, že se jeho pád zastavil právě u dna vodní nádrže, vypočtete průměrnou brzdnou sílu, která na artistu o hmotnosti 73 kg ve vodě působila.



Obr. 10.29 Cvičení 6