

1 Sodra ☼

V pogojih temperaturnega obrata (inverzije) v atmosferi smo lahko priča zanimivemu vremenskem pojavu. Temperaturni profil pri obratu prikazuje sklenjena modra črta na grafu 1. Inverzija obstaja v višinah med 1 km in 2 km.

Pri takih pogojih se sneg, ki pada skozi atmosfero, v toplejši plasti najprej (delno) stali in nato v hladnejši plasti, preden doseže tla, ponovno (delno) zmrzne – nastanejo ledena zrna, ki jih imenujemo “sodra”.

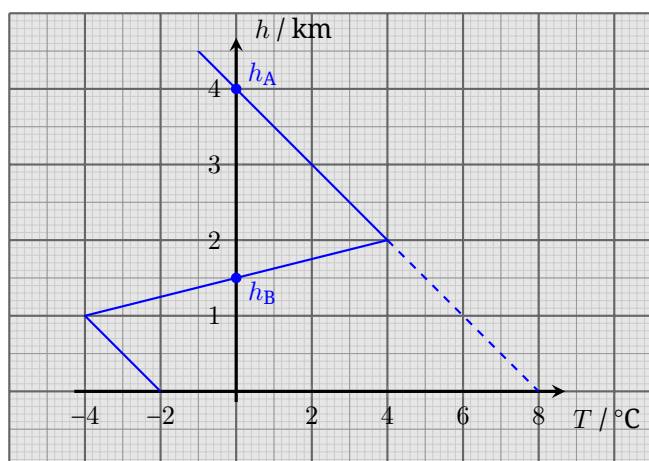


Figure 1: Temperatura zraka T v odvisnosti od višine h nad tlemi.

Predpostavi, da se majhno okroglo ledeno zrno med padanjem skozi plast zraka med višinama h_A in h_B , kjer je temperatura nad lediščem, skoraj v celoti stali.

- Izračunaj masni delež kapljice, ki, preden pade na tla, ponovno zmrzne.
- Čim bolj natančno določi temperaturo, ki bi jo kapljica imela tik nad tlemi, če temperaturnega obrata ne bi bilo in bi potek temperature pri višinah, manjših od 2 km, prikazoval graf, narisano s črtkano črto.

Zanemari izhlapevanje, kondenzacijo in spremembe velikosti kapljice. Predpostavi, da imata voda in led zelo velik koeficient toplotne prevodnosti ter da se gostota zraka z višino ne spreminja.

Specifična toplota vode je $c_{\text{water}} = 4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, specifična toplota ledu je $c_{\text{ice}} = 2.1 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Specifična talilna toplota ledu je $L = 334 \text{ kJ kg}^{-1}$. ☼

2 Gibanje nabite krogle ☉

Trdna homogena krogla z maso m in s polmerom R je narejena iz izolatorja. Krogla je nabita z nabojem Q , ki je enakomerno porazdeljen po vsej prostornini krogle. Kroglo zakotalimo po veliki vodoravni površini, da se kotali brez podrsavanja. Začetna hitrost središča krogle je v_0 . V prostoru je navpično homogeno magnetno polje z gostoto B . Koeficient lepenja je dovolj velik, da se krogla ves čas kotali brez podrsavanja. Vztrajnostni moment homogene krogle za vrtenje okoli osi skozi središče je $\frac{2mR^2}{5}$.

Opiši gibanje središča krogle tako, da določiš tir gibanja središča.

Namig: Odvisno od načina, na katerega se boš lotil naloge, ti utegne koristiti naslednja enakost:

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \cdot \vec{b}),$$

ki velja za poljubne tri vektorje \vec{a} , \vec{b} in \vec{c} . ☉

3 Cev za zalivanje ☺

Curek vode izteka iz šobe cevi za zalivanje s konstantno velikostjo hitrosti v , ki je ne poznamo. Deklica se igra s cevjo tako, da jo poljubno nagiba ves čas v isti navpični ravnini x - y . Izhod šobe je ves čas v izhodišču koordinatnega sistema (pri $x = y = 0 \text{ m}$), kot med smerjo iztekanja vode in vodoravnimi tlemi je vedno večji od 45° . V vsakem trenutku ima curek vode v zraku nepravilno obliko. Oblika curka v nekem izbranem trenutku je prikazana na sliki 2.

Iz podatkov na sliki določi hitrost iztekanja vode v . V računih za vrednost težnega pospeška vzemi $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. ☺

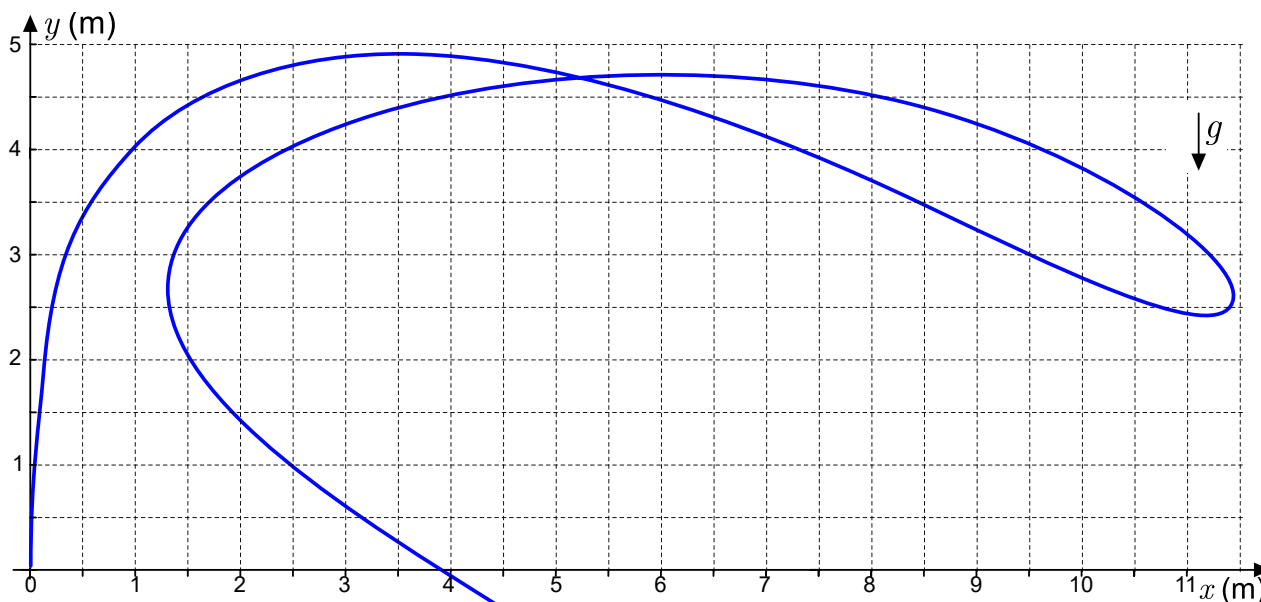


Figure 2: Oblika curka vode v določenem trenutku v času (Večja slika je na posebnem listu).