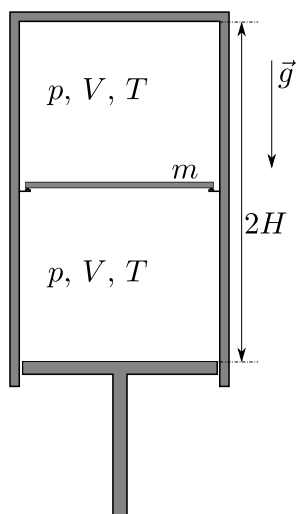


## T1: Puščanje

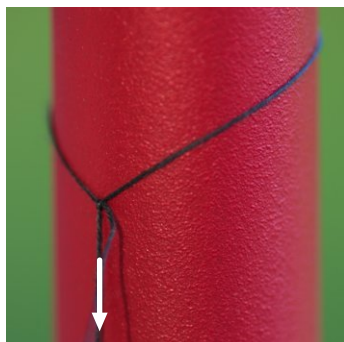
Votel toplotno izoliran valj ima višino  $2H$  in prostornino  $2V$ . S spodnje strani ga zapira toplotno izoliran bat. Na začetku notranjost valja deli na dve komori z enako prostornino toplotno izolirana membrana z maso  $m$ , kot prikazuje slika. Membrana sedi s svojim robom na krožni polici; tesnilo med robom membrane in polico zagotavlja tesen stik med njima. V obeh komorah je helij pri tlaku  $p$  in s temperaturo  $T$ . V nekem trenutku se bat prične počasi premikati navzgor.



- Kolikšna je prostornina spodnje komore  $V_0$ , ko začne plin prehajati med komorama (ko začne puščati)?
- Kolikšna je temperatura  $T_1$  v zgornji komori, ko bat doseže krožno polico?
- Kolikšna je temperatura  $T_2$  v spodnji komori tik preden bat doseže krožno polico?

## T2: Valj na povodcu

Na vrvi je zanka z obsegom  $L > 2\pi R$ , v katero namestimo valj s polmerom  $R$ . Med vrvi in valjem deluje trenje, koeficient trenja je  $\mu$ . Prosto krajišče vrvice vlečemo navzdol vzporedno z osjo nepremičnega valja (kot prikazuje slika). Če je obseg zanke večji od kritičnega obsega  $L > L_0$ , zanka zdrsne po valju, pri čemer se njena oblika ne spremeni. Če je obseg zanke manjši od kritičnega, trenje med zanko in valjem povzroči, da zanka ostane na svojem mestu (trenje jo "zaklene"). S povečevanjem sile bi se zanka v tem primeru v nekem trenutku strgala. Poišči kritični obseg zanke  $L_0$ . Maso vrvice zanemari; prav tako upoštevaj, da se vrstica niti ne zvija niti ne suče, ko jo vlečemo navzdol.



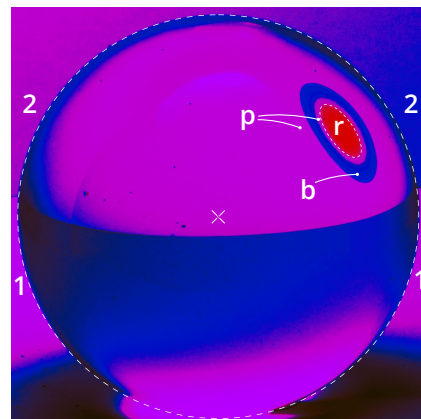
Utegne ti koristiti, če veš, da velja

$$2 \int \sqrt{1+x^2} dx = x\sqrt{1+x^2} + \operatorname{arcsinh} x,$$

kjer je  $\operatorname{arcsinh} x \equiv \ln(x + \sqrt{1+x^2})$ .

## T3: Steklena krogla

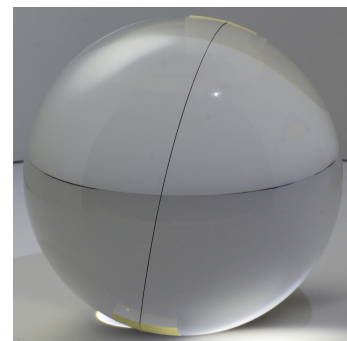
Prva fotografija je narejena z digitalnim fotoaparatom in prikazuje stekleno kroglo, osvetljeno od zadaj ("backlit") z difuzno/razpršeno svetlobo, ki vsebuje samo dve valovni dolžini (rdečo 630 nm in vijolično 400 nm). Ta svetloba pride



do krogle od tal (na sliki označeno z '1') in sten (na sliki označeno z '2'), od katerih se difuzno odbija. Tla in stene so sicer bele, a osvetljene z enobarvno rdečo in enobarvno vijolično LED (svetečo diodo). Senzor v digitalnem fotoaparatu zazna samo rdečo, modro in zeleno svetlobo, zato je na fotografiji vijolična svetloba videti modra. Fotografija z digitalnim fotoaparatom je narejena z razdalje, ki je veliko večja od polmera krogle. Na zadnji strani krogle je na njeno površino nalepljena prosojna vrstica vzdolž obsega krogle. Vrvica je nekoliko krajša od polovice obsega krogle, zato je na sliki ne vidimo direktno, ker jo krogla zakriva. Kljub temu se na fotografiji vidita močno deformirani sliki zelo kratkega odseka vrvice kot modra (na sliki označeno kot 'b') in rdeča (na sliki označeno kot 'r') elipsa. Črka 'p' na sliki označuje vijolično obarvana področja na fotografiji.

Na prvi fotografiji je središče krogle označeno s križcem ('x'), rob slike krogle pa je poudarjen s prekinjeno črto. Povečana verzija prve fotografije je na dodatnem listu. Meritve razdalj opravi na tej večji sliki. Na večji sliki je meja med rdečim in vijoličnim področjem poudarjena s prekinjeno črto.

Drugo fotografijo smo posneli pri osvetlitvi z belo LED. Krogla je bila obrnjena tako, da smo vrstico videli direktno.



- S skico, ki prikazuje potek žarkov, kvalitativno razloži, zakaj je na prvi fotografiji del vrvice videti kot sklenjena zanka.
- Poišči lomni količnik stekla  $n_R$  za rdečo svetlobo.
- Poišči razliko med lomnima količnikoma  $\Delta n \equiv n_V - n_R$  za vijolično in rdečo svetlobo, kjer je  $n_V$  lomni količnik za vijolično svetlobo.

