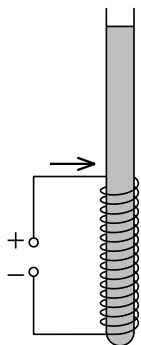


## 1 Tri kroglice

Tri enake majhne kroglice (označene z  $A$ ,  $B$  in  $C$ ) so med seboj povezane z dvema lahkima palicama. Prva palica povezuje kroglici  $A$  in  $B$ , druga pa kroglici  $B$  in  $C$ . Masa posamezne kroglice je  $m$ , dolžina posamezne palice je  $\ell$ . Na kroglico  $B$  sta palici pripeti vrtljivo, kot med palicama se poljubno in z lahkoto spreminja. Sistem miruje v breztežnem prostoru, kroglice mirujejo na isti premici. Kroglico  $A$  sunemo, da v trenutku pridobi hitrost, ki je pravokotna na palico, na katero je pripeta.

Kolikšna je najmanjša razdalja  $d$  med kroglicama  $A$  in  $C$  med gibanjem kroglic v nadaljevanju? Trenje zanemari.

## 2 Solenoid



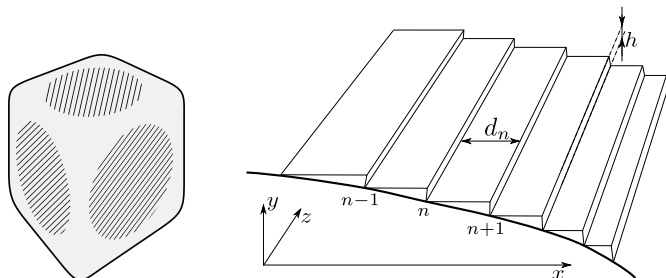
Tuljava z dolžino  $\ell = 20$  cm je navita okoli steklene epruvete, v kateri je voda. Tuljava je toplotno izolirana od epruvete. Gladina vodnega stolpca v epruveti je približno 20 cm nad zgornjim krajiščem tuljave. Premer epruvete je 1 cm, tuljava ima  $N = 6000$  ovojev. Zračni tlak je  $p_0 = 101$  kPa, temperatura vode je 293 K. Magnetna susceptibilnost vode je  $\chi \equiv \mu - 1 = -9,04 \cdot 10^{-6}$  in  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m.

Tok v tuljavi počasi povečujemo, dokler voda v epruveti ne zavre. Pri kolikšnem toku se to zgodi? Vedi, da je ta tok nekoliko večji, kot ga s trenutno tehnologijo lahko dosežemo. Kjer je potrebno, uporabi smiselne približke.

## 3 Stopnišče

Ravnovesna oblika teles v breztežnem prostoru je določena z minimumom njihove površinske energije. Tako se, na primer, izkaže, da je ravnovesna oblika vodne kapljice kroglja: med telesi z enako prostornino ima kroglja najmanjšo površino.

Pri nizkih temperaturah je ravnovesna oblika kristalov taka, da imajo ravne ploskve. Deli površine kristala, ki je nagnjena pod majhnim kotom  $\varphi$  glede na ravne ploskve, so v resnici stopnišča s stopnicami, ki se pojavijo v ustreznih razmikih. Višina posamezne stopnice je enaka periodi kristalne mreže  $h$ .



Makroskopski ravnovesni prečni presek površine  $y(x)$  kristala in pripadajoča mikroskopska stopničasta površina sta shematsko prikazana na sliki. Tu  $n$  označuje zaporedno številko stopnice, šteto od  $x = 0$ , kjer se beseda *stopnica* nanaša le na navpični del stopnice. V nalogi makroskopsko obliko prečnega preseka za  $x > 0$  opisuje funkcija  $y(x) = -(x/\lambda)^{3/2}h$ , kjer je  $\lambda = 45 \mu\text{m}$  and  $h = 0,3$  nm.

- Izrazi razdaljo  $d_n$  med zaporednima stopnicama kot funkcijo  $n$  za  $n \gg 1$ .
- Energija interakcije  $E$  med dvema stopnicama je odvisna od razdalje  $d$  med njima kot

$$E(d) = \mu d^\nu,$$

kjer je  $\mu$  konstanta. Predpostavi, da interagirata (medsebojno delujeta) le sosednji stopnici. Določi numerično vrednost potence  $\nu$ .