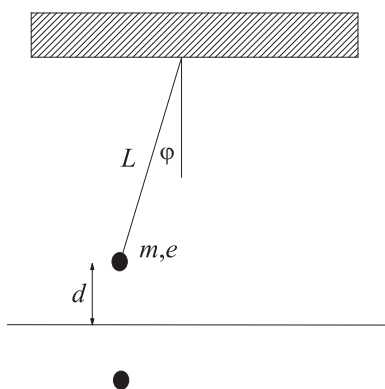


## Elektromagnetno polje

### Naloga 1: Lagrangeova funkcija

Na majhno utež z maso  $m$  naneseemo naboj  $e$  ter jo nato obesimo na dolgo lahko neprevodno nitko dolžine  $L$ . Pod utežjo se na razdalji  $d$  nahaja neskončna ozemljena prevodna plošča. Določite frekvenco nihanja takega nihala za majhne odmike okoli ravnovesne lege. Odmiki so tako majhni, da lahko zanemarimo magnetno polje, ki nastane zaradi gibanja nabojev kot tudi dušenje zaradi sevanja. Prav tako lahko zanemarite gravitacijski potencial.



### Naloga 2: Delec v magnetnem polju

Delec z nabojem  $e$  in maso  $m$  se nahaja v harmoničnem potencialu  $U = \frac{1}{2}k\rho^2$ , pri čemer je  $\rho$  razdalja od osi  $z$ , ter homogenem magnetnem polju  $B = B\hat{e}_z$ , ki ga opišemo s potencialom  $\vec{A} = -\frac{1}{2}\vec{r} \times \vec{B}$ .

Ob času  $t = 0$  delec miruje na razdalji  $\rho_0$  od osi  $z$ . Do kakšne razdalje se bo delec najbolj približal osi  $z$ ? Išče mo torej najmanjšo vrednost  $\rho$ , ki jo delec doseže med gibanjem.

Navodilo: Zapišite Lagrangeovo in Hamiltonovo funkcijo v cilindričnih koordinatah ter poiščite impulze, ki se ohranjajo.

### Naloga 3: Magnetna leča

Hitri delec z maso  $m$  in nabojem  $e$  leti s hitrostjo  $u_\infty$  proti krožni zanki z radijem  $b$ , po kateri teče tok  $I$ . Pri tem se delec ves čas giblje blizu osi zanke. Za ta delec zapišite Hamiltonovo funkcijo ter obravnavajte njegovo gibanje po tem, ko preleti zanko. Za magnetni potencial zanke blizu njene osi uporabite približek

$$A_\varphi = \frac{\mu_0 I b^2}{4} \frac{e}{(b^2 + z^2)^{3/2}}.$$

Ob vprašanjih se lahko obrnete na asistenta:

Andrej Vilfan  
Tel.: 477-3874  
[andrej.vilfan@ijs.si](mailto:andrej.vilfan@ijs.si)



Liste z nalogami najdete na spletni strani

<http://svizec.ijs.si/avilfan/emp/>