Fizika za študente matematike — 2008/09

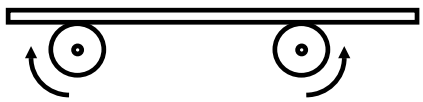
4. kolokvij

27. 1. 2009

1. Elektron, ki ga je pospešila napetost 30 V, prileti v prečno magnetno polje z gostoto 1 T in v njem zakroži. Kolikšna sta obhodni čas kroženja in polmer tirnice elektrona? Masa elektrona znaša 9.1×10^{-31} kg, naboj pa -1.6×10^{-19} As.

2. V vodoravni ravnini ležita 1 m oddaljena vzporedna neskončna vodnika, po katerih tečeta v isti smeri električna tokova velikosti po 1 A. V ravnini vodnikov leži metrska prevodna palica, ki je vzporedna z vodnikoma in oddaljena 0.5 m od vsakega izmed njiju. Palica se nenadoma začne dvigati s pospeškom 1 m/s^2, ne da bi pri tem spreminjala smer. Izračunajte napetost, ki se po času 2 s inducira med krajiščema palice! Kdaj je napetost največja in kolikšna je?

3. Homogena deska leži na dveh vrtečih se hrapavih kolesih (slika). Koeficient trenja med desko in posameznim kolesom znaša 0.2, razdalja med osema pa je enaka 1 m. Pokažite, da deskino težišče niha sinusno v vodoravni ravnini in določite frekvenco tega nihanja!



4. Trije elektroni z nabojem $-e_0$ so pritrjeni v ogliščih enakostaničnega trikotnika s stranico a, nabit delec z maso m in nabojem e pa je gibljiv v ravnini trikotnika. Zapišite potencialno energijo delca v okolici trikotnikovega težišča! (Težnost zanemarite.) Kakšen mora biti predznak e, da bo potencialna energija tam imela minimum? Kolikšna je tedaj frekvenca majhnih nihanj delca okoli težišča? *Namig: Uporabite zvezo* $(1+x)^n = 1 + nx + \frac{1}{2}n(n-1)x^2 + \mathcal{O}(x^3)$ *za* $x \ll 1$.