

2. Kolokvij iz klasične mehanike, 28.5.2021

1. Na minigolfu z velike razdalje l ciljamo okroglo odprtino z radijem R , ki se nahaja na dnu blage vdolbine oblike $z = -k/r^4$, zapisano v polarnih koordinatah. Žogico obravnavaj kot točkasto in zapiši celotno energijo sistema, pri čimer zanemari prispevke h kinetični energiji v navpični smeri! Katere količine se ohranjajo? Nariši efektivni potencial! Pri dani začetni hitrosti v_0 , največ za kolikšen kot glede na idealno linijo proti sredini odprtine lahko zgrešimo, da bomo odprtino vseeno zadeli? Poišči tudi vpadni kot žogice na odprtino (torej kot pod katerim žogica zadene odprtino glede na vpad v radialni smeri) in ga izrazi s parametrom vpada!

2. Obravnavaj vpeto kolesarsko kolo, ki je glede na os vrtenja nagnjeno za kot θ (glej sliko).

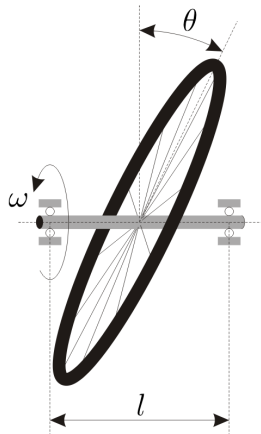
a) Predpostavi, da so napere kolesa lahke, tako da lahko kolo obravnavaj kot tanek obroč s polmerom R in maso m . Zapiši tenzor vztrajnostnega momenta v lastnem sistemu kolesa (izrazi ga z m in R).

b) Kolo se vrti s konstantno kotno hitrostjo ω . Kolikšna sta navor in sila v ležajih kolesa, če je dolžina osi enaka l ? Namig: Zapiši Eulerjeve enačbe.

V nekem trenutku vpetje kolesa popusti, kolo pa začne prosto padati.

c) Vektor kotne hitrosti $\vec{\omega}$ lahko razstavimo po komponentah v smereh vrtilne količine \hat{k} in (glavne) lastne osi \hat{k}' : $\vec{\omega} = \omega_{\text{pr}}\hat{k} + \tilde{\omega}\hat{k}'$. Zapiši vrtilno količino v lastnem sistemu kolesa in izpelji zvezo med komponentama ω_{pr} in $\tilde{\omega}$.

d) Kolikšno je razmerje med kotno hitrostjo vrtenja okrog (glavne) lastne osi ω'_z in frekvenco ω_{pr} . Predpostavi, da je kot θ majhen.



3. Obravnavaj majhna nihanja verige atomov A-B-B-A za premike atomov vzdolž verige. Atom A ima maso m , atom B pa maso M . Vezi “-” modeliraj z enakimi vzmetmi s koeficientom k . Poišči lastne nihajne načine in izračunaj lastne frekvence! Pomagaš si lahko s simetrijo verige!