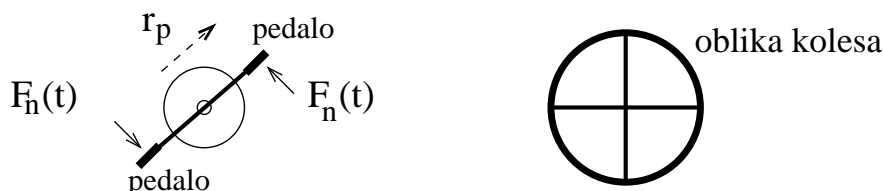


Fizika I - 1. izpit

1. Bicikel sestavljata kolesi z masama $m_k = 3$ kg in polmeroma $r_k = 30$ cm in ogrodje, ki ima z deklico vred maso $m_o = 15$ kg. Deklica speljuje tako, da na vsako od dveh pedala pritiska s silo $F_n(t) = Ct$, ki linearno narašča s časom ($C = 12$ N/s). Pedala imajo ročico $r_p = 10$ cm in so prek lahke verige povezana z gredjo zadnjega kolesa, prestavno razmerje pa je 1:1. Pri vsakem od koles pol mase prispevajo prečke in polovico (tanek) obroč z gumo.
- Kolikšen je vztrajnostni moment enega od koles okoli težišča?
 - Določi pospešek kolesa v odvisnosti od časa, dokler gume ne spodrsavajo. Kolikšen je pospešek ob času $t_1 = 2$ s?
 - Po kolikšnem času t_2 začne zadnje kolo spodrsavati? Zadnje kolo nosi $3/4$ skupne teže, koeficient lepenja med cesto in gumami pa je $k_l = 0.3$.



2. Na površini planeta z maso $M_p = 3 \cdot 10^{24}$ kg in polmerom $R_p = 7000$ km je jezero s tekočino gostote $\rho_t = 500$ kg/m³.
- Kolikšen je tlak na globini $h_1 = 3$ m, če je atmosferski tlak nad gladino $p_0 = 0.3$ bar?
 - Z višine $h_2 = 20$ cm pade kroglica s polmerom $R = 2$ mm in gostoto $\rho_k = 12\,000$ kg/m³. S kolikšno hitrostjo v_0 pade v jezero? Silo zračnega upora zanemari.
 - Kroglica se torej tik pod gladino jezera giblje s hitrostjo v_0 v smeri navzdol. Po kolikšnem času t_1 se ji zmanjša hitrost na $v_1 = 0.1$ m/s? Upoštevaj, da nanjo v tekočini deluje tudi linearna sila upora $F_u = 6\pi R\eta v$, ki je sorazmerna s hitrostjo in viskoznostjo tekočine $\eta = 1.6$ kg/(m·s). Kvadratno silo upora lahko zanemariš.
3. Pri vožnji z avtom po zaledeneli cesti naj bo prečna sila F na prednji kolesi sorazmerna z zasukom volana β , $F = F_0\beta$, kjer je $F_0 = 140$ N. Vse ostale vodoravne sile naj bodo zanemarljive. Voznik se odziva tako, da je zasuk volana β , s katerim želi vozilo poravnati s cesto, sorazmeren odstopanju orientacije vozila φ od smeri voznega pasu, za katerega privzemimo, da je majhno: $\beta = -k\varphi$, kjer je $k = 15$. Vozilo, ki pelje po sredini voznega pasu naravnost s konstantno hitrostjo, ne da bi se vrtelo, s prednjim kolesom oplazi sprimek snega. Ta na kolo deluje s kratkotrajnim sunkom sile $\int F dt = 170$ N s pravokotno na smer vožnje. Voznik se začne odzivati po zgornjem pravilu. Kakšna je časovna odvisnost zasuka vozila okrog navpične osi, $\varphi(t)$? Izračunajte še, kolikšen je največji odmik težišča vozila od sredine voznega pasu. Medosna razdalja je $l = 2.7$ m, težišče vozila je točno na sredini med osema, masa vozila je $m = 1600$ kg, vztrajnostni moment za vrtenje okrog navpične osi skozi težišče pa $J = 1300$ kg m².