Fizika za študente matematike — 2018/19/20

2. kolokvij

24. 5. 2019

1. Izračunajte gostoto dušikove atmosfere na površju Titana, največje Saturnove lune! Tlak na površju Titana je 146.7 kPa, temperatura $-179.5°$C, kilomolska masa dušika pa 28 kg/kmol! Za koliko stopinj je potrebno pri stalnem tlaku 146.7 kPa segreti vzorec atmosfere, da gostota plina pade na tretjino?

2. Velodrom ima obliko vodoravnega kroga s polmerom $R = 50$ m. Hrapavost podlage z oddaljenostjo r od njegovega središča pojema, pri čemer za koeficient trenja med gumo in podlago velja zveza $k_t(r) = k_0(1 - r/R)$, kjer je $k_0 = 0.5$. Za kolikšen kot glede na navpičnico je nagnjen kolesar, ki vozi s hitrostjo 18 km/h po krožnici z $r = 20$ m? Kolikšen je polmer krožnice, ki dopušča najvišjo hitrost vožnje? Kolikšna je ta hitrost?

3. Homogeni palici sta vrtljivi v vodoravni ravnini okoli nepremičnih vzporednih navpičnih osi, ki sta druga od druge oddaljeni malo manj kot 2 m. Dolžina in masa prve palice sta 1 m in 1 kg, druge pa 2 m in 2 kg. Razdalja med težiščem prve palice in mestom njenega vpetja je 0.2 m, pri drugi palici pa je ta razdalja 0.3 m. Prva palica se sprva vrti s kotno hitrostjo 2 s^{-1} v smeri urinega kazalca, druga pa z 1 s^{-1} v isti smeri. V nekem trenutku se krajišči palic oplazita. Kolikšni sta kotni hitrosti palic in smeri njunega vrtenja takoj po "trku", če je ta bil prožen?

4. Satelit z maso m se giblje okoli Lune po krožni tirnici, ki ima v začetku η-krat tolikšen polmer kot Luna. Zaradi prisotnosti prašnih delcev deluje nanj v nasprotni smeri gibanja majhna sila upora kv^2, kjer je v hitrost satelita in $k > 0$ znana konstanta. Po kolikšnem času bo satelit zadel ob Lunino površje? Polmer in masa Lune sta enaka R in M. *Namig: V kratkem časovnem intervalu je delo sile upora enako zmanjšanju energije satelita, satelitovo približevanje Luni pa poteka počasi.*