

Základy fyziky (1)

Domaca Úloha 2

Akékoľvek otázky smelo smerujte na
juraj(a)tekel(b)gmail(c)com

Aktualizovaná 6. októbra 2022

Odovzdať najneskôr 11.10.2021

Z nasledujúcich príkladov si vyberte dva a vyriešte ich. Zvyšné sú potom ako bonus.

Príklad 1. Teleso vrhneme nahor rýchlosťou v_0 v konštantom gravitačnom poli s tiažovým zrýchlením $-g$. Na teleso pôsobí odporová sila úmerná **štvorcu jeho rýchlosti**. Budeme vyšetřovať jeho pohyb.

- Dobre si premyslite znamienko v pohybovej rovnici

$$m\ddot{x} = -mg - \gamma v^2.$$

Z tejto pohybovej rovnice nájdite časový priebeh rýchlosti. Do ktorého času bude táto rovnica popisovať náš problém?

- Integrovaním predchádzajúceho výsledku nájdite časový priebeh výšky telesa. Do akej najvyššej výšky sa teleso dostane? Ako sa tento výsledok správa pre malé γ ?

Príklad 2. Dokončenie predchádzajúceho príkladu.

- Napište pohybovú rovnicu pre pohyb smerom nadol a vyriešte ju podobným postupom ako v predchádzajúcej časti. V akom čase teleso dopadne? Akou rýchlosťou dopadne?
- Overte, že v oboch prípadoch má teleso v najvyššom bode zrýchlenie $-g$.
- Nakreslite graf funkcie $v(t)$ pre celý pohyb. Porovnajte ho s grafom pre pohyb bez odporu vzduchu.

Príklad 3. Na teleso hmotnosti m v jednom rozmere, ktoré sa nachádza v oblasti $x > 0$, pôsobí sila

$$F = -G \frac{mM}{x^2}.$$

Nájdite potenciál, v ktorom sa teleso pohybuje.

Íde o gravitačnú silu. Ukážte že pre malé vzdialenosti h od zemského povrchu je zákon $V(h) = mgh$ dôsledkom Newtonovho gravitačného zákona. Identifikujte g ako funkciu G, M, R . Nájdite ďalšiu opravu k tomuto zákonu. V akej výške začne byť podstatná?

Príklad 4. Ukážte, že v potenciály $V(x) = Ax(x^2 - 12)$ je čas, za ktorý prejde teleso s nulovou počiatočnou rýchlosťou z bodu $x = 4$ do bodu $x = -2$ nekonečný.