

Základy fyziky (1) - Cvičenie 1

Cvičenie bolo 27. 9. 2022

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

Príklad 1 (■). Za aký čas dopadne teleso, ktoré z výšky H voľne pustíme v homogénnom gravitačnom poli charakterizovanom gravitačným zrýchlením g ?

Príklad 2 (■). Teleso hmotnosti koná rovnomerný pohyb po kružnici. Aké sú relevantné parametre tohto pohybu? Aká veľká sila na teleso pôsobí?

Príklad 3 (■). Matematické kyvadlo je guľička hmotnosti m zavesená v tiažovom poli g na špagáte dĺžky l . Keď ho vychýlime o uhol θ_0 bude kmitať s periódou T . V akom pomere sú periody toho istého závažia, vychýleného o ten istý uhol ale na špagátoch rôznej dĺžky?

Príklad 4. Poznáme hustotu vody $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, povrchové napätie vody $\sigma = 0.072 \text{ J/m}^2$ a jej merné skupenské teplo vyparovania $l = 2.5 \times 10^6 \text{ J/kg}$. Aká je približná veľkosť jednej molekuly?

Príklad 5. Guľa polomeru R sa hýbe rýchlosťou v v médiu hustoty ρ . Aká bude odporová sila, ktorá na ňu pôsobí v prípade, že viskozita nie je dôležitá?

Príklad 6 (■). Teleso sa pohybuje po kružnici polomeru R rýchlosťou konštantnej veľkosti v . Vhodne zvoľte súradnicovú sústavu a nájdite polohu bodu v čase t . Nájdite zložky rýchlosti a zrýchlenia a ukážete, že platí

$$\vec{a}(t) + \left(\frac{v}{R}\right)^2 \vec{x}(t) = 0$$

a tiež že

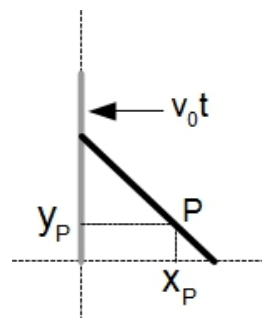
$$|\vec{a}(t)| = \frac{v^2}{R}.$$

Príklad 7. Teleso sa pohybuje po kružnici polomeru R premennou rýchlosťou $v(t)$. Aká je poloha, rýchlosť a zrýchlenie bodu v tomto prípade?

Príklad 8 (■). Obruč sa bez prešmykovania valí po podložke tak, že za čas T sa otočí presne jedenkrát okolo svojej osi. Bez prešmykovania (okrem iného znamená), že sa stred obruče za tento čas presunie vo vodorovnom smere presne o polomer obruče.

- V akom vzťahu je posuvná rýchlosť obruče a jej uhlová rýchlosť?
- Vhodne zvoľte súradnicovú sústavu a nájdite vzťah pre súradnice stredu obruče.
- Na obruči zvoľme jeden bod, označme ho P . Napíšte vzťahy pre súradnice tohto bodu v čase t .
- Nájdite zrýchlenie a rýchlosť, s akým sa pohybuje tento bod. Popíšte trajektóriu.
- Ktorým smerom sa pohybuje bod, ktorý je v čase t najvyššie? Akou rýchlosťou sa pohybuje bod, ktorý sa v tom istom čase dotýka zeme?
- Dobré si premyslite, že tento príklad je vlastne pohyb po kružnici v sústave, ktorá sa pohybuje.

Príklad 9. Máme tyčku, ktorá je na začiatku vo zvislej polohe. Jej horný bod je fixovaný na zvislej priamke, jej spodný bod na vodorovnú priamku. V čase $t = 0$ sa horný bod začne pohybovať nadol s konštantnou rýchlosťou v_0 .



- Nájdite súradnice spodného konca tyčky v čase t .
- Na tyčke zvoľme jeden bod, označme ho P . Napíšte vzťahy pre súradnice tohto bodu v čase t a dokážte, že bod opíše elipsu.
- Aká je rýchlosť a aké je zrýchlenie tohto bodu?
- Ako by vyzerali výsledky týchto úloh v prípade, že horný bod klesá časovo premene $y = y(t)$.