

# Základy fyziky (1) - Domaca Úloha 1

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

Aktualizovaná 3. októbra 2022

Odovzdať najneskôr 4.10.2022

Z nasledujúcich príkladov si vyberte dva. Ostatné sú potom šanca získať bonusové body.

**Príklad 1.** Nájdite polohu, rýchlosť a zrýchlenie telesa, ktorého pohyb je daný nasledovne

- $\vec{x} = (t^2 e^{-t}, 3t^2 + 2, 4t - 2t^3)$

- $v = \frac{v_0}{2+2x}$

**Príklad 2.** Náš svet je charakterizovaný tromi fundamentálnymi konštantami, ktoré popisujú tri základné teórie. Sú to postupne rýchlosťou svetla  $c$  a teória relativity, gravitačná konštanta  $G$  a teória gravitácie, Planckova konštanta  $\hbar$  a kvantová mechanika. Zostrojte z nich bezrozmernú veličinu! Aká je jej interpretácia? Zostrojte z nich veličiny rozmeru dĺžky, času a hmotnosti! Aká je ich interpretácia?

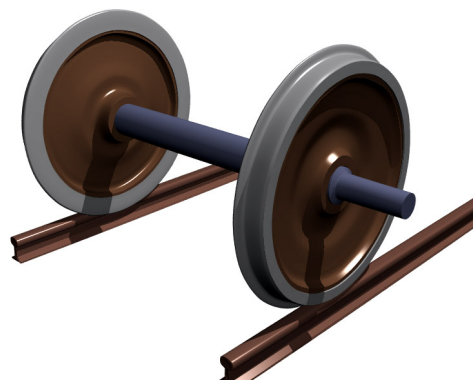
**Návod.** Rozmer gravitačnej konštanty sa dá zistiť z  $F = GmM/R^2$  a rozmer Plankovej konštanty je  $Js$  a Joule je jednotka energie, pre ktorú napríklad  $E = \frac{1}{2}mv^2$  alebo  $E = Fs$ .

**Príklad 3.** 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 obvod obruče.

- V akom vzťahu je posuvná rýchlosť obruče a jej uhlová rýchlosť?
- Vhodne zvolte súradnicovú sústavu a nájdite vzťah pre súradnice stredu obruče.
- Na obruči zvolme 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?

**Príklad 4.** .



Koleso na vlaku má zvláštny tvar, ako na obrázku. Polomer časti, ktorá sa dotýka kolajnice je  $r$  a polomer vonkajšej časti je  $R > r$ . Urobte podobnú analýzu pohybu bodu na obvodě vonkajšej časti kolesa ako v prípade valiaceho sa kolesa z predchádzajúcej úlohy.

**Návod.** Podobne ako v prípade valiacej sa obruče, ale rôzne polomery pre rýchlosť z posuvného a otáčavého pohybu.