

# Základy fyziky (1) - Domaca Úloha 1

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

Aktualizovaná 22. septembra 2020

Odozvať najneskôr 29.9.2020

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

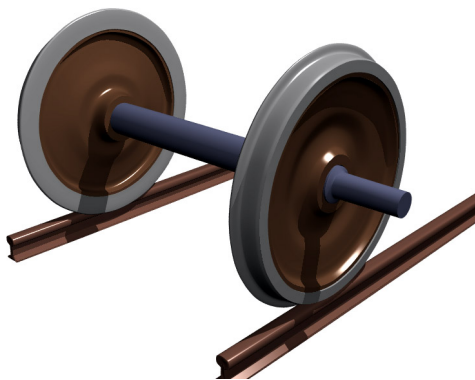
**Príklad 1.** Nájdite polohu, rýchlosť a zrýchlenie telesa, ktorého pohyb je daný nasledovne

- $\vec{x} = (t^2 e^{-t}, 3t^2 + 2, 4t - 2t^3)$
- $v = \frac{v_0}{2+2x}$

**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 Planckovej konštanty je  $Js$  a Joule je jednotka energie, pre ktorú napríklad  $E = \frac{1}{2}mv^2$  alebo  $E = Fs$ .

**Príklad 3.** .



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 obvode vonkajšej časti kolesa ako v prípade valiaceho sa kolesa z cvičenia.

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

**Príklad 4.** Teleso sa v rovine  $z = 0$  pohybuje po krivke zadanej rovnicou

$$F(x, y) = 0$$

zadaným časovým predpisom

$$\vec{x}(t) = (x(t), y(t)) .$$

Ukážte, že

- rýchlosť telesa je v každom momente v smere dotyčnice ku krivke v danom bode,
- zrýchlenie telesa má v každom momente zložku v smere dotyčnice ku krivke veľkosti  $|\dot{\vec{v}}|$ ,
- zrýchlenie telesa má v každom momente zložku v smere normály na krivke veľkosti

$$\frac{|\dot{\vec{v}}|^2}{R} ,$$

kde  $R$  je polomer krivosti krivky v danom bode.