

Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 19. 06. 2023

1.1 Elektrostatická tyč

9 bodov

Máme homogénne nabitú tyč dĺžky L . Na priamke danej touto tyčou má vo vzdialenosti L od jej konca intenzita elektrického poľa veľkosť E . Akú veľkosť má intenzita elektrického poľa vo vzdialenosti:

- $L/7$ od konca tyče,
- $2L$ od konca tyče?

Úlohu riešte škálovaním a superpozíciou viacerých tyčí. Svoj výsledok si overte exaktným výsledkom získaným integrovaním.

1.2 Výtah

9 bodov

Predstavte si nasledujúci model výťahu: kabína s hmotnosťou m_1 a protizávažie s hmotnosťou m_2 sú prevesené na nehmotnom lane dlhom L cez nehmotné koleso s polomerom r . Vďaka statickému treniu medzi lanom a kolesom je takýto výťah v rovnováhe aj keď $m_1 \neq m_2$.

- Spočítajte minimálnu veľkosť koeficientu statického trenia f , aby výťah nespadol v prípade, že je koleso zafixované brzdou.

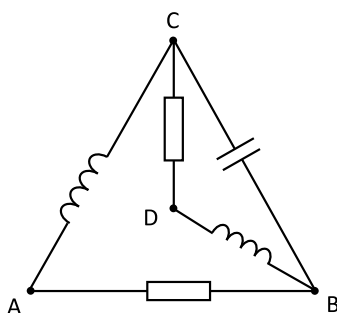
Teraz ku kolesu pripojíme motor a požadujeme, aby výťah mohol bez prešmykovania zrýchľovať so zrýchlením a .

- Aký musí byť koeficient statického trenia f v takomto prípade?

1.3 RLC obvod

9 bodov

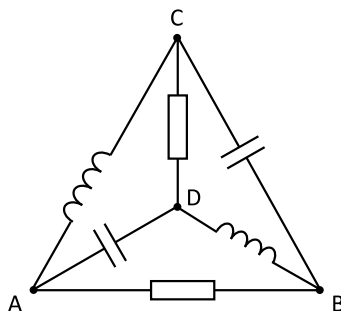
Mať vlastní neúplný RLC štvorsten ako na obrázku. Každý rezistor má odpor $R = 1 \Omega$, každý induktor má indukčnosť $L = 1 \text{ H}$ a kondenzátor má kapacitu $C = 1 \text{ F}$.



Obrázok 1.3.1: RLC obvod

Na kondenzátor priniesla náboj $Q = 1 \text{ C}$. Spočítajte ako bude vyzerat' napätie medzi uzlami A a D ako funkciu času.

Bonus: Ako by vyzeral výsledok pre prípad úplneho štvorstena ako na nasledujúcom obrázku? Oba kondenzátory majú rovnakú kapacitanciu $C = 1 \text{ F}$, ostatné súčiastky sú nezmenené. Mať v tomto prípade nabije iba kondenzátor medzi uzlami B a C a pozoruje napätie na kondenzátore medzi uzlami A a D.



Obrázok 1.3.2: Bonusový obvod