

## Zadania 1. kola zimnej časti

Termín odoslania 21. 10. 2019

### 1.1 Ortuťové jazero

Lukáš s Lukášom kúpajúc sa v jazere skúšali chodenie po vode. Nebude však prekvapením, že sa zakaždým potopili. Preto Lukáš navrhol Lukášovi, aby skúsili chodiť po niečom hustejšom - napríklad po ortuti. Lukáš však túto myšlienku zamietol, lebo ortuť je nebezpečná. Lukášovi to však nedalo, a tak sa zamyslel nad nasledujúcou otázkou: Ako hlboko sa zaborí človek do ortute, keď po nej kráča?

### 1.2 Chladničkou proti hicu

Adamovi bolo počas leta horúco.<sup>1</sup> Keďže má však hlboko do vrecka, prišlo mu ľúto kupovať klimatizáciu, a tak sa rozhodol problém vyriešiť po svojom. Dotlačil chladničku do stredu miestnosti, kde ju otvoril, a zapojil ju do elektriny, nech mu pekne vychladí izbu. Na jeho obrovské počudovanie však jeho plán nefungoval a miestnosť sa vôbec neochladila. Viete mu vysvetliť prečo? Čo by mal urobiť, aby pomocou chladničky miestnosť ochladil?

### 1.3 Umelecké veľdielo

Marianka si skúšala nakresliť niečo, čo si doma môže zavesiť. Potom sa však zarazila zistiť, že jej obrázok je kúsok ťažší ako jej feng-šuej a gravitačný zákon povoľujú zavesiť. Nakreslite nám niečo pekné. Zmerajte, o koľko je ťažší pomaľovaný papier oproti čistému a určte taktiež „účinnosť“ vašich maliarskych potrieb, t.j. prírastok hmotnosti obrázku k úbytku hmotnosti farieb. Nezapudnite odhadnúť chyby merania.

*Odporúčame dobre zvážiť výber maliarskej techniky, aby ste boli schopní zmerať hmotnosti farieb.*

*Vaše veľdiela naskenujte/odfoťte a pošlite nám ich mailom na [ufo@trojsten.sk](mailto:ufo@trojsten.sk). Riešenia odovzdávajte štandardne cez submitovátka.*

### 1.4 Opice z našej police

Nina navštívila ZOO. Po sekcii s mačkami zavítala do sekcii s opicami. Tam ich chovateľ krmil nasledovným spôsobom. Opica vyliezla na strom a v momente, ako jej chovateľ hodil banán, sa pustila a voľne padala do vody. Ako tak padala, hodený banán bez problémov chytila. Pod akým uhlom musel hádzať chovateľ banán, ak viete, že strom je vysoký  $H$ , chovateľ je vysoký  $h < H$  a stojí vo vzdialenosti  $d$  metrov od päty stromu?

### 1.5 Nabi bo vybito

Marek sa ráno zobudil a vydesil sa pozrúc na svoj mobil. 1 percento!<sup>2</sup> Našťastie mal ešte hodinu do odchodu, tak ho pripojil na rýchlonabíjačku. Časový priebeh nabíjacieho napätia a prúdu je zobrazený na priloženom grafe.

<sup>1</sup>Komu aj nie?

<sup>2</sup>Nie, že by to nebola každodenná realita...

Prvú trištvrtedinu nabíjačka nabíja pri konštantnom prúde 2 A, zatiaľ čo nabíjacie napätie rastie ako<sup>3</sup>

$$u(t) = 4 \cdot \left( 1 - \left( \frac{4}{3}t[\text{h}] - 1 \right)^4 \right) \text{ V.}$$

Následne sa napätie ustáli na 4 V a nabíjací prúd začne exponenciálne klesať podľa

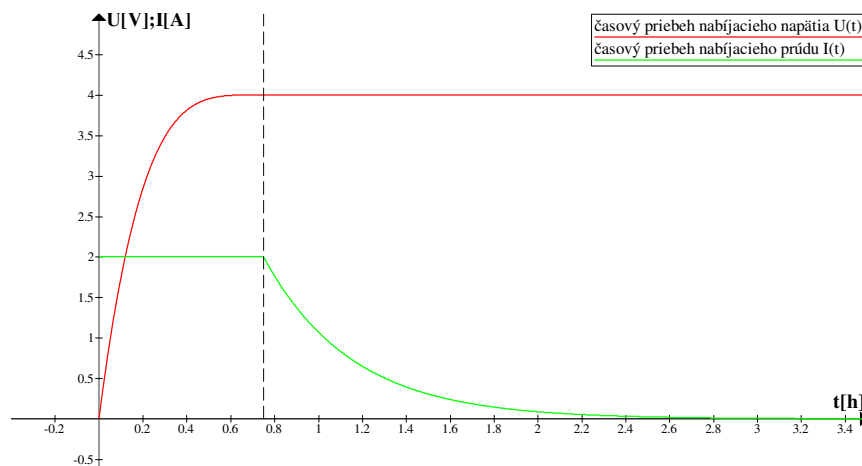
$$i(t) = 2 \cdot e^{-2.5(t[\text{h}]-0.75)} \text{ A.}$$

Zistite:

- aká je kapacita batérie (v mAh);
- akú maximálnu energiu batéria pojme;
- percento nabitia batérie po jednej hodine nabíjania;
- relatívne množstvo uskladnenej energie v batérii po hodine nabíjania k celkovej možnej uskladniteľnej energii.

Pre jednoduchosť predpokladajte, že keď Marek pripojil mobil na nabíjačku, batéria už bola prázdna.

Pri výpočte sa nebojte použiť Excel.



<sup>3</sup>Zápis  $t$  [h] znamená, že čas treba dosadzovať v hodinách.