

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.¹ 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. Nezabudnite 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. Riešenia odovzdávajte štandardne cez submitovátka.

1.4 Opice z našej police

Nina navštívila ZOO. Po sekcii s mačkami zavítala do sekcie 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!² Našťastie mal ešte hodinu do odchodu, tak ho pripojil na rýchlonabíjačku. Časový priebeh nabíjacieho napätia a prúdu je zobrazený na priloženom grafe.

¹Komu aj nie?

²Nie, že by to nebola každodenná realita...

Prvú trištvrted hodiny nabíjačka nabíja pri konštantnom prúde 2 A, zatiaľ čo nabíjacie napätie rastie ako³

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

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

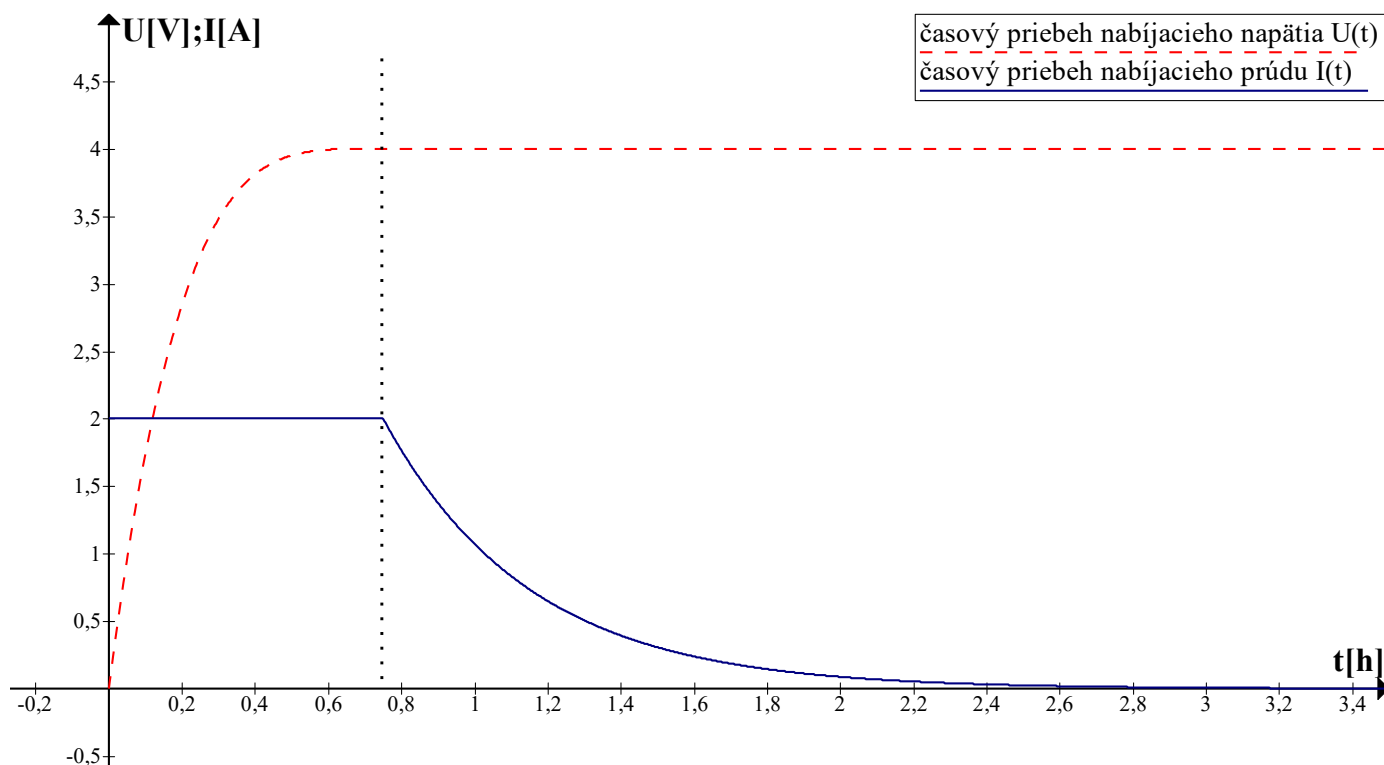
$$i(t) = 2 \cdot e^{-2.5(t[\text{h}]-0.75)} \text{ A.}$$

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.



³Zápis t [h] znamená, že čas treba dosadzovať v hodinách.