

Fyzikálna olympiáda

50. ročník

školský rok 2008/2009

Kategória E

Zadania úloh krajského kola

50. ročník Fyzikálnej olympiády

v školskom roku 2008/2009

Zadania úloh krajského kola kategórie E

(ďalšie informácie na <http://fpv.utc.sk/fo> a www.olympiady.sk)

1. Dievčatá a pes

Zuzka a Katka sa majú stretnúť. Dievčatá kráčajú po priamej ceste oproti sebe rýchlosťami $v_Z = 1,0$ m/s, resp. $v_K = 1,2$ m/s. Medzi nimi behá ich kamarát pes Mates konštantnou rýchlosťou $v = 3,0$ m/s tak, že keď dobehne k jednej z nich, otočí sa a uteká nazad k druhej. Na začiatku sa pes nachádza vedľa Zuzky a vzdialenosť medzi Zuzkou a Katkou je $d = 800$ m. Akú celkovú dráhu prebehne pes Mates, kým sa dievčatá stretnú?

2. Strelný prach

Strýko Fedor je vášnivý poľovník. Nedávno vysvetľoval svojmu vnukovi princíp činnosti pušky. Strela, ktorá sa používa do jeho poľovníckej pušky, je vložená do nábojnice spolu so strelným prachom. Po dopade úderníka na zadnú stenu nábojnice sa strelný prach zapáli a rozpínajúce sa plyny, ktoré vzniknú jeho horením, udelia strele kinetickú (pohybovú) energiu a vymrštia ju z hlavne pušky.

- Pri výstrele z pušky získala strela s hmotnosťou $m = 12$ g rýchlosť $v = 600$ m/s. Akú kinetickú energiu E_k mala strela v okamihu, keď opúšťala hlavň pušky?
- Určte hmotnosť m_0 strelného prachu v nábojnici, ak vieme, že výhrevnosť strelného prachu je $H = 3,45$ MJ/kg a účinnosť zbrane je $\eta = 35\%$.
- Akú rýchlosť v_0 by získala strela pri opustení hlavne v prípade, keby bola účinnosť zbrane pri výstrele $\eta_0 = 100\%$?

Poznámky:

- Kinetickú energiu telesa s hmotnosťou m a rýchlosťou v určíme zo vzťahu $E_k = mv^2/2$.
- Výhrevnosť látky udáva množstvo tepla, ktoré sa uvoľní spálením 1 kg danej látky.

3. Lavička

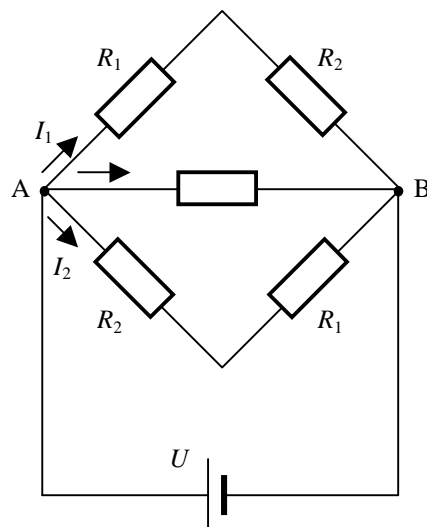
Na záhradnú oslavu postavil Majkin otec provizórne lavičky, tvorené dvomi podpernými klátikmi a doskou na sedenie, ktorá bola na klátikoch položená symetricky. Vzďialenosť medzi klátikmi je $l = 150$ cm, dĺžka dosky $d = 200$ cm. Doska je homogénna a má hmotnosť $M = 25,0$ kg.

- Aké veľké sily tlačia na klátiky, ak sa na lavičku posadí Veronika s hmotnosťou $m_1 = 55,0$ kg vo vzdialenosti $s = 600$ mm od jedného konca lavičky?
- Počas oslavy si k Veronike prisadol Jožko s hmotnosťou $m_2 = 80,0$ kg. Posadil sa na vzdialenejší koniec lavičky. Aké veľké sily tlačia na klátiky v tomto prípade?
- Popíšte, čo sa stane, keď Veronika prudko vstane z lavičky?
- Akú maximálnu hmotnosť m_3 by mohol mať Jožko, aby sa neopakovala príhoda z predchádzajúcej časti úlohy?

4. Elektrický obvod

V elektrickom obvode sú k jednosmernému zdroju s napätím $U = 12,0$ V pripojené rezistory s odpormi $R_1 = 20,0 \Omega$, $R_2 = 40,0 \Omega$ a $R_3 = 96,0 \Omega$. Schéma zapojenia je na obrázku.

- Vypočítajte celkový odpor R_{AB} medzi bodmi A a B. Výsledok uveďte v ohmoch (Ω) s presnosťou na jedno desatinné miesto.
- Určte celkový prúd I prechádzajúci obvodom. Výsledok uveďte v miliampéroch (mA).
- Určte veľkosti prúdov I_1 , I_2 a I_3 , ktoré prechádzajú jednotlivými časťami obvodu. Výsledky uveďte v miliampéroch.
- Určte napätia na jednotlivých rezistoroch.
- Zistite, na ktorom rezistore je výkon prechádzajúceho prúdu najväčší. Jednotlivé výkony vypočítajte.



50. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy krajského kola kategórie E

Autor úloh: Ľubomír Konrád
Recenzia: Margita Brezinová, Ivo Čáp
Redakcia: Ľubomír Konrád
Finančné zabezpečenie: Ministerstvo školstva SR prostredníctvom Iuventy