



Úlohy okresního kola 57. ročníku FO Kategorie E

Za řešení úloh v okresním kole může řešitel získat celkem 40 bodů, přičemž úspěšným řešitelem se stává ten soutěžící, který bude hodnocen alespoň ve dvou úlohách nejméně 5 body a v celkovém hodnocení získá alespoň 14 bodů. Úlohy řešte v klidu, v pořadí, které vám vyhovuje. Řešení pište čitelně a tak, aby bylo jasné, jak jste postupovali. Nezapomeňte, že nestačí napsat výsledek, ale je důležité srozumitelně popsat, jak jste k výsledku došli.

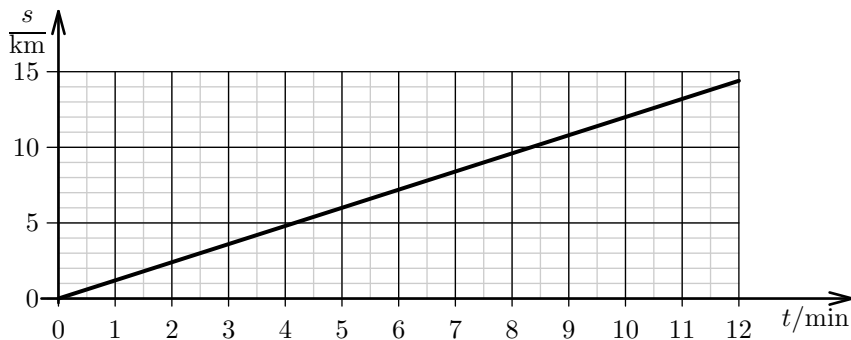
FO57E2–1: Dřevěná houpačka

Michal s mladší sestrou Petruškou si z fošny (prkna) délky 4,2 m a o hmotnosti 18 kg udělali houpačku. Michal má hmotnost 40 kg, Petruška 25 kg.

- Fošnu nejprve podepřeli uprostřed a Petruška si sedla na konec fošny. V jaké vzdálenosti od konce fošny si musí sednout Michal, aby byla houpačka vyvážená?
- Nyní podepřeli fošnu v jedné třetině její délky a Michal si sedl na kratší konec. Jakou hmotnost by musel mít jeho protějšek na opačném konci, aby byla houpačka vyvážená?
- V jaké vzdálenosti od Michalova konce fošny je nutné fošnu podepřít, jestliže Michal a Petruška budou sedět na navzájem opačných koncích fošny tak, aby byla opět vyvážená?

Předpokládejte, že tíhová síla fošny působí v jejím těžišti.

FO57E2–2: Automobil jede do kopce



Obr. 1: Graf závislosti dráhy automobilu na čase (k úloze 2)

Na obr. 1 je závislost dráhy na čase pro jízdu automobilu značky Škoda Octavia 1.4 MPI o hmotnosti 1300 kg. Automobil se nejprve pohybuje 8 min se stálým výkonem 11 kW po vodorovné silnici, která se nachází v nadmořské výšce 310 m.

Poté jede 4 minuty do kopce se stálým stoupáním 12 % s nezměněnou rychlostí. Určete:

- odporovou sílu vzduchu působící proti pohybu automobilu;
- výkon automobilu při jízdě do kopce;
- nadmořskou výšku automobilu v cíli;
- celkovou práci vykonanou motorem při projetí obou úseků.

Uvažujte hodnotu tíhového zrychlení $g = 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ m/s}^2$.

FO57E2–3: Čištění mrazicího boxu

Maminka zjistila, že je potřeba odmrazit mrazicí box. Při čištění vybrala z boxu do nádoby led o celkové hmotnosti 2,3 kg a o teplotě 0°C .

- Aby led roztál, můžeme do nádoby přilít z hrnce o objemu 6,5 l vodu o teplotě 20°C . Bude toto množství vody stačit? Pokud ano, určete konečnou teplotu vody v nádobě, pokud ne, určete hmotnost neroztátého ledu.
- Určete minimální objem vroucí vody o teplotě 100°C , který by maminka musela do nádoby přilít, aby led roztál.
- Určete minimální teplotu vody o objemu 4,7 l, kterou by musela maminka do nádoby přilít, aby led roztál.

Měrná tepelná kapacita vody je $c = 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, hustota vody $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ a měrné skupenské teplo tání ledu $l_t = 334 \text{ kJ/kg}$.

FO57E2–4: Žárovka ze staré svítilny

Martin našel o prázdninách u dědečka na chalupě starou rozbitou svítilnu. Vy-montoval z ní žárovku s jmenovitými (předepsanými) hodnotami 6 V a 0,15 A a půjčil si již používanou baterii o napětí 8,4 V.

- Jaký rezistor musí Martin sériově připojit k žárovce, aby svítila na předepsaný výkon?
- Kolik procent energie dodávané baterií se spotřebovává na tomto rezistoru?
- Za kolik hodin by žárovka spotřebovala elektrickou energii 1 kWh, kdyby ji Martin připojil k elektrické síti přes transformátor s výstupním napětím 6 V?
- Jak se v původním zapojení změní jas žárovky, připojí-li Martin k obvodu další rezistor
 - sériově k připojenému rezistoru;
 - paralelně k připojenému rezistoru;
 - paralelně k žárovce;
 - paralelně k soustavě připojeného rezistoru a žárovky.

Všechny odpovědi zdůvodněte a doprovodte náčrtkem zapojení.