



Úlohy krajského kola 57. ročníku FO Kategorie E

Za řešení úloh v krajském 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.

Ve všech úlohách uvažujte hodnotu tíhového zrychlení $g = 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ m/s}^2$.

FO57E3–1: Přemísťování bedny

Plnou bednu tvaru krychle s délkou hrany 40 cm s homogenním obsahem máme dopravit do vzdálenosti 2 m. Bednu můžeme buď posunovat nebo překlápět kolem hrany. Bedna má hmotnost 24 kg. Součinitel smykového tření mezi bednou a podlahou je 0,15.

- Určete práci nutnou k přemístění bedny posunutím.
- Určete práci nutnou k přemístění bedny překlápěním.
- Při jakém součiniteli smykového tření by obě práce byly stejné?

FO57E3–2: Dva sudy

Na podezdívce jsou vedle sebe umístěny dva sudy na zachycení dešťové vody. První sud má hmotnost 68 kg, průměr 92 cm a vejde se do něj 760 l vody. Druhý má stejnou výšku a poloviční průměr. Oba sudy jsou vyrobeny z téhož plechu stejné tloušťky, oba jsou nahoře otevřené a dole u dna jsou spojeny trubkou s uzávěrem.

- Určete objem druhého sudu.
- Určete hmotnost druhého sudu.
- Druhý sud je až po okraj naplněný dešťovou vodou, první je prázdný. Po otevření uzávěru začne protékat voda do prvního sudu. Určete konečnou výšku hladiny.
- Jak se změnila polohová energie vody? Jak se tato změna projevila?

Hustota vody $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$.

FO57E3–3: Ochlazení džusu ledem

Za horkého letního dne dostala Hanka chuť na osvěžující studený džus. Krabici s džusem ovšem zapoměla dát do chladničky, musela proto použít kousek ledu. Do sklenice nejprve nalila 2,0 dl džusu o teplotě 19 °C.

- Určete hmotnost ledu o teplotě 0 °C, který musí Hanka do sklenice vhodit, aby teplota klesla na 0 °C.
- Určete hmotnost ledu o teplotě 0 °C, který musí do sklenice vhodit, aby teplota klesla o 1 °C.

- c) Určete konečnou teplotu džusu, jestliže do něj Hanka vhodí kostku ledu o objemu $4,0 \text{ cm}^3$.

Předpokládejte, že tepelná výměna probíhá pouze mezi džusem, vodou a ledem. Měrná tepelná kapacita vody a džusu je $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, měrné skupenské teplo tání ledu $334 \text{ kJ}/\text{kg}$, hustota vody a džusu $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$, hustota ledu $920 \text{ kg}/\text{m}^3$.

FO57E3–4: Varná konvice

Ruda s Vojtou si chtěli uvařit čaj v zahradním altánku. Jejich varná konvice má při napětí 230 V elektrický příkon $2,0 \text{ kW}$. Chlapci natáhli do altánku z domu ze zásuvky s napětím 230 V kabel délky 60 m s dvojicí měděných vodičů o průměru $1,5 \text{ mm}$.

- Určete odpor spirály konvice a odpor kabelu.
- Určete napětí na spirále konvice v altánku.
- Určete elektrický příkon spirály konvice v altánku.
- Kolik procent z celkové odebrané elektrické energie ze zásuvky tvoří ztráty energie v kabelu?

Měrný odpor mědi $\rho = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.