

Ústřední výbor fyzikální olympiády České republiky
ÚLOHY II.KOLA FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY – 35.ROČNÍK – KATEGORIE B

1. Automobilista vyjel v 8 h 20 min z Hradce Králové do Prahy. Měl před sebou 108 km jízdy a do cíle dorazil v 9 h 55 min. Víme, že po dálnici ujel 52 km přesně za 32 min, po silnici mimo uzavřené obce jel průměrnou rychlostí 80 km/h po dráze 38 km a zbytek trasy představovala jízda v uzavřených obcích.

- Jakou průměrnou rychlostí jel automobilista v jednotlivých úsecích a jaká byla jeho průměrná rychlost na celé trase?
- Kvůli složité dopravní situaci v Praze se dostal do cíle až v 10 h 15 min. Jak se změnila výše uvedené údaje?
- Při cestě zpět mohl ve večerních hodinách jet uzavřenými obcemi průměrnou rychlostí 60 km/h, ostatní úseky projel stejným způsobem. Jak se změnila doba jízdy a průměrná rychlost?

2. Jeřáb zvedá válcový sloup o výšce 6 m a o průměru 30 cm. Sloup je vyroben ze železobetonu, jehož průměrná hustota je 4500 kg/m^3 . Při zvedání je lano upevněno na jednom konci sloupu a je stále svislé.

- Jakou silou působí lano jeřábu, když ležící sloup velmi pomalu zdvíhá do svislé polohy?
- Jakou silou působí na lano volně visící sloup?
- Jakou silou na lano působí sloup, volně zavěšený ve vodě o hustotě 1000 kg/m^3 ?
- Jakou minimální práci vykoná motor jeřábu, než sloup ležící na zemi postaví do svislé polohy?
- Porovnejte práci, kterou vykoná motor jeřábu při zvednutí tohoto sloupu volně visícího na laně o 5 m, a to ve vzduchu a ve vodě.

3. V kbelíku bylo 5 litrů vody, v níž plovaly kousky ledu o celkové hmotnosti 1 kg. Teplota vody byla 0°C . Chlapec pak přilil do kbelíku ještě 4 litry vody o teplotě 60°C .

- Roztál všechen led v kbelíku?
- Jakou výslednou teplotu měla voda v kbelíku?
- Jakou nejnižší teplotu musela mít teplá voda, aby výsledná teplota vody v kbelíku byla 0°C , 37°C ?

Měrná tepelná kapacita vody je $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$, měrné skupenské teplo tání ledu 330 kJ/kg .

4. Při laboratorní práci zapojil Martin do obvodu čtyři stejné žárovky, svítící jasně při napětí 4,5 V. Jitka pak připojila tři spínače (viz schéma). Zjistěte, jak by žárovky svítily po připojení zdroje o napětí 4,5 V, když budou postupně zapojovat spínače: S_1, S_2, S_3, S_1 a S_2, S_2 a S_3, S_1 a S_3, S_1 a S_2 a S_3 . Který případ nesmějí zvolit, aby nenastalo krátké spojení?

