

# Ústřední Komise Fyzikální Olympiády České Republiky

Elektronický kontakt: [ivo.volf@uhk.cz](mailto:ivo.volf@uhk.cz)

## Okresní kolo FO – 47. ročník – řešení a hodnocení úloh pro kategorii E

### E1 Nákladní vlak

- a) Nákladní vlak mine zvolený bod na trase za dobu  $550/15 \text{ s} = 36,7 \text{ s}$  (1 b)
- b) Když přejede vlak most, urazí lokomotiva dráhu  $550 \text{ m} + 350 \text{ m} = 900 \text{ m}$ , přičemž uplyne doba  $900/15 \text{ s} = 60 \text{ s}$ . (2 b)
- c) Situační náčrtek (1 b)  
graf rychlosti jako funkce času, dráhy 675 m pro rozjíždění, 900 m pro zastavování (3 b)
- d) Určíme celkovou vzdálenost výchozí a koncové polohy lokomotivy:  
 $675 \text{ m} + 300 \text{ m} + 350 \text{ m} + 550 \text{ m} + 900 \text{ m} = 2\,775 \text{ m}$ , doba pohybu 290 s, tedy průměrná rychlost je  $2\,775/290 \text{ m/s} = 9,57 \text{ m/s} = 34,4 \text{ km/h}$ . (3 b)

### E2 Automobil na dálnici

- a) Automobil překonává odporovou sílu 420 N, jede rychlostí 25 m/s, má tedy střední výkon 10,5 kW pro mechanický pohyb. (2 b)
- b) V nádrži je 3,5 litru benzínu, tj. 2,45 kg, který při dokonalém spálení poskytne 112,7 MJ tepla, z nějž lze využít jen 20%, tj. 22,54 MJ. Protože překonává odporovou sílu 420 N, lze dojet s tímto benzínem po dráze 53,7 km. K příslušné čerpací stanici dojede. (5 b)
- c) Když by jel řidič větší rychlostí, ujede příslušnou vzdálenost v kratší době, ale odporová síla se zvětší, tedy vykonaná práce na téže trase bude větší, a tedy automobil dojde na kratší vzdálenost; naopak s menší rychlostí bude doba pohybu delší, ale odporová síla menší, nutná práce menší a tedy auto dojde dále. (3 b)

### E3 Varná konvice

Výkon konvice dosahuje hodnot 1 620 W až 1 980 W, v průměru 1 800 W.

- a) K ohřátí vody potřebujeme teplo 403,2 kJ, doby 249 s, 203,6 s, 224 s (3 b)
- b) K ohřátí vody potřebujeme teplo 478,8 kJ, doby 296 s, 242 s, 266 s (3 b)
- c) K roztátí ledu potřebujeme 66 kJ, k ohřátí vody 478,8 kJ, tedy celková potřeba tepla činí 544,8 kJ, doby 336 s, 275 s, 303 s. (4 b)

### 4E Jednoduchý elektrický obvod

- a) Celkový odpor 120 ohmů, proud 0,05 A, napětí na rezistorech 0,5 V, 1,5 V, 4,0 V, příslušné výkony 0,025 W, 0,075 W, 0,200 W (3 b)
- b) Připojením rezistoru 10 ohmů paralelně je odpor části obvodu 8,9 ohmů, celkový odpor je 48,9 ohmů, celkový proud 0,122 A, napětí na rezistorech 1,22 V, 3,66 V, 1,1 V, výkony 0,06 W, 0,18 W, 0,011 W, 0,121 W (3 b)
- c) Obdobně připojením rezistoru o odporu 1000 ohmů vychází odpor 9,9 ohmů, celkový odpor 119,9 ohmů, celkový proud 0,05 A, napětí 0,5 V, 1,5 V, 4,0 V, výkony rezistorů jsou 0,025 W, 0,005 W, 0,075 W, 0,200 W. (3 b)
- d) Při paralelním zapojení způsobí větší změny v obvodu rezistor s menším odporem, menší změny rezistor s odporem větším. Proto lze paralelně do obvodu zapojit voltmetr.. (1 b)

Úspěšný řešitel získá alespoň 14 b ze 40 b, a současně aspoň ve dvou úlohách aspoň 5 b.