

Ústřední Komise Fyzikální Olympiády České Republiky

Elektronický kontakt: ivo.volf@uhk.cz

Okresní kolo FO – 48. ročník – řešení úloh pro kategorii E

Dále uvedené řešení je určeno pro opravující; poskytuje výsledky a stručné komentáře, které jsou nutné pro sjednocení opravování.

E48-1 Nákladní vlak

- a) Doba jízdy k mostu je 30 s 2 b
- b) Vlak se posune o 170 m a 580 m, celkem 750 m, doba jízdy 50 s 2 b
- c) Při míjení se lokomotiva posune o 1000 m, vzájemná rychlost 40 m/s, doba 25 s 2 b
- d) Situační náčrtky a graf změn rychlosti v závislosti na průběhu času (nákresy), dráhy vlaku při rovnoměrném pohybu jsou úměrné obsahu obdélníka, při zastavování jsou úměrné obsahu trojúhelníka, tj. 600 m 2 b
- e) Celková doba 110 s, celková dráha 2250 m, průměrná rychlost 11,8 m/s = 42,6 km/h 2 b

E48-2 Cyklista jede po silnici

- a) Síla je stejná jako síla odporová, 16,9 N 2 b
- b) Práce na trase je 20 280 J = 20,3 kJ, výkon 127 W 1 b
- c) Největší rychlost, již může vyvinout, je 12,6 m/s = 45,4 km/h 2 b
- d) Pro 18 km/h: 7,5 N, 9 000 J, 37,5 W, pro 45 km/h: 46,9 N, 56 280 J, 586 W 3 b
- e) Při stoupání je nutná síla 700 N · 0,05 = 35 N; je nutno zvýšit sílu, F = 51,9 N, zvětší se práce 62,25 kJ i výkon 389 W. 2 b

E48-3 Atmosférický balón (aerostat)

Objem balónu je 697 m³, povrch balónu 380 m², hmotnost obalu 38 kg.

- a) Síle způsobená všestranným tlakem je rovna 38 MN 2 b
- b) Hmotnost náplně balónu je 122,7 kg, 608,5 kg 2 b
- c) Vztlaková síla působící na balón 8922 N 1 b
- d) V případě hélia 531,5 kg, v případě teplého vzduchu 45,7 kg 3 b
- e) S výškou se snižuje hustota okolního vzduchu i jeho tlak (v případě, že obsah náplně balónu je uzavřen), a tím i vztlaková síla. Balón může vystoupat jen do určité výšky 2 b

E48-4 Rozvětvený elektrický obvod

- a) Obrázek 2 b
- b) 0,167 A, 4,0 V, 0,667 W, 0,25 A, 6,0 V, 1,5 W 3 b
- c) 28,8 ohmu, 0,417 A, 5,0 W 2 b
- d) V první větvi: 84 ohmu, 0,143 A, 3,43 V, 3,43 V, 5,14 V, 0,49 W, 0,49 W, 0,73 W
ve druhé větvi: 60 ohmu, 0,20 A, 4,8 V, 7,2 V; v dané větvi na pořadí už nezáleží 3 b

Úspěšným řešitelem okresního kola Fyzikální olympiády se stává ten řešitel, který získal alespoň 14 bodů celkem a alespoň ve dvou úlohách nejméně pět bodů. Za každou dobře vyřešenou úlohu lze získat nejvýše 10 bodů, celkem tedy 40 bodů.

Čtete na internetu: www.uhk.cz/fo a <http://fo.cuni.cz> s informacemi o Fyzikální olympiádě!