

Ústřední Komise Fyzikální Olympiády České Republiky

Elektronický kontakt: ivo.volf@uhk.cz

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

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

F48-1 Motocyklové závody

a) Úseky: jarní závod - 1200 m, 30 m/s, 40 s; 600 m, 35 m/s, 17,14 s, 1800 m, 40 m/s, 45 s, 600 m, 35 m/s, 17,14 s ; celková doba pro jedno kolo 119,3 s, pro celý závod 29 min 50 s.

Na podzim vychází stejnou úvahou 124,3 s na jedno kolo, 31 min 5 s pro celý závod 5 b

b) Průměrná rychlost: jarní 35,2 m/s = 126,7 km/h, podzim 33,8 m/s = 121,6 km/h 2 b

c) Motocyklista ujede $v_m t$, cyklista $v t$, rozdíl je jedno kolo – $t = 131$ s, dráha 394 m 3 b

F48-2 Předjíždění vozidel TIR

a) 28 s 2 b

b) 350 m, 420 m, rozdíl 70 m 1 b

c) Graf 2 b

d) Obrázek 2 b

e) Bezpečný čas zvolme 30 s. Za tuto dobu ujede protijedoucí auto 750 m, předjížděné vozidlo 375 m, předjíždějící je ještě o 40 m blíže protijedoucímu. Při vzdálenosti 1000 m to nebude bezpečné, při vzdálenosti 1250 m ano. 3 b

F48-3 Lyžař jede z kopce

a) Obrázek – trojúhelník, přepona 12 cm, výška 3 cm 2 b

b) Obrázek – síla je rovna síle, způsobující pohyb 2 b

c) Odporová síla: 6,25 N 25 N 56,3 N 100 N 156 N 225 N
Pohyb způsobí: 193,7 175 143,7 100 44 - 25 N; graf 4 b

d) 28,3 m/s = 102 km/h 2 b

F48-4 Tepelná elektrárna

Nevelká tepelná elektrárna má turbogenerátory o celkovém výkonu 440 MW.

a) Při spálení 1 kg uhlí získáme 12,5 MJ tepla, ale využijeme jen 4,5 MJ. Za 1 den = 86 400 s při výkonu 440 MW je práce 38 TJ, což představuje spotřebu celkem 8 448 000 kg uhlí, tj. 8 448 t, 211 vagónů (jeden vagón 40 t uhlí), tj. 4 vlaky po 53 vagonech. 3 b

b) Když 50 m³ vody, tj. 50 000 kg spadne z výšky h , bude změna polohové energie rovna změně energie pohybové, mgh , ale využijeme pouze na 80% = 0,8. Sekundový přítok určuje výkon hydroelektrárny, tedy 440 MW = 50 000 · 10 · 0,8 · h , $h = 1100$ m. Tak vysokou přehradní hráz nelze u nás postavit. 3 b

c) Uvedené elektrárny jsou málo ekologické – tepelné elektrárny znečišťují ovzduší, hydroelektrárny vyžadují zničení velkých ploch vodními nádržemi, jaderné elektrárny jsou nebezpečné únikem záření. Jediná cest: úspornost ve spotřebě a hledání „zelené“ energie. 1 b

d) Na 1 m² zemského povrchu dopadá sluneční záření o výkonu 1360 W, ale dovedeme ho zatím využít jen na 10%, tedy můžeme počítat s výkonem 136 W. Obsah 3,24 km². 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.

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