

ÚSTŘEDNÍ KOMISE FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY ČESKÉ REPUBLIKY
49. ROČNÍK ve školním roce 2007/8

**VÝSLEDKY ÚLOH 1. KOLA A NÁVRH BODOVÉHO HODNOCENÍ –
KATEGORIE E, F**

Tento studijní materiál byl vytvořen a zveřejněn především jako pomůcka učitelům fyziky, kteří hodnotí řešení úloh Fyzikální olympiády v kategoriích E, F, pro soutěžící ze základních škol a příslušných ročníků nižších gymnázií. Může jim také posloužit jako opora a kontrola před poskytováním konzultací soutěžícím.

Uvádíme proto výsledky řešení a návrh na bodování jednotlivých úloh. Úloha je vyhovující, když soutěžící za její řešení obdrží 5 až 10 bodů. Úspěšný řešitel 1. kola soutěže má za povinnost vyřešit 7 úloh, z toho jednu experimentální. Bylo by vhodné, aby se pokusil vyřešit také novinku – některý ze zadaných projektů. Pro postup do vyššího kola by řešitel měl úspěšně vyřešit 5 úloh.

Tímto materiálem jsou výsledky úloh zveřejněny také pro soutěžící. Ti se mohou přesvědčit o tom, že jejich řešení bylo korunováno úspěchem, popř. když dospěli k jinému výsledku, měli by znovu zvážit svůj postup řešení. Nemusí tedy již konzultovat s vyučujícím fyziky, ale nejprve se zaměřit na zlepšení vlastního řešení. Připomínáme, že při řešení úloh Fyzikální olympiády je **NUTNÉ NAPSAT ŘEŠENÍ TAK, ABY BYL ZŘEJMÝ MYŠLENKOVÝ POSTUP ŘEŠITELE** – nestačí tedy uvést jen závěrečný údaj získaný řešením.

Úvodní poznámka: Výsledky řešení úloh jsou zaokrouhleny, je použito $g = 10 \text{ N/kg}$.

EF49-1 Šerpové v Nepálu

- | | |
|--|-----|
| a) $W = F h$, $W = 645 \text{ kJ}$ | 3 b |
| b) $W = F h$, $W = 1\,380 \text{ kJ}$ | 3 b |
| c) $P = W/t$, $P = 190 \text{ W}$ | 2 b |
| d) účinnost = 47,5 % | 2 b |

EF49-2 Vzletová rychlost letadla

- | | |
|---|-----|
| a) Za 1 s se rychlost změní o 2 m/s, rychlost je 75 m/s až 90 m/s,
doba rozjezdu 37,5 s, 45 s | 2 b |
| b) Grafem $v(t)$ je úsečka vycházející z počátku a končící v bodech
(37,5 s; 75 m/s), (45 s; 90 m/s), graf | 3 b |
| c) Z grafu $s = \frac{1}{2} v t$, vychází 1 400 m, 2 030 m | 2 b |
| d) Práce s počítačem | 3 b |

EF49-3 Letadlo přistává

Přistávací rychlost 66,7 m/s, Po dobu $t_1 = 10,0 \text{ s}$, $t_2 = 5,0 \text{ s}$ se pohybuje letadlo rovnoměrně, po dobu $t_3 = 30 \text{ s}$ zpomaluje až do klidu.

- | | |
|--|-----|
| a) Graf $v(t)$ | 3 b |
| b) $s = 667 \text{ m}$ | 1 b |
| c) $s = 333 \text{ m}$ | 1 b |
| d) Dále brzdí po dobu 30 s na trase 1 000 m, celkem po ranveji 1333 m,
délka ranveje 2,0 km stačí | 2 b |
| e) Údaje z internetu | 3 b |

EF49-4 Zapojujeme rezistory

K dispozici jsou tři rezistory, z nichž mají dva stejný odpor; tím se počet možností zmenšuje.

- a) Zapojení rezistorů sériově, paralelní, 4 smíšená zapojení (závisí na umístění rezistorů) 2 b
- b) Sériově: 120 ohmů, 0,75 V, 1,875 V, 1,875 V, 0,0375 A, 0,028 W, dvakrát 0,070 W 2 b
- c) Paralelně: 11,1 ohmů, 0,225 A, dvakrát 0,090 A, 0,405 A, 1,01 W, dvakrát 0,405 W, 1,82 W 2 b
- d) Tři rezistory lze zapojit smíšeně – jeden a v sérii dva paralelně 2 b
- e) Tři rezistory zapojeny ve dvou větvích – v jedné jeden, ve druhé dva 2 b

EF49-5 Ledovcová pokrývka Grónska

Povrch Grónska pokrytý ledovcem 1,80 miliónu km², střední tloušťka 1,5 km.

- a) Objem ledu 2 700 000 km³ 1 b
Hmotnost $2,5 \cdot 10^{15}$ kg, což představuje objem vody $2,5 \cdot 10^{12}$ m³
- b) Deficit 240 km³ ledu je 221 000 000 tun vody po roztátí. 2 b
- c) Povrch Země je 510 miliónu km², oceány mají 357 miliónu km², zvýšení hladiny je 0,62 mm, což nelze stanovit. 2 b
- d) Kdyby roztál všechen led v Grónsku, pak zvýšení hladiny oceánů je 7,0 m 3 b
Byla by zatopena velká přímořská území pevniny
- e) Globální oteplení vede k tání mořských ledovců (hladina oceánu se nezmění) a kontinentálních ledovců (hladina stoupne) 2 b

EF49-6 Trpasličí planety

- a) Q – 43,4 AU, V – 43,1 AU, S – 525,6 AU, O – 39,4 AU, C – 2,77 AU, E – 66,2 AU, P – 39,5 AU 2 b
- b) Q – 6,03 h, V – 5,99 h, S – 73 h, O – 5,47 h, C – 0,385 h, E – 9,19 h, P – 5,40 h 2 b
- c) 286 r, 283 r, 12 050 r, 247,5 r, 4,6 r, 539 r, 248 r 4 b
- d) Popis postupu hledání a výsledky 2 b

EF49-7 Jak se setkávají autobusy?

Úloha se řeší graficky v grafu $s(t)$ – sestrojení grafu nejméně po dobu pohybu 2 – 3 hodiny 6 b

Graf jednoho autobusu: 33 min jízdy + 10 min čekání + 33 min jízdy + 10 min. Čekání a pak se to opakuje- za směnu ujede 5-6 krát. 4 b

EF49-8 Předjíždění nákladních vozidel

- Rozdíl drah při předjíždění 80 m. Posoudit nakreslené schéma pohybu 3 b
- a) Doba předjíždění 10,7 s 3 b
 - b) Předjížděné vozidlo urazí 134 m 2 b
 - c) Předjíždějící vozidlo ujede 214 m 2 b

EF49-9 Akvárium s vodou

- Prázdné akvárium má 120 litrů, voda v akváriu 96 litrů 1 b
- a) Hmotnost akvária s vodou 108 kg 2 b
 - b) Tíha akvária 1 080 N, třecí síla 30 N, 270 N, pozor na setrvačnost 3 b
 - c) Zmenšuje se třecí síla i síla potřebná k posunutí 2 b
 - d) Síla 1 080 N se rozdělí na dvě stejné části po 540 N 2 b

EF49-10 Závody na kole

- a) Petr se 25 s rozjíždí, dosáhne rychlosti 7,5 m/s, zastavuje se 65 s
Lenka se 30 s rozjíždí, dosáhne rychlosti 7,5 m/s, zastavuje 60 s
Sestrojíme graf $v(t)$ 4 b
- b) Petr urazí 337,5 m, Lenka urazí 337,5 m 3 b
- c) Petr i Lenka urazí při rozjíždění 112,5 m,
při zastavování Petr 244 m, Lenka 225 m. 3 b

EF49-11 Spotřeba pohonných hmot u automobilů

- 25 mil je 40,2 km, 1 galon = 3,79 litru, spotřeba 9,35 l/100 km
- 45 mil je 72,4 km, spotřeba 5,23 l/100 km 2 b
- a) Práce 40 MJ, výkon 10 kW 3 b
- b) Spotřeba 4,84 litru/100 km 3 b
- c) Porovnání 2 b

EF49-12 Jízdní kolo jako fyzikální laboratoř

Na řešení projektu je určeno 10 bodů. Opravující posuzuje teoretickou úroveň předložené práce, nápaditost navržených problémů k řešení, grafickou úroveň i praktické možnosti použití

EF49-13 Hra s mapou v atlase nebo na internetu

Úloha je chápána jako hrátky s mapou nebo práce s družicovou 3D fotomapou. Na hodnocení je určeno 10 bodů. Text úlohy má řešitele vést k tvůrčí činnosti.

EF49-14 Jak vytéká voda z nádoby

Na hodnocení řešení experimentální úlohy je určeno 10 bodů. Hodnotí se jednak měření (grafická i obsahová), způsob stanovení průměrných hodnot a odhad odchylek.

EF49-15 Projekt: Fyzika a sport

Na řešení projektu je určeno 10 bodů. Opravující posuzuje teoretickou úroveň předložené práce, nápaditost navržených problémů k řešení, grafickou úroveň i praktické možnosti použití

Upozorňujeme učitele fyziky na základních školách i na gymnáziu, že v časopise Rozhledy matematicko-fyzikální jsou publikovány dva články, týkající se užití grafů při řešení úloh:

BEZ GRAFŮ BY BYLO ŘEŠENÍ ÚLOH ASI OBTÍŽNĚJŠÍ

od I. Volfa – č. 4 loňského a č.1 letošního ročníku. Čtete, bude vás to inspirovat k další práci se žáky s hlubším zájmem o fyziku.