

# ÚSTŘEDNÍ KOMISE FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY ČESKÉ REPUBLIKY

## Řešení úloh 1. kola 53. ročníku Fyzikální olympiády

### Kategorie G – Archimédiáda

#### FO53G1: Převážíme materiál na stavbu

- a) Rozměry tvárnice po zaokrouhlení jsou 3 dm, 2 dm a 6 dm, její objem  $V = 0,036 \text{ m}^3$ , hmotnost jedné tvárnice  $m = 23,4 \text{ kg}$ . Toto zaokrouhlení asi hodně zkreslí výsledky. Proto zkusíme rozměry tvárnice nejprve zaokrouhlit na cm – 30 cm, 25 cm, 60 cm, poté vyjádřit rozměry v dm a její objem  $V_2 = 0,045 \text{ m}^3$ , hmotnost jedné tvárnice  $m_2 = 29,25 \text{ kg}$ .
- b) Hmotnost 30 tvárnic na jedné paletě je 702 kg, v případě zaokrouhlení na cm 877,5 kg. Naskládány budou pravděpodobně nejkratší stranou na výšku, například 3 do výšky, 2 do délky a 5 do šířky, nebo 5 do výšky, 2 do délky a 3 do šířky apod.
- c) Hmotnost 42 palet s tvárnici je 32,2 t, v případě zaokrouhlení na cm hmotnost palet s tvárnici je 39,6 t.
- d) Síla  $F_1 = 7,67 \text{ kN}$ , v případě zaokrouhlení na cm  $F_2 = 9,43 \text{ kN}$ .
- e) Výhody pórobetonových tvárnic např. jsou: dobré tepelně izolační vlastnosti, dobře se řežou a upravují na potřebný tvar, jsou nehořlavé, dobře zvukově izolují.

*Bodové hodnocení: a) 3b, b) 2b, c) 2b, d) 2b, e) 1b*

#### FO53G2: Nový rychlovlak v Číně

- a) Průměrná rychlost  $v = 275 \text{ km/h} = 76,3 \text{ m/s}$ .
- b) Doba jízdy  $t = 2,71 \text{ h} = 2 \text{ h } 43 \text{ min}$ .
- c) Průměrnou rychlostí  $t_1 = 0,42 \text{ h} = 25 \text{ min}$ , maximální rychlostí  $t_2 = 0,24 \text{ h} = 14 \text{ min}$
- d) Průměrná rychlost japonského rychlovlaku je  $v_p = 206 \text{ km/h} = 57,2 \text{ m/s}$ , je tedy menší než u čínského rychlovlaku.

*Bodové hodnocení: a) 2b, b) 2b, c) 3b, d) 3b*

#### FO53G3: Na cestě z hor domů

- a) Nejrychlejší trasa:  $s = 686 \text{ km}$ ,  $t = 7 \text{ h } 19 \text{ min} = 7,32 \text{ h}$ , nejkratší trasa:  $s = 530 \text{ km}$ ,  $t = 8 \text{ h } 53 \text{ min} = 8,88 \text{ h}$
- b) Průměrná rychlost v prvním případě  $v_1 = 94 \text{ km/h}$ , ve druhém  $v_2 = 60 \text{ km/h}$ .
- c) K řešení doporučujeme použít možností internetu – najdete si [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz), a potom dále pracujete podle návodů:

Příklad cesty přes Vídeň:

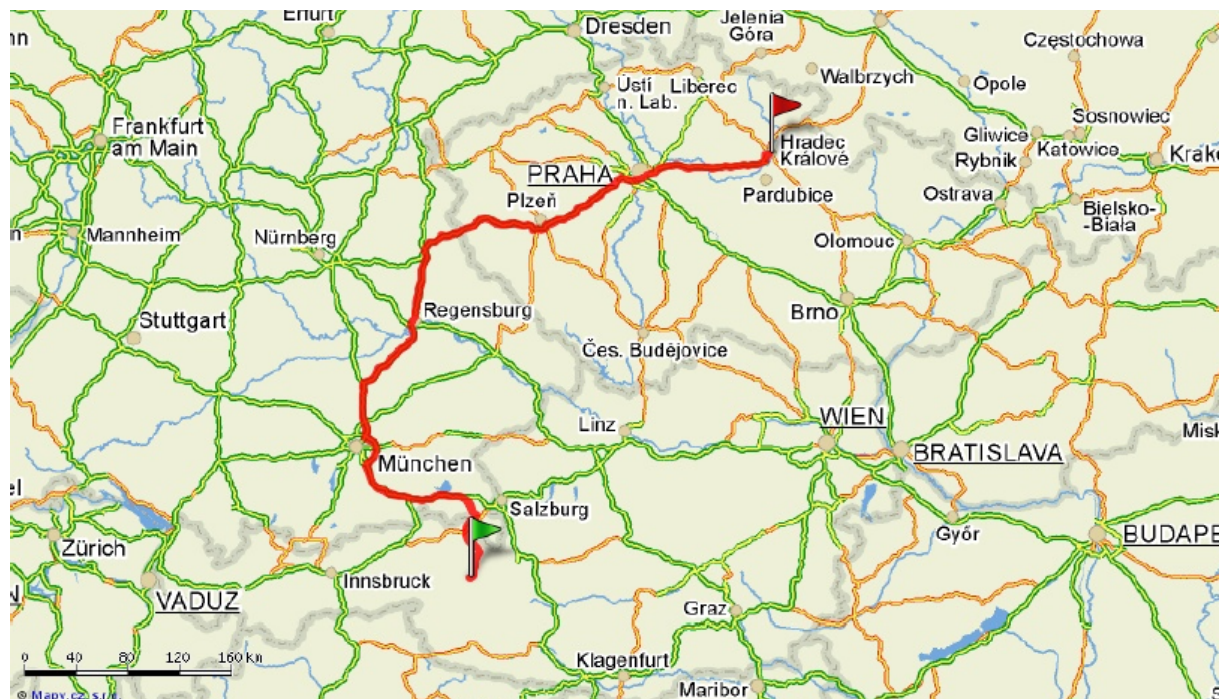
Stanice	Příjezd	Odjezd	
FürthKaprun		8:43	RR 3307
Zell am See	8:55	9:15	S 1505
Salzburg Hbf	10:49	11:01	RJ 63 railjet
Wien Meidling	14:07	14:33	72 Smetana
Pardubice hl.n.	18:17	18:32	Os 6242
Hradec Králové	19:00		
Celkový čas 10 hod 17 min			

Příklad cesty přes Prahu:

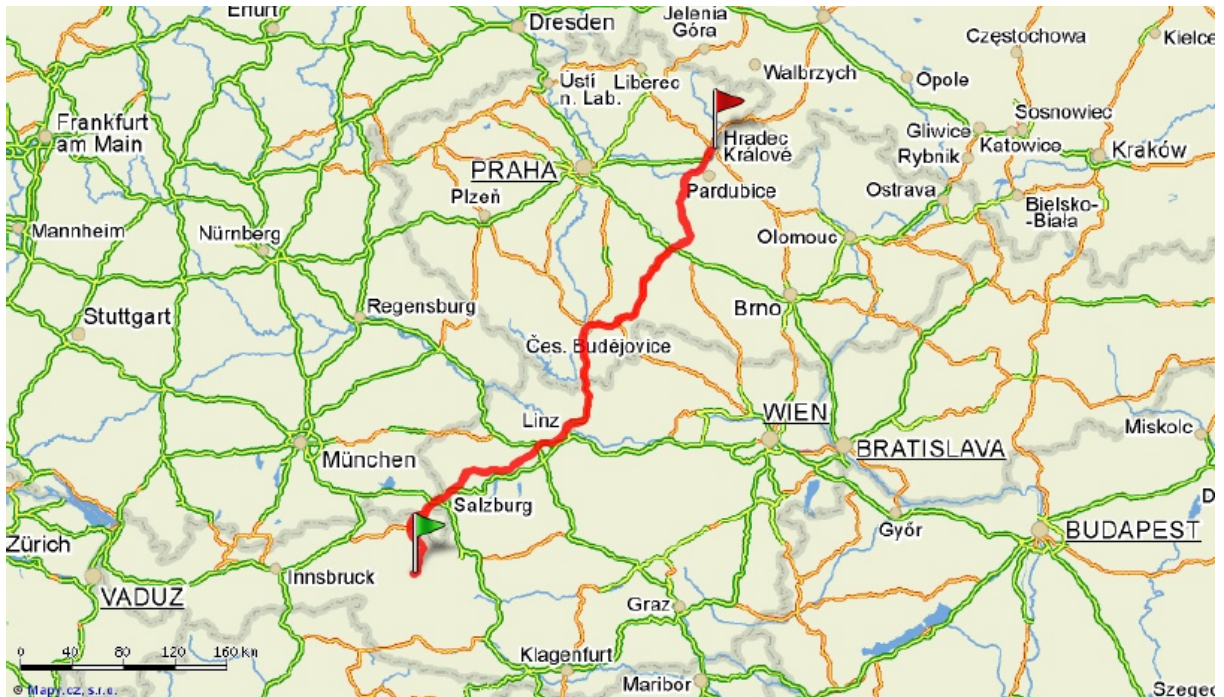
Stanice	Příjezd	Odjezd	
FürthKaprun		7:25	RR 3351
Zell am See	7:37	7:46	RR 5063
Salzburg Hbf	9:39	10:01	RJ 663
Linz Hbf	11:09	11:15	RR 1932 Vltava~Dunaj /202
Praha hl.n.	16:40	17:09	R 961
Hradec Králové	18:51		
Celkový čas 11 hod 26 min			

d)

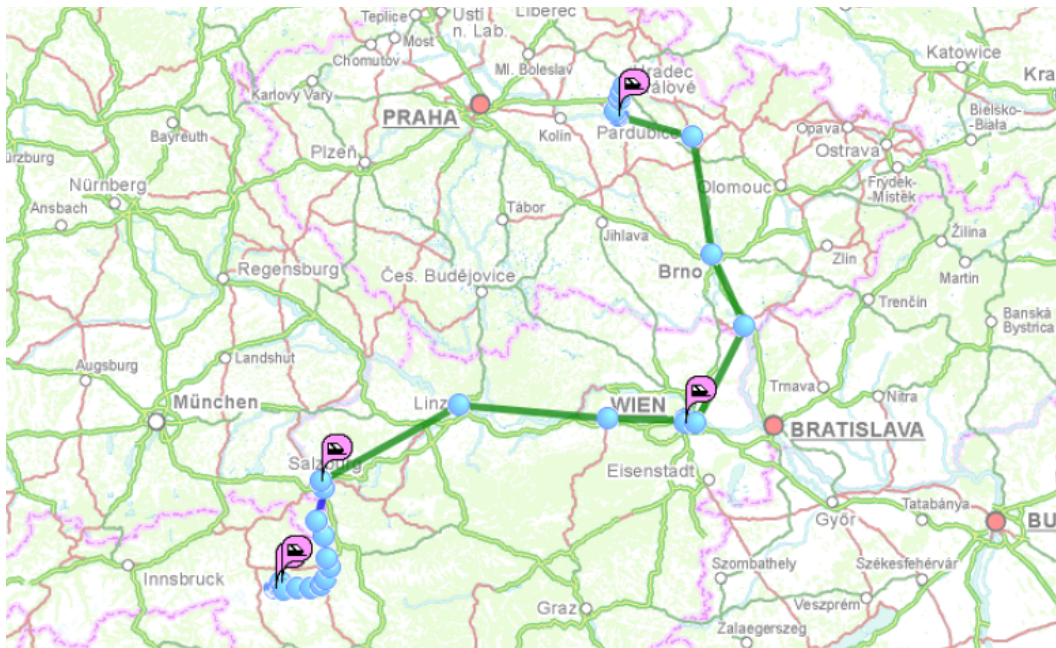
Cesta autem – nejrychlejší



## Cesta autem – nejkratší

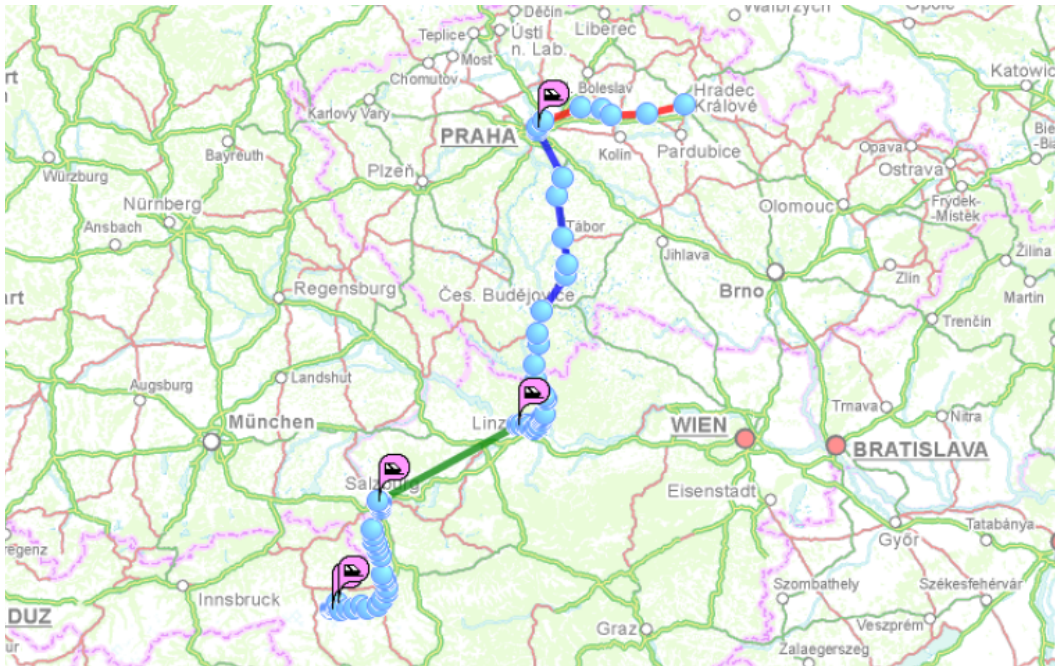


## Cesta vlakem přes Vídeň





## Cesta vlakem přes Prahu



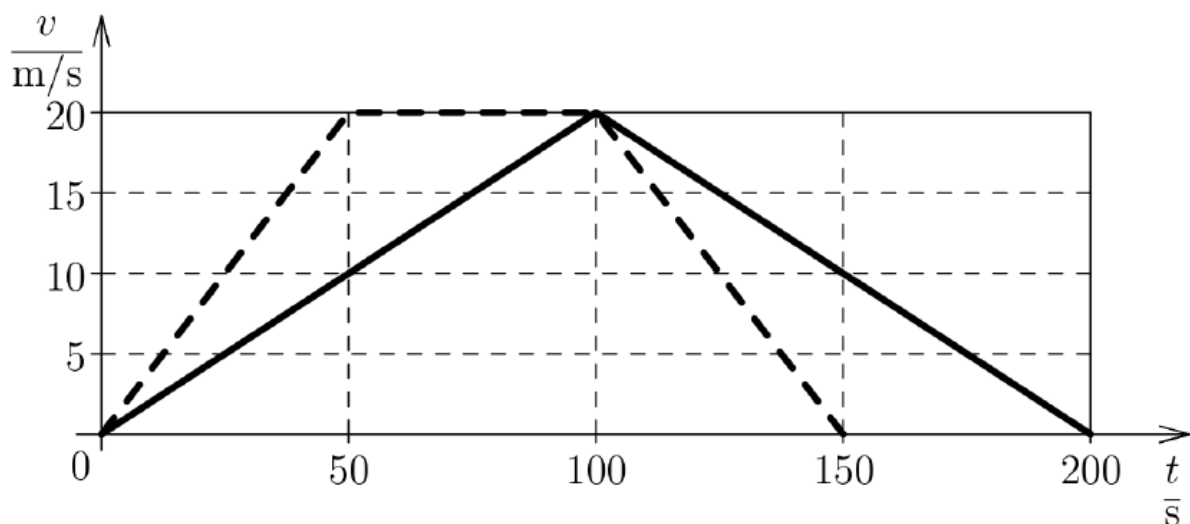
Bodové hodnocení: a) 2b, b) 2b, c) výpočty 3b, mapky a další informace 3b

### FO52G4: Vlak jede z jedné stanice do druhé

a)

První strojvůdce – graf je znázorněn plnou čarou

Druhý strojvůdce – graf je znázorněn přerušovanou čarou



b) Rychleji trasu projel druhý strojvůdce neboť doby zrychlování a zpomalování jsou menší, než u prvního strojvůdce. Druhý strojvůdce jel tedy delší dobu maximální rychlostí. První jel maximální rychlostí po dobu 0 s.

c) Viz a), graf pro druhý den je znázorněn čárkovaně. Je zřejmé, že druhý den trvala jízda

o 50 s méně.

**d)** První den urazil vlak za prvních 100 s dráhu 1 000 m, za druhých 100 s stejnou vzdálenost, celkem tedy 2 000 m za čas 200 s. Druhý den vlak urazil při rozjíždění vzdálenost 500 m, při zpomalování také 500 m, na rovnoměrný pohyb tak zbývalo 1 000 m, které rychlostí 20 m/s urazil za 50 s. Druhý den proto jízda trvala jen 150 s.

*Bodové hodnocení: a) 3b, b) 2b, c) 2b, d) 3b*

### **FO53G5: Určování těžiště rovinných obrazců**

Při hodnocení řešení vycházíme ze zadání úlohy. K dispozici je 10b, z nichž za splnění úkolů získá řešitel 7b, za kvalitu – přesnost, pečlivost, popis postupu apod. – řešení zbývající 3b. Protože experimentální úloha bude řešena ve velmi rozdílných podmínkách, její hodnocení ponecháváme na učitelé fyziky.

**O tom, jak bude vypadat okresní kolo, by vás měl informovat člen okresní komise FO, který byl pověřen organizací druhého kola. Druhé kolo může proběhnout pod péčí okresní komise nebo ho zorganizujete jako odpoledne zábavné fyziky přímo na škole nebo ve spolupráci s některou jinou školou, včetně mezi-školního fyzikálního klání – nezapomeňte na soutěže jednotlivců nebo družstev, pokusy a jejich vysvětlení, problémové úlohy, na historii fyziky, mezipředmětové vztahy fyziky a přírodních či humanitních disciplín, křížovky, tvorbu tematických nástěnek, vytvoření např. fyzikálních novin, na internet apod.**

**Pokud se vám podaří zorganizovat ve spojitosti s fyzikální olympiádou zajímavou akci, nezapomeňte se s tím pochlubit, a to např. v obnoveném metodickém časopise Školská fyzika (<http://sf.zcu.cz/cs/clanek/2-archiv-cisel>) nebo pište (a články posílejte) přímo na adresu redakce: [sf@fpe.zcu.cz](mailto:sf@fpe.zcu.cz) ; popř. na adresu ÚKFO – [ivo.volf@uhk.cz](mailto:ivo.volf@uhk.cz) .**

**Děkujeme všem žákům základních škol a víceletých gymnázií za to, že našli cestu ke krásám fyziky, jejich učitelům za práci a čas, který svým žákům při zadávání, podpoře a opravách řešení věnovali. V blízké době (pravděpodobně během letních prázdnin) najdete úlohy dalšího ročníku, a to na adrese: <http://fyzikalniolympiada.cz>.**