



## Steve Fossett – americký boháč a dobrodruh?

Ivo Volf, Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové

Tento článek je věnován památce Steve Fossetta, zajímavého člověka, někdy dobrodruha, určitě však výzkumníka, mj. i člena Královské geografické společnosti a člena správní rady jedné z amerických univerzit. S jeho jménem jsem se setkal při četbě novin a zaujal mne právě proto, že se snažil pokořit svět kolem sebe a překonat sám sebe.

James Stephen Fossett se narodil 22. 4. 1944 v americkém městě Jackson (USA, Tennessee). Dvakrát se zúčastnil expedice na Mount Everest, zúčastnil se závodů psích spřežení na Aljašce, závodů automobilů ve známém 24 hodin Le Mans, přeplaval kanál La Manche. Nejznámější jsou ale jeho úspěchy při riskantních letech v letadlech, v letech aerostatickými balóny a při plavbě na plachtenci. V těchto oborech dosáhl 116 světových rekordů a dalších prvenství. Dne 3. září 2007 se vypravil Steve Fossett na svou poslední cestu ve svém jednomotorovém letadle ze soukromého letiště ve státě Nevada a havaroval. Až 2. října 2008 nedaleko městečka Mammoth Lakes našli turisté trosky letadla a několik věcí patřících Steve Fossetovi. Byly nalezeny lidské kosti, jež šelmy roznesly po okolí, a po šesti týdnech se analýzou DNA potvrdilo, že jde o ostatky po zahynulém Steve Fossetovi.

Čím bych já, autor mnoha fyzikálních úloh, mohl vzdát poctu tomuto člověku, než vzpomínkou v několika problémech, které jsem již zadal či ještě třeba zadám fyzikálním olympionikům. Zkuste si je vyřešit a nezapomeňte, že onen dobrodruh, za kterého ho měli novináři a mnozí další lidé, byl ale také člověk toužící zkusit vše, a proto musel ve svém životě vyřešit mnohem více a mnohem vážnějších problémů.



Obr. 1 – Steve Fossett

### 1. Ultralehké letadlo



Obr. 2 – speciální Fossettův letoun – Virgin Atlantic GlobalFlyer

Ultralehké letadlo Global Flyer, s nímž Steve Fossett obletěl svět za méně než 80 h, má dolet za bezvětří 33 800 km, rychlost 440 km/h. Letadlo startovalo na letišti Salina (Kansas, USA) a mělo původně plánovanou trasu míst, nad nimiž mělo proletět: Montreal, Londýn, Paříž, Řím, Káhira, Manama (SAE), Karáčí, Kalkata, Šanghaj, Tokio, Honolulu, Los Angeles a zpět letiště Salina. Poloměr Země pro výpočty  $R = 6370$  km.

- Najdi všechna místa na mapách a vyznač do jedné mapy světa. Jaké měřítko má mapa a jak se podle mapy zjišťují skutečné vzdálenosti?
- Uveď délku trasy, kterou Fossett naplánoval; jak dlouho měl být na trase?



- c) Odhadni, jakou dráhu a za jak dlouho by Fosset urazil při cestě kolem světa, kdyby letěl po 38. rovnoběžce, kolem níž všechna místa přibližně leží?
- d) Jaký vliv na let letadla má oblast, kde vane západní vítr? Vysvětli alespoň slovně.

## 2. Atmosférický tlak



Obr. 3 – nejvyšší hora na Zemi Mount Everests 8848 m n. m., S. Fossett se zúčastnil dvou expedic.

Steve Fossett miloval hory. Když však horolezci stoupají do hor, mění se jimi měřený tlak vzduchu  $p$  s rostoucí výškou  $h$  podle vzorce

$$p = \frac{p_0}{e^{0,000125h}}, \quad p_0 = 101,3 \text{ kPa}$$

je tlak atmosférický v nulové nadmořské výšce.

- a) Tvrdí se, že ve výšce 5 500 m je atmosférický tlak poloviční než v nadmořské výšce nulové. Ověř toto tvrzení.
- b) Jaký je atmosférický tlak za oknem letadla Jumbo Jet, které letí ve výšce 11,0 km?
- c) Odhadni, jaký je atmosférický tlak na sedmi tisícovce.
- d) Načrtni změny tlaku  $p(h)$  do grafu pro výšky od 0 m do 22 km. Ověř svůj odhad v c).

Poznámka: Hodnotu čísla  $e$  najdeš na svém kalkulátoru: na displeji ponech jedničku a zmáčkneš  $e^x$ . Libovolnou hodnotu výrazu  $e^x$  zjistíš stejným postupem: na displej napíšeš číslo a zmáčkneš  $e^x$ . Na novějších kalkulátorech naopak nejprve zadáváš  $e^x$ , a pak teprve číslo, na které chceš konstantu  $e$  (Eulerovo číslo) umocnit. Na některých kalkulátorech musíš nejprve zmáčknout shift nebo 2<sup>nd</sup>. Pamatuj: Kalkulátor je tvůj dobrý kamarád, ale musíš se s ním nejprve dobře seznámit.

## 3. Let balónem

Když se Steve Fossett snažil obeplout v balónu zeměkouli, předpokládejme, že si vybral trasu přibližně na 32° jižní šířky a držel se cesty podél této rovnoběžky. Odhadněte, jakou trasu musel balónem uletět (nakreslete si polární řez naší zeměkouli a určete poloměr kružnice, která představuje tuto rovnoběžku). Let kolem zeměkoule trval 13 dní 8 h 33 min. Odhadněte, jakou průměrnou rychlostí Fossett letěl na zvolené trase. Poloměr Země pro výpočty  $R = 6370$  km.

## 4. Děti kapitána Granta

Když děti kapitána Granta hledaly svého otce, měly informaci, že se nachází někde na 37° 11' jižní šířky, zeměpisná délka byla ve zprávě nečitelná. Vydaly se proto se svými přáteli na břeh Chile a putovaly zčásti po pevnině, zčásti po oceánech, po této rovnoběžce směrem na východ kolem celé zeměkoule. Poloměr Země pro výpočty  $R = 6370$  km.



Obr. 4 – S. Fossett obletěl jako první sólo svět v balónu.



- Prostuduj ve svém atlase, kterými pevninami při pátrání prošli záchranáři.
- Jak dlouhou cestu měla skupina celkem před sebou? Kolik z toho procházela pevninou?
- Při své cestě museli záchranáři přejít přes datovou čáru. Vysvětli pojem pásmového času i smysl datové čáry.
- Lodí mohli záchranáři plout průměrně rychlostí 12 uzlů, na pevnině urazili pěšky denně asi 30 km. Jak by dlouho trvalo toto cestování?
- Jak dlouho by cesta trvala balónem letícím rychlostí 32 kilometrů za hodinu, kterým chtěl cestu kolem světa přibližně po téže rovnoběžce urazit jeden multimilionář? Ve skutečnosti Steve Fossett urazil v červnu 2002 za 14 dní a 19 hodin vzdálenost 31 380 km. Jakou průměrnou rychlostí se pohyboval?



Obr. 5 – kniha Děti kapitána Granta (Jules Verne)

## Výsledky, k nimž jste se měli dopracovat (přibližně)

- 1a)** Všechna místa jsou uvedena na mapě, není obtížné je najít. **1b)** Pomocí měření vzdáleností vyšla trasa asi 32 800 km, doba letu asi 75 h při rychlosti 440 kilometrů za hodinu. **1c)** Délka 38. rovnoběžky vyšla 31 550 km. **1d)** Letadlo musí mít dostatečnou aerodynamickou vztlakovou sílu, která závisí na rychlosti letadla vzhledem k proudícímu vzduchu: při letu po větru musí mít tedy vzhledem k zemi větší rychlost než při letu proti větru.
- 2a)** Výraz  $e^x$  pro 5 500 dává 1,988 7, tedy převrácená hodnota asi 0,5. **2b)** Získáváme 0,253, tedy tlak je asi čtvrtina tlaku vzduchu v nulové výšce. **2c)** Tlak je asi 0,417 tlaku v nulové výšce. **2d)** Grafem je křivka klesající od hodnoty (0m; 101 325 Pa) v diagramu  $p(h)$ .
- 3)** Poloměr 32. rovnoběžky je 5 402 km, délka 32. rovnoběžky 33 940 km. Let trval 320,55 h, průměrná rychlost letu byla 106 kilometrů za hodinu. Při letu ve výšce 4 km je poloměr dráhy asi 5 406 km, dráha letu o něco delší – 33 967 km, ale na rychlosti to patrně nebude.
- 4a)** Pevniny: Jižní Amerika, státy Chile a Argentina, jižní část Austrálie, severní část Nového Zélandu. **4b)** Celková trasa: 31 890 km, z toho po pevnině 2 520 km. **4c)** Protože tzv. pravé poledne – průchod slunce rovinou místního poledníku – se místo od místa liší, jsou na povrchu Země vyznačeny hranice území, kde je jednotný čas; časová pásma se od sebe liší o 1 h, což odpovídá šířce pásma  $15^\circ$ . Je-li na greenwichské hvězdárně právě 12.00 h, na  $180^\circ$  v. d. je 24.00 h téhož dne a na  $180^\circ$  z. d. je právě 0.00 h téhož dne. Při přestoupení 180. poledníku směrem východním se vracíme do téhož dne (musíme ho absolvovat dvakrát, tedy datum bereme dvakrát stejné), směrem západním se dostáváme na konec dne, a proto jedno datum vynecháme. **4d)** Loď plula 12 uzlů = 22,2 kilometrů za hodinu, potřebovala tedy na dráhu 29 370 km celkem 1 320 h = 55 dní (plující dnem i nocí), na pevnině asi 84 dní. **4e)** Rychlostí 32 kilometrů za hodinu by trvala cesta asi 1 000 h, tj. méně než 42 dní, ve skutečnosti balón letěl rychlostí 88,4 kilometrů za hodinu.

### Zdroje obrázků

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Fossett\\_before\\_globalflyer\\_flight\\_cropped.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Fossett_before_globalflyer_flight_cropped.jpg);  
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Virgin-globalflyer-040408-06cr.jpg>; <http://www.novinky.cz/cestovani/294419-krasy-a-hruzy-mount-everestu.html>; [http://onthisday.goodnewsweekly.ca/2011\\_06\\_01\\_archive.html](http://onthisday.goodnewsweekly.ca/2011_06_01_archive.html); <http://leonclifton.cz/novink>

Článek vyšel v časopisu Školská fyzika, ročník IX/2012, číslo 1, str. 31–34. Předkládaný text je zkrácenou verzí původního článku. Fotografie byly doplněny redakcí. Původní článek si můžete přečíst na webové stránce <http://sf.zcu.cz/cs/2012/1/8-steve-fossett-americky-bohac-a-dobrodruh>.