

TEPLOTA A TLAK VZDUCHU V CHAMONIX

Pomůcky:

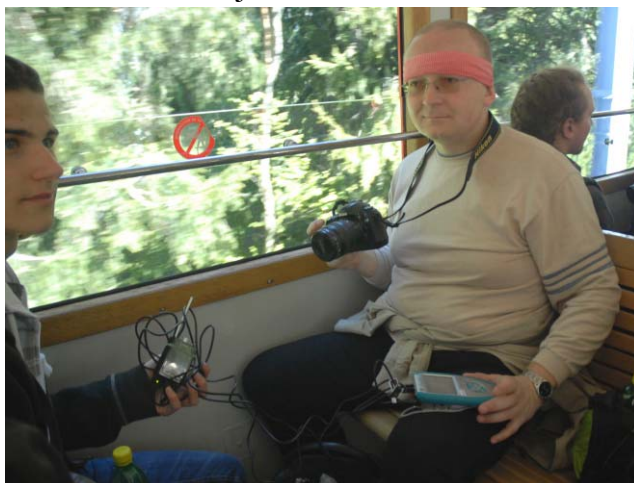
LabQuest, sonda teploměr (GO-TEMP), sonda barometr (BAR-BTA)

Postup:

Popsaný experiment byl proveden dne 22. 5. 2010 během cesty horským vláčkem z francouzského Chamonix (nadmořská výška 1035 m) do Montenvers v nadmořské výšce 1913 metrů. Výlet do Chamonix byl součástí [exkurzní cesty](#) vybraných žáků SPŠST Panská do CERNu.

Experiment jsme promýšleli již před odjezdem z Prahy, neboť jsme návštěvu Chamonix plánovali. A věděli, že i když pojedeme „jenom“ do Montenvers, bude rozdíl tlaků tak velký, jaký ve škole a v jejím okolí nenajdeme a tedy, že bude hodný zaznamenání. Kdybychom se bývali vypravili lanovkou až na Aiguille du Midi (nadmořská výška 3842 m), byl by rozdíl tlaků (a teplot) ještě vyšší.

Jakmile jsme tedy nastoupili s kolegy do vláčku, připravili jsme měřicí sondy teploměr a barometr a LabQuest. Čas měření jsme nastavili na půl hodiny, neboť zhruba takovou dobu měla jízda vláčku trvat (ve skutečnosti byla o pár minut kratší). Spustili jsme měření (viz obr. 1 a obr. 2) a za pár okamžiků se vlak rozjel.



obr. 1



obr. 2

Cestou do Montenvers jsme sledovali nejen krajinu kolem jedoucího vláčku, ale také měřicí přístroj. Kromě digitálních čidel systému Vernier jsme měli ještě jedno kvalitativní analogové čidlo tlaku: prezervativ. Ten jsme cestou do Chomonix vyndali z krabičky, vsunuli

ho do PET láhve a prezervativ na jejím hrdle zajistili gumičkou. Už ve vláčku v Chamonix se prezervativ dostal vlivem sníženého okolního tlaku ve srovnání s tlakem v láhvi ven z láhve (viz obr. 3). Na konečné zastávce vláčku v Montenvers byl už prezervativ nafouknutý (viz obr. 4).



obr. 3



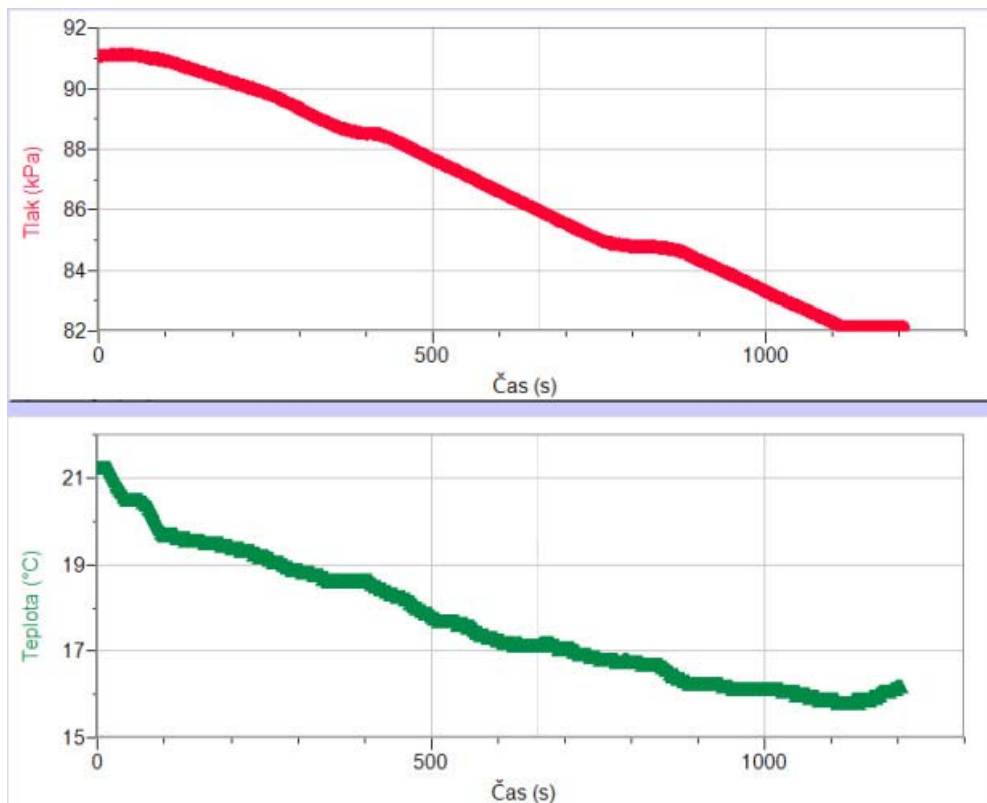
obr. 4



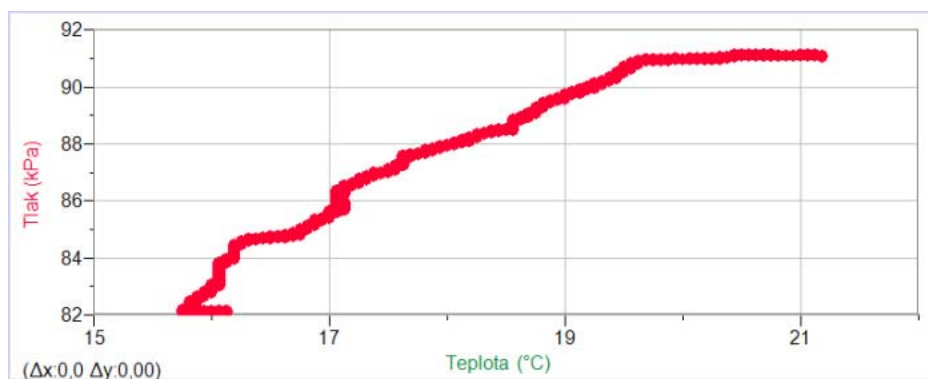
obr. 5

Další měření, které jsme cestou uskutečnili, bylo měření sklonu kolejí lanovky. To nás napadlo až při nastoupení do vlaku, a proto jsme improvizovali: jako olovníci jsme použili flash-disk na řetízku. Řetízek během celé jízdy ukazoval svislý směr a podle obr. 5 je tak možné si udělat představu o stoupání trati. Rám, na kterém byl řetízek zavěšen, byl v cílových stanicích vlaku vodorovný.

Nejvíce nás ovšem zajímal průběh tlaku vzduchu a teploty vzduchu. Vzhledem k tomu, že okna vláčku byla celou cestu otevřená, můžeme tvrdit, že teploměr a barometr měřily stav vzduchu venku. Na obr. 6 je zobrazená závislost tlaku vzduchu na čase (červená křivka) a závislost teploty vzduchu na čase (zelená křivka). V Chamonix měl vzduch tlak 91,11 kPa (nadmořská výška 1035 m nad mořem) a teplotu 21,2 stupně Celsia. V cílové stanici (Montenvers v nadmořské výšce 1913) byl tlak vzduchu 82,11 kPa a jeho teplota 15,8 stupně Celsia.



obr. 6



obr. 7

V klidu domova jsme pak získali z naměřených grafů zobrazených na obr. 6 graf závislosti tlaku vzduchu na teplotě (viz obr. 7). Graf je zobrazen jako rostoucí funkce, což souhlasí: s rostoucí teplotou vzduchu roste i jeho tlak. My jsme měření prováděli ve skutečnosti obráceně - začínali jsme v místě vyššího tlaku vzduchu a končili v místě nižšího tlaku vzduchu.

Se systémem Vernier lze měřit tedy skutečně všude!