

Úloha VIII.2 ... Voda z mraku

10 bodů; průměr 7,23; řešilo 31 studentů

Ačkoliv v létě máme všichni rádi teplé počasí, občasnému dešti se nevyhneme. K řešení této úlohy si vyberte deštivý den a změřte, kolik vody během dne napršelo na jeden metr čtvereční. Výsledek pak porovnejte s blízkou meteorologickou stanicí. Pokud se naměřené výsledky liší, pokuste se vysvětlit, proč.



Nejprve je potřeba se zamyslet nad tím, jak se vlastně srážkové úhrny měří. Typicky se nezachytává voda spadená na celý metr čtvereční a neměří se její objem. To by bylo velmi nepraktické. Místo toho se použije malá nádoba se stupnicí, takzvaný srážkoměr, který funguje na velmi jednoduchém principu. Jeden litr na metr čtvereční odpovídá přesně jednomu milimetru vodního sloupce, můžeme si to ověřit jednoduchým výpočtem. My jsme pro účely vzorového měření použili opravdový srážkoměr se stupnicí, ale experiment byl dost dobře proveditelný i s obyčejným kbelíkem, ve kterém se následně změřila výška vodního sloupce pravítkem. Samozřejmě tento přístup by do experimentu zanesl podstatně větší chybu měření, a navíc bylo bezpodmínečně nutné se omezit jen na nádoby s rovnými stěnami.

Měření jsme provedli v obci Vernířovice 8. července 2021. Použili jsme srážkoměr se stupnicí po jednom litru (na metr čtvereční), který jsme umístili na volné prostranství asi metr nad terén. Náš srážkoměr nebyla nádoba s rovnými stěnami, kterou jsme doporučovali v teoretickém úvodu, ale připomínal spíše trychtýř. Srážkoměry, ze kterých se odečítá napršená voda manuálně, mají právě tento tvar, aby byly dílky stupnice větší a aby bylo měření přesnější. Pokud jsou srážky obzvláště vydatné, je nutné srážkoměr během dne vyprázdnit, aby nepřetekl. To ale nebyl náš případ.

Naměřili jsme celkem 351 m^{-2} . Tento údaj jsme porovnali s meteorologickou stanicí v Sobotíně vzdálenou vzdušnou čarou asi 2,5 km. Tam naměřili za stejný časový úsek $32,71\text{ m}^{-2}$. Nejistota našeho měření byla 11 m^{-2} (nejmenší dílek stupnice srážkoměru), u dat získaných z meteorologické stanice to bylo nespíš $0,11\text{ m}^{-2}$ (poslední uvedená platná cifra). Každopádně je vidět, že je nejistota měření menší než zjištěný rozdíl, a proto bylo naše měření směrodatné.

Co si z toho můžeme odnést? Je zřejmé, že pokud máme správné vybavení a jsme dostatečně blízko meteorologické stanice, mohou být pak naše výsledky měření velmi podobné. Na druhou stranu je potřeba přiznat, že i tak jsme měli štěstí. Voda, kterou jsme zachytili, totiž pocházela z bouřkových mraků a bouřky jsou extrémně lokální záležitost, takže se klidně mohlo stát, že by byl rozdíl výrazně větší. Pokud bychom nebyli tak blízko meteorologické stanice, mohlo by se dokonce snadno stát, že by na ní nenaměřili nic, zatímco přes nás by celý den přecházela jedna bouřka za druhou.

Viktor Materna
materna@vyfuk.org

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.