

Úlohy k tématu vodní pára v atmosféře jednoduše s pomůckou

KATEŘINA VONDŘEJCOVÁ
Gymnázium Dobruška

Abstrakt

V tématu vodní pára v atmosféře lze řešit zajímavé úlohy pomocí jednoduché pomůcky. Při práci s ní mohou žáci středních škol přijít na mnoho zajímavých a praktických skutečností.

Vodní pára v atmosféře

Na zemském povrchu se nacházejí rozlehlé vodní plochy a řeky, rozlehlá území porostlá vegetací, živočichové. V dolních vrstvách atmosféry je obsažena vodní pára, která se tam dostává odparem z vodních zdrojů, z půdy, ale také díky rostlinám a živočichům. Obsah vodní páry v atmosféře není stálý, je významně ovlivněn teplotou. S tím souvisí závislost na zeměpisné poloze. Největší podíl vodní páry v atmosféře je v rovníkových oblastech, nejmenší pak v oblastech polárních. V konkrétní zeměpisné poloze se pak obsah vodní páry v atmosféře mění s ročním obdobím, konkrétně v ČR jsou průměrné hodnoty obsahu vodní páry v atmosféře vyšší v létě, než v zimě. Také v průběhu jednoho dne a noci se hodnoty mění.

Znalost vlhkosti je důležitá, i když si to často ani neuvědomujeme. Podíl vodní páry v atmosféře má vliv na fyziologický pocit člověka. Je důležitý pro jeho zdraví i fyzický výkon. Optimální je relativní vlhkost 40% - 65%. Důležité je udržování vhodných hodnot relativní vlhkosti i pro vybavení budov, elektroniku, nebo např. v archivech, v muzeích, laboratořích.

Vodní páru v atmosféře lze charakterizovat pomocí absolutní vlhkosti a relativní vlhkosti. Jedná se o fyzikální veličiny, se kterými se seznamují žáci gymnázia.

Absolutní vlhkost

Absolutní vlhkost udává hmotnost vodní páry v metru krychlovém vzduchu. Vypočítáme ji pomocí vztahu $\Phi = \frac{m}{V}$, kde m je hmotnost vodní páry a V je objem vzduchu. Jednotkou je $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Absolutní vlhkost za daných podmínek může nabýt své maximální hodnoty Φ_m . Vodní pára se stane sytou vodní parou.

Relativní vlhkost

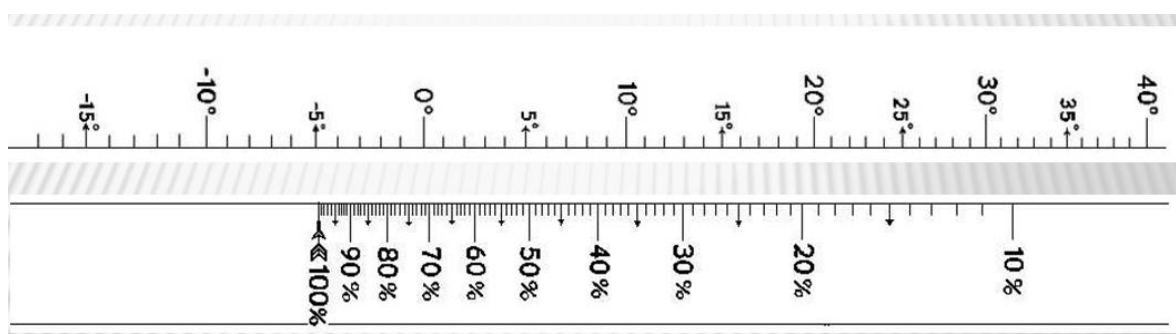
Relativní vlhkost vyjadřuje, jak se za daných podmínek stav vodní páry v atmosféře liší od stavu syté páry. Vypočítáme ji pomocí vztahu $\varphi = \frac{\Phi}{\Phi_m} \cdot 100\%$, kde Φ je absolutní vlhkost vzduchu a Φ_m je maximální vlhkost vzduchu za daných podmínek. Jak plyne z uvedeného vztahu, relativní vlhkost je udávána v procentech. V domácnostech

nebo školních třídách lze často najít vlhkoměry, které udávají relativní vlhkost vzduchu. Jedná se buď o vlasové vlhkoměry, nebo o vlhkoměry digitální.

Dalším důležitým pojmem je **rosný bod**, teplota, při které se vodní pára stane sytou parou.

Řešení úloh s pomůckou

K řešení zajímavých úloh tématu vodní pára v atmosféře lze využít digitální vlhkoměr a teploměr v kombinaci s jednoduchou pomůckou ze dvou papírových proužků, viz obr. 1. První stupnice vyjadřuje teplotu vzduchu v °C a druhá stupnice vyjadřuje relativní vlhkost v procentech. Přiložením obou měřítek vedle sebe hodnotami naměřené teploty a relativní vlhkosti určíme teplotu rosného bodu. To lze využít v mnoha praktických úlohách.



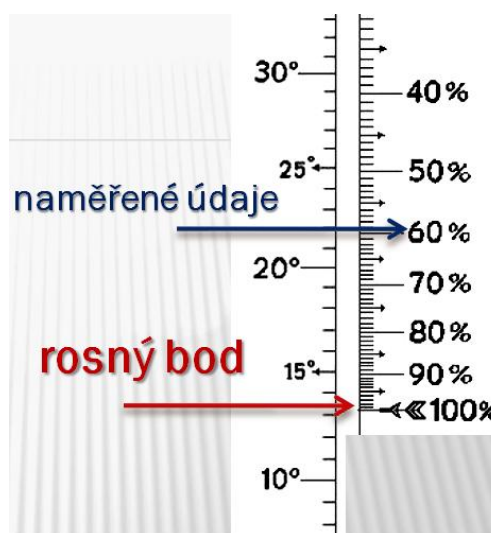
Obr. 1

Úloha 1: Minerálka z lednice

Z lednice byla vytažena láhev s minerálkou. Láhev se orosila. Určete maximální teplotu minerálky, je-li teplota vzduchu v místnosti 22°C a jeho relativní vlhkost 60%.

Řešení:

Aby se láhev orosila, musí být její teplota menší než teplota rosného bodu. Přiložením pásek vedle sebe naměřenými hodnotami teploty a relativní vlhkosti vzduchu zjistíme teplotu rosného bodu (viz obr. 2).



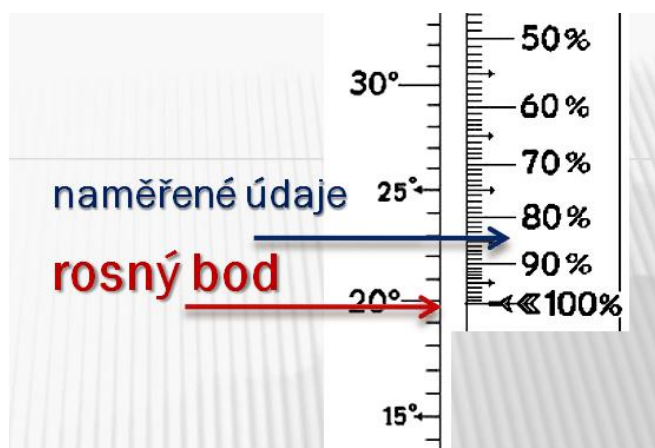
Obr. 2 - Teplota minerálky je 13°C nebo méně.

Úloha 2: Zrcadlo v koupelně

Při sprchování se v koupelně orosilo zrcadlo. Určete maximální teplotu zrcadla, byla-li v koupelně naměřena teplota vzduchu $23,4^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost 83%.

Řešení:

Aby se zrcadlo orosilo, musí být jeho teplota menší než teplota rosného bodu. Přiložením pásků vedle sebe naměřenými hodnotami teploty a relativní vlhkosti vzduchu zjistíme teplotu rosného bodu (viz obr. 3).



Obr. 3

Teplota zrcadla je menší než 20°C .

Některé obce mají čidla na měření teploty a tlaku a zaznamenané hodnoty uvádějí na svých webových stránkách. Toho lze využít do úloh v kombinaci s prací s internetem.

Úloha 3:

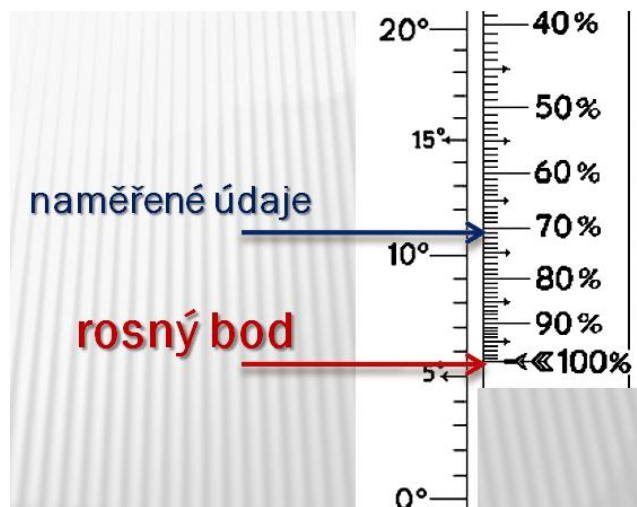
Určete teplotu rosného bodu dnes ve 2:55 hodin ráno. Využij informací z internetových stránek obce Nový Hrádek <http://www.novy-hradek.cz/> (viz obr. 4).



Obr. 4

Řešení:

Odečtené hodnoty z grafu: teplota: **11°C**, relativní vlhkost: **71%**. Přiložením pásků k sobě odpovídajícími hodnotami, zjistíme hodnotu rosného bodu (viz obr. 5).



Obr. 5

Teplota rosného bodu je 5,5°C.

Literatura

[1] BARTUŠKA, K, SVOBODA, E. *Fyzika pro gymnázia. Molekulová fyzika a termika*. Praha: Prometheus, 1996. ISBN 80-7196-052-7.

[2] <http://www.novy-hradek.cz/>

[3] http://old.chmi.cz/meteo/olm/Let_met/RV_x_Td/RV_x_Td.htm