

## Dopplerův jev

[Dopplerův jev](#) byl pozorování nejprve v [mechanice](#) a optice, ale velké využití našel v [astronomii](#).

Pohybuje-li se vesmírný objekt, který vysílá [elektromagnetické záření](#) s [frekvencí](#)  $f$  (resp. s vlnovou délkou  $\lambda$ ), směrem k pozorovateli, naměří pozorovatel větší frekvenci resp. kratší vlnovou délku. Tyto [veličiny](#) spolu totiž souvisí vztahem  $f = \frac{c}{\lambda}$ , kde  $c$  je [velikost rychlosti](#) elektromagnetického záření (a tedy i [světla](#)) ve [vakuu](#) (a přibližně i ve [vzduchu](#)). Při vzdalování zdroje elektromagnetického záření od pozorovatele naměří tento pozorovatel nižší frekvenci daného elektromagnetického záření, ale vyšší vlnovou délku.

Je-li tedy známa vlnová délka elektromagnetického záření, na které zdroj vysílá, je-li vůči pozorovateli v [klidu](#), a je-li naměřen její přírůstek  $\Delta\lambda$  způsobený jeho [pohybem](#), je možné určit velikost rychlosti pohybu zdroje ze vztahu  $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$ . [Poměr](#)  $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$  se nazývá **červený posuv (rudý posuv)** a často se používá hlavně v [kosmologii](#).

Je přesnější mluvit o elektromagnetickém záření obecně (ne jen o světle), protože o vesmírných objektech získáváme informace pomocí různých druhů elektromagnetického záření, které zaznamenávají různé [druhy astronomie](#)).

Název právě uvedeného poměru  $z$  má jednoduchý důvod: většina vesmírných objektů ([hvězdy](#), [galaxie](#), ...) se od [Země](#) vzdaluje. Vzájemné vzdalování hvězd a [vzdalování galaxií](#) způsobí posun naměřené frekvence elektromagnetického záření (resp. světla), které objekt vyzařuje, směrem k nižším frekvencím (u světla viditelného lidským [okem](#) tedy směrem k červenému konci spektra).

Dopplerův jev je pro astronomii důležitý, neboť umožňuje určit [radiální rychlosti](#) jakéhokoliv tělesa, které vysílá elektromagnetické záření. [Atomy](#) vysílají záření jen určitých vlnových délek, čímž vznikají v jejich spektrech spektrální čáry. Vlnové délky záření, které těmto čarám odpovídají, je možné přesně měřit v laboratořích. Stačí tedy zachycené elektromagnetické záření z vesmírného objektu rozložit na spektrum, nalézt v něm spektrální čáry známých prvků, zjistit rozdíl vlnových délek (tj. určit červený posun) a určit velikost radiální složky [rychlosti](#) daného objektu v době, kdy světlo vyzářil.

V astronomii a kosmologii, které se většinou zabývají zkoumáním velmi vzdálených objektů ve vesmíru, je nutné brát v úvahu fakt, že elektromagnetické záření se šíří konečnou rychlostí. Proto je nutné si uvědomit, že stav vesmíru, jaký pozorujeme pomocí [dalekohledů](#) a dalších přístrojů, není stav v době zaznamenání měření, ale v době, kdy elektromagnetické záření (jehož prostřednictvím objekty pozorujeme) opustilo pozorovaný objekt. Pozorujeme-li velmi vzdálené objekty, nemusí tyto objekty již v době našeho pozorování existovat (světlo od tohoto objektu na Zem letí třeba několik desítek tisíc let a za tu dobu se mohl objekt výrazně změnit nebo explodovat).