



# Teplé světlo

*Zdroj světla by měl vytvářet světlo, a nikoli teplo.*

Přeměnit elektřinu pouze na světlo není jednoduché. Část se vždy „ztratí“ ve formě tepla, a zhorší se tak účinnost daného světelného zdroje. Neplatí však jen to, že při vzniku světla vzniká i teplo. Světlo totiž může naopak vznikat i účinkem tepla. Díky tomu snáze pochopíme, co to vlastně světlo je.

V tomto pracovním listu se dočtete, jak spolu souvisí teplo a vznik světla.



**1** Jak lze rozpoznat **účinný** zdroj světla? Existuje jednoduchý „ruční“ postup, jak zjistit, zda má zdroj světla dobrou účinnost: jestliže se zahřívá, a není to současně topidlo, pak dochází ke ztrátám energie.

Prostudujte si následující seznam a ohodnoťte uvedené světelné zdroje. Pokud si je chcete „osahat“ ještě před tím, než uvedete svou odpověď, dejte pozor: mohou být velmi horké.

	Horký	Chladný
Svíčka		
Světelná dioda (LED)		
Vláknová žárovka		
Halogenová žárovka		
Kompaktní zářivka		
Lineární zářivka (kontrolujte konce trubice)		
Světluška		
Obrazovka plazmového televizoru		
Slunce		

Prodiskutujte své hodnocení se spolužáky a pak je porovnejte s údaji od učitele.

Stejný postup mimochodem funguje i při kontrole energetické účinnosti jiných zařízení. Platí to např. pro nabíječky mobilních telefonů, elektrické kartáčky na zuby, počítače, automobily a další.



**2** Už jste někoho slyšeli mluvit o „teplém“ nebo „studeném“ světle? Tyto dva výrazy se většinou týkají barvy světla, a nikoli toho, kolik tepla světelný zdroj vydává. Červenou a oranžovou si obvykle spojujeme s teplem, kdežto namodralé světlo považujeme za studené.

Co nám ale barva světla říká o teplotě jeho zdroje? Je kov, který žhne rudě, teplejší nebo studenější, než kov, který žhne žlutou barvou nebo dokonce září namodralé bílým světlem? Podívejte se, co se děje s kusem kovu, který se ohřívá nad plynovým kahanem nebo průchodem elektrického proudu. Na následujících řádcích popište barevné změny, ke kterým při ohřevu kovu dochází.

---



---



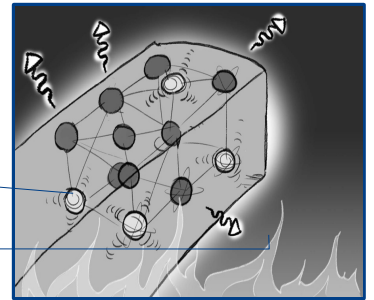
---

Řekli byste na základě pozorování, že je běžný význam slov „teplé světlo“ a „chladné světlo“ fyzikálně správný? \_\_\_\_\_



To, že kov začal **žhnout**, vás pravděpodobně nepřekvapilo. Proč ale ohřátý kov vyzařuje světlo? Proč se jeho barva mění?

Přestože tento jev pozorují lidé již celá tisíciletí, uspokojivé vysvětlení nabídl až teprve před sto lety Max Planck: ohřevem dodáváme kovu **energii**, a čím více jej ohříváme, tím více kmitají atomy kolem svých poloh v krystalové mřížce. Aby se přebytečné energie zbavily – a tedy zchladly – vyzařují atomy tuto energii po malých částech ve formě světla. Tato malá množství energie se nazývají **fotony**. Množství energie jednoho fotonu závisí pouze na frekvenci světla.



Má foton s vyšší frekvencí více energie než foton s nižší frekvencí? Nebo je to naopak?

Odpověď zjistíte pečlivým prozkoumáním vyzařovaného světla během chladnutí žhnoucího kovu. Pomocí difrakční mřížky můžete oddělit složky světla o různé frekvenci.



Podržte difrakční mřížku blízko oka tak, aby levá část rámečku překrývala žhnoucí kov. Nejvyšší frekvenci (a nejkratší vlnovou délku) má modré světlo, kdežto červené – na opačném konci optického spektra – má frekvenci nejnižší (a vlnovou délku největší). Pozorně sledujte, co se se spektrem děje, když kov chladne. Pozorujte jej až do chvíle, kdy přestane kov žhnout úplně. Výsledky pozorování si poznamenejte zde.

---

---

---

Jaký z tohoto pozorování vyvodíte závěr? Mají více energie fotony s vyšší nebo nižší frekvencí? Můžete to dokázat?

---

---

---



Pomocí difrakční mřížky prozkoumejte spektra žárovky a světelných diod na modulu LED. Jakých rozdílů jste si všimli? Jak vychází jejich srovnání se spektrem žhnoucího kovu?

---

---

Je samozřejmé, že fotony vyzařované červenou, zelenou a modrou světelnou diodou budou mít rozdílné energie. Zkuste se diod dotknout – všimnete si nějakého rozdílu v jejich teplotách?

---

---

Pozorovali jste, jak světlo vzniká v různých světelných zdrojích. Jaké z toho můžete vyvodit závěry?

---

---

---