INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA
SK-CZ 14-20

EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Metodický list – Můžeme viditelným světlem něco ohřát?

Autor: Michal Vavroš (2020)

Téma: Absorpce elektromagnetického záření

Forma výuky: Skupinová (dvoučlenné skupiny)

Časová náročnost: 45 minut

Cílová skupina žáků: 2. ročník SŠ

Materiál pro jednu skupinu žáků: pracovní list (zadání úlohy), termovizní kamera, černá polystyrenová destička, laser, papír s barevnými pruhy, klasická žárovka (lampa)

Realizace BOV v praxi:

- Učitel rozdá všem dvoučlenným skupinám žáků zadání úrovně 4 – motivační text, osnovu pracovního listu (výzkumný problém, potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování), ostatní pomůcky jsou žákům k dispozici v učebně.
- Žáci začínají řešit úlohu v úrovni 4. Po 10 minutách provádí učitel kontrolu. Při neúspěšném řešení úrovně 4 nasměruje bádání žáků. Žák začíná řešit úlohu v úrovni 3 (doplňuje potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování).
- Po 10 minutách provádí učitel další kontrolu. Při neúspěšném řešení úrovně 3, učitel poskytuje postup. Žák začíná řešit úlohu v úrovni 2 (doplňuje výsledky pozorování).

INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA
SK-CZ 14-20

EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Můžeme viditelným světlem něco ohřát?

Žárovka. In: *Fotobanka Zdarma - PxHere* [online]. [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: https://pxhere.com/cs/photo/1168775
Laser. In: *Fotobanka Zdarma - PxHere* [online]. [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: https://pxhere.com/cs/photo/1332263

Ze své zkušenosti víme, že neviditelné záření může nést informace (satelit, wifi, telekomunikace) a energii (infračervené záření, noční vidění). Může být také viditelná komponenta elektromagnetického záření nositelem energie?

A jak ovlivňuje (pokud vůbec) barva povrchu tělesa rychlost jeho zahřívání, když na těleso necháme dopadat viditelné světlo a infračervené světlo?

Pro nalezení řešení navrhněte experiment, kterým bychom ukázali, že i viditelné spektrum elektromagnetického záření je nositelem energie, jejíž absorpcí se těleso zahřeje. Dále navrhněte experiment, který by potvrdil nebo vyvrátil teorii, že rychlost zahřívání povrchu tělesa absorbováním elektromagnetického záření závisí na barvě jeho povrchu.

Autor motivačního textu: Vavroš (2020)

Výzkumný problém a jeho řešení

Experimentálně ověřit, že viditelná komponenta elektromagnetického záření je nositelem energie, jejíž absorpce způsobí zahřátí povrchu tělesa. A dále ověřit, že míru absorpce záření, a tedy rychlost zahřívání tělesa, můžeme ovlivnit barvou povrchu tělesa.

Potřebné pomůcky

(Zde napiš, které pomůcky a chemikálie budeš k řešení problému požadovat).

Termovizní kamera, černá polystyrenová destička (i plastová), laser, papír s barevnými pruhy, klasická žárovka (lampa), stojan (úchytka, stativ).

Postup

(Zde napiš zkráceně v bodech postup řešení problému).

A. Tepelný účinek laserového paprsku

1. Do stativu umístíme laser (školní laser nebo laserové ukazovátko) a upevníme černou polystyrenovou destičku tak, aby laserový paprsek (jeho stopa) mířila nepřerušovaně do jednoho vybraného místa na destičce.
2. Zapneme termovizní kameru s nastavenou maximální citlivostí.
3. Termovizní kamerou sledujeme vybrané osvětlené místo.

B. Zahřívání povrchů různých barev

4. Papír s barevnými pruhy položíme na stůl a ze vzdálenosti 20 – 30 cm na něj svítíme klasickou 40 W žárovkou.
5. Termovizní kamerou pak snímáme barevný papír a pozorujeme, jak se mění teplota jednotlivých barevných pruhů.

Výsledky pozorování

(Zde napiš a zdůvodni výsledky své pozorování).

Doplnění – otázky k zamyšlení

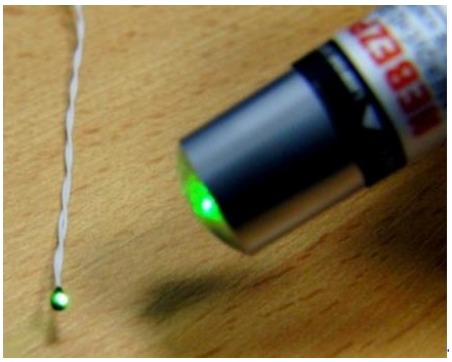
(Zde napiš a zdůvodni výsledek)

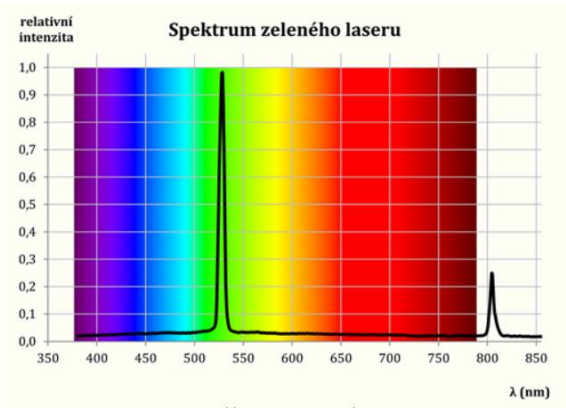
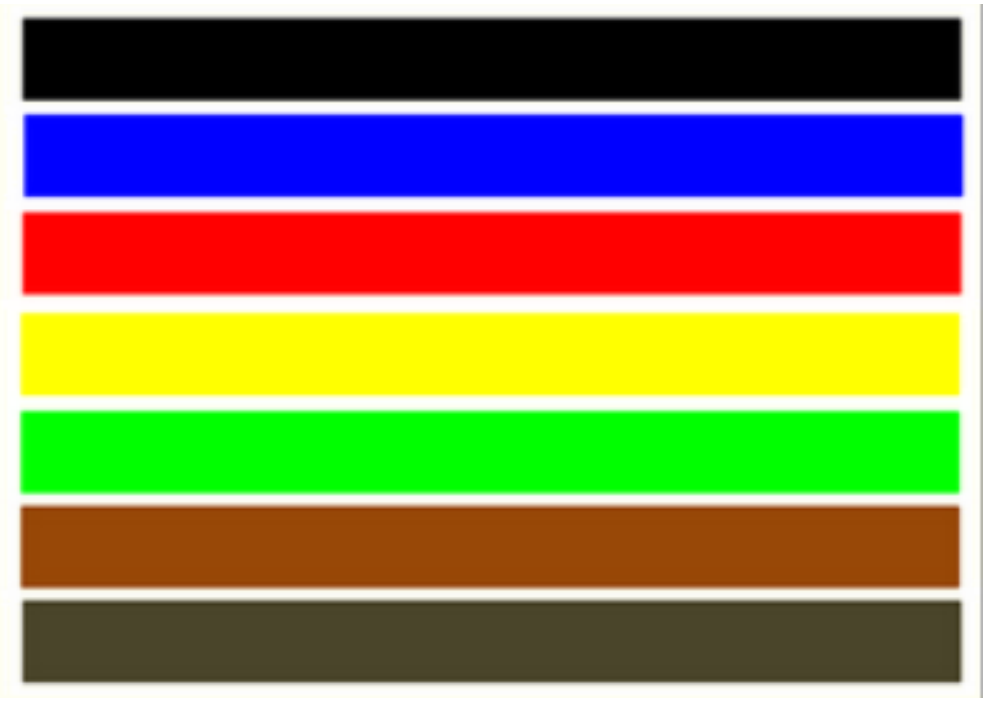
Tepelný účinek laserového paprsku nás nepřekvapil. Do jisté míry jsme ovlivněni vědeckofantastickými filmy. Proč ale necítíme tento účinek například na ruce, když na ni po jistou dobu svítíme?

S výhodnou můžeme použít i spektrometr na důkaz toho, že laserový paprsek je dominantně monofrekvenční. Tato frekvence (vlnová délka) je zodpovědná za pozorovanou tepelnou emisi. Dále si na spektru (zeleného) laseru můžeme povšimnout ještě jednoho výraznějšího maxima, které se nachází kolem vlnové délky 808 nm. Je to dáno konstrukcí zeleného laserového paprsku, kdy mateřská vlnová délka 808 nm nemusí být dokonale odfiltrovaná. Přínos jejího tepelného účinku pro náš experiment je však zanedbatelný.

Možné uspořádání pokusu:

Spektrum zeleného laseru





Barevné proužky