



Domácí spektrometr: Věda na dosah ruky

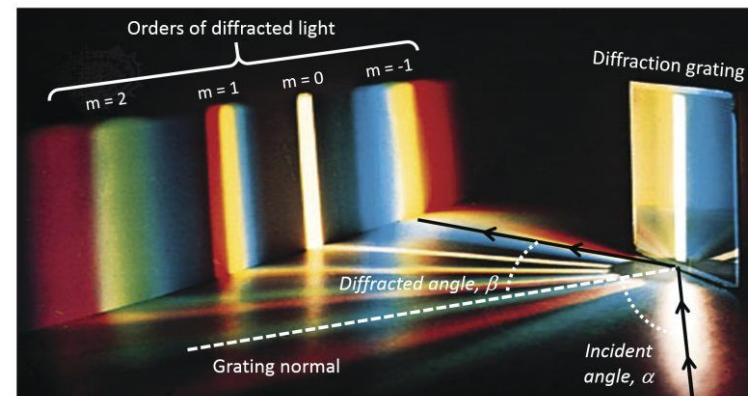
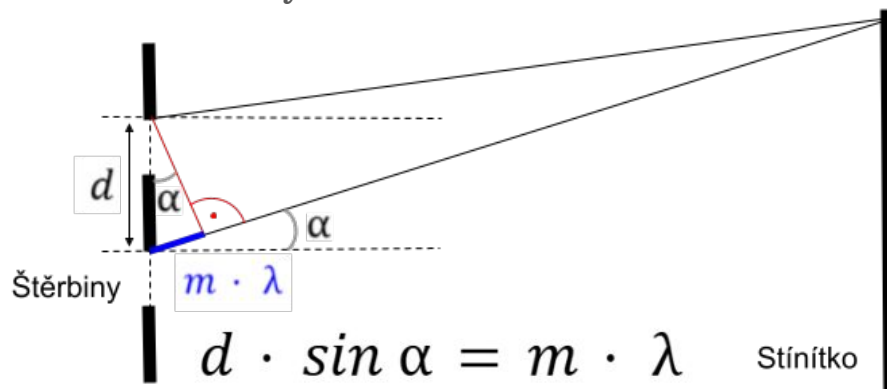
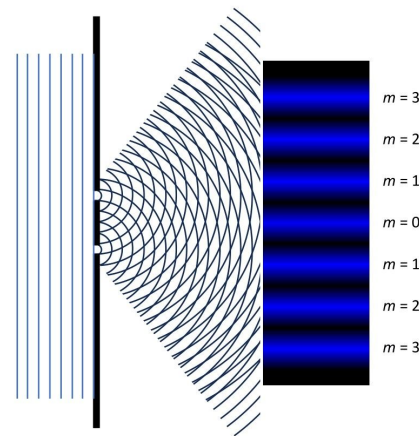
Andreas Wolf, Jaroslav Kraft,
Natalie Puliková, Veronika Kristová

Úvod

- Spektrometr měří intenzitu jednotlivých vlnových délek
 - Využití – kvalitativní i kvantitativní analýza
 - studium teploty hvězd
 - Motivace
 - Nízká cena
 - Dostupný materiál
 - Jednoduché principy
- vhodné jako středoškolská laboratorní úloha

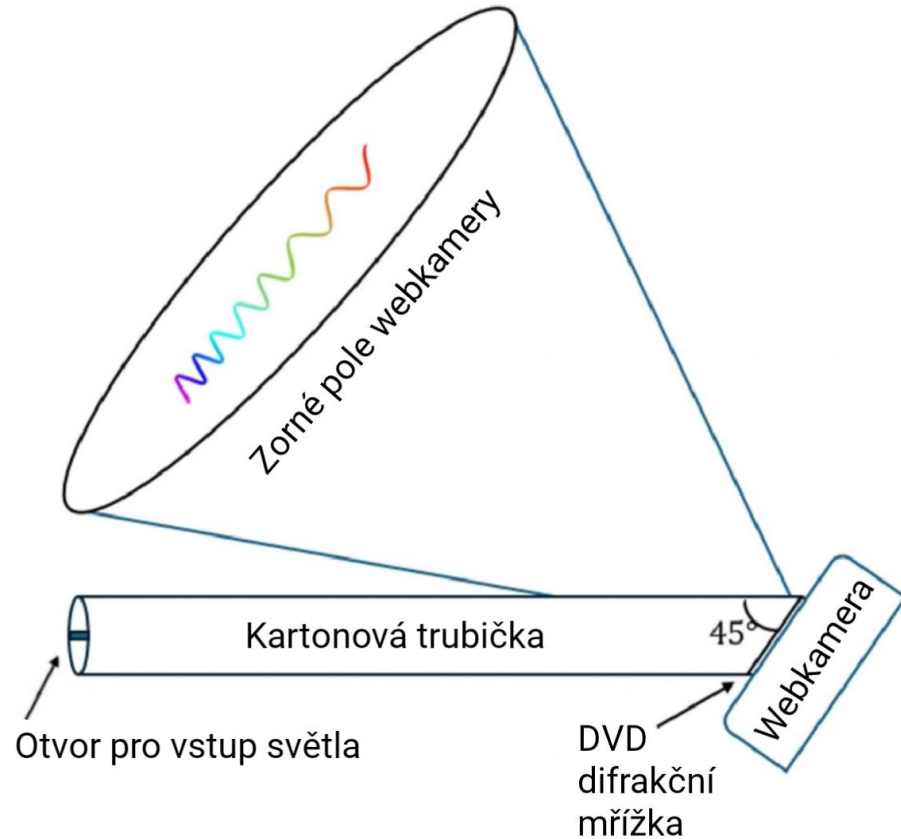
Principy

- Difrakce, interference
 - Difrakční mřížka - rozklad na barevné složky
 - DVD - 1350 vrypů na mm
- Odraz
- Diodový záznam



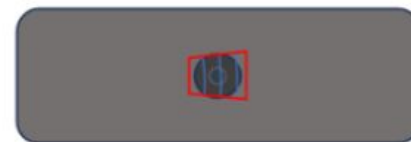
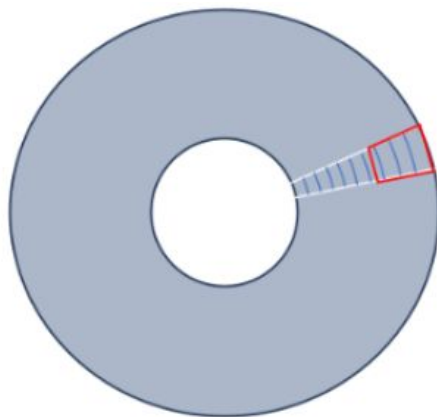
Výroba

- Materiály
 - Webkamera
 - Prázdné DVD
 - Papírová trubka
 - Lepicí páska
 - Černá akrylová barva
 - Alobal

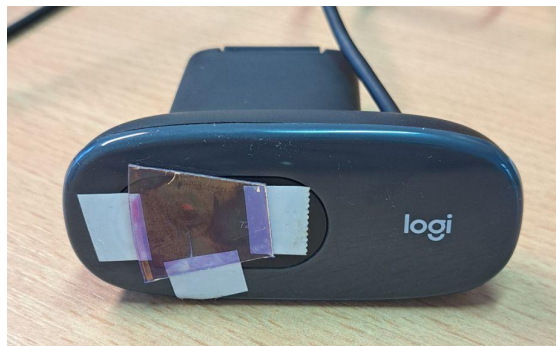


Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery

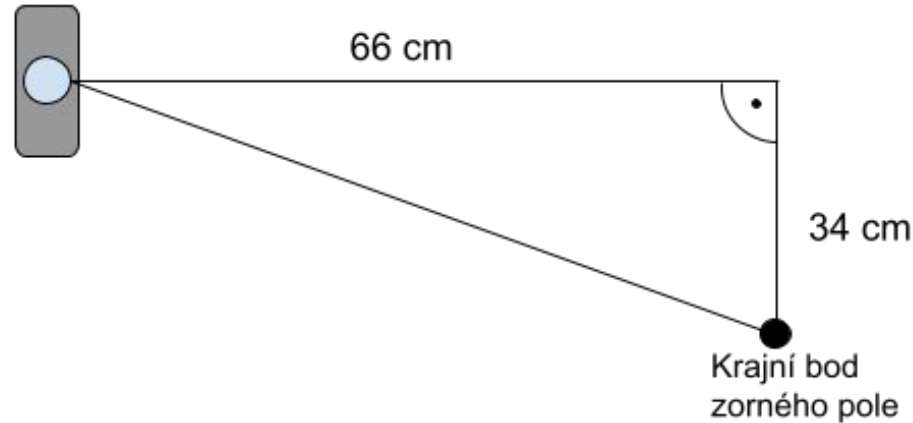


Webkamera



Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery
2. **Měření zorného úhlu kamery**



$$\beta = 2(\tan^{-1} \frac{34}{66}) = 54^\circ$$

Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery
2. Měření zorného úhlu kamery
3. **Výpočet ideálního úhlu dopadu světla na mřížku** - zhruba 45° [1]



$$d \cdot \sin \alpha = m \cdot \lambda$$

[1] G. Cahill. *A low cost and simple webcam spectrometer for exploring the visible wavelengths of light*. 2024. Physics Education. 59. 053001. 10.1088/1361-6552/ad5d45

Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery
2. Měření zorného úhlu kamery
3. Výpočet ideálního úhlu dopadu světla na mřížku
4. **Seříznutí konce trubičky, nabarvení zevnitř na černo, přilepení ke kameře**



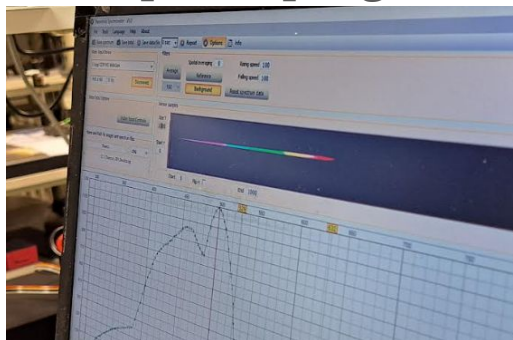
Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery
2. Měření zorného úhlu kamery
3. Výpočet ideálního úhlu dopadu světla na mřížku
4. Seříznutí konce trubičky, nabarvení zevnitř na černo, přilepení ke kameře
5. **Vytvoření úzké štěrby**



Výroba

1. Umístění difrakční mřížky z DVD na čočku kamery
2. Měření zorného úhlu kamery
3. Výpočet ideálního úhlu dopadu světla na mřížku
4. Seříznutí konce trubičky, nabarvení zevnitř na černo, přilepení ke kameře
5. Vytvoření úzké štěrby
6. **Kalibrace ve zdarma dostupném programu Theremino Spectrometer**

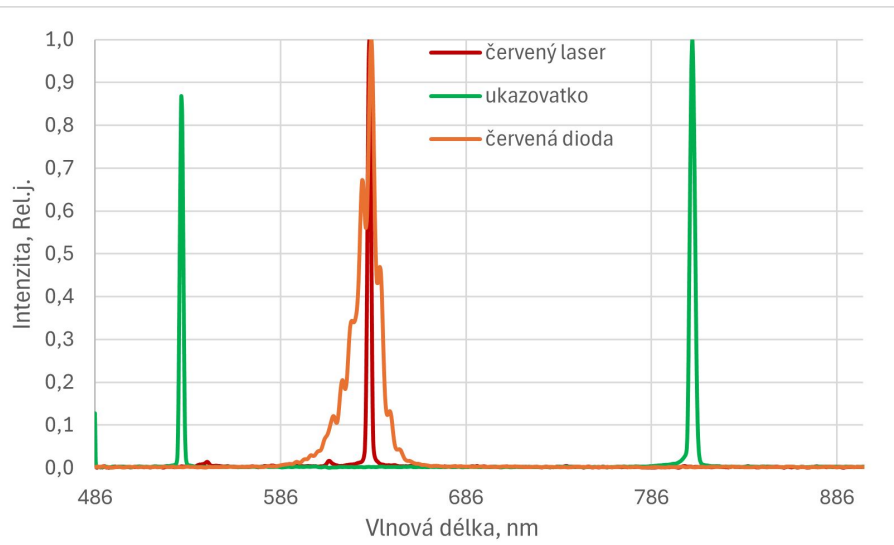


Výsledek

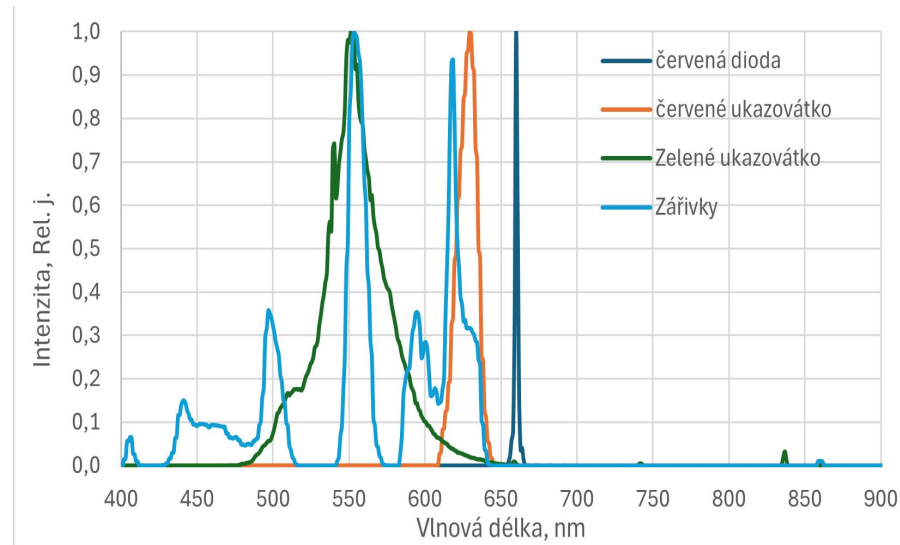
- Funkční spektrometr
- Pew pew green gun 2025



Měření



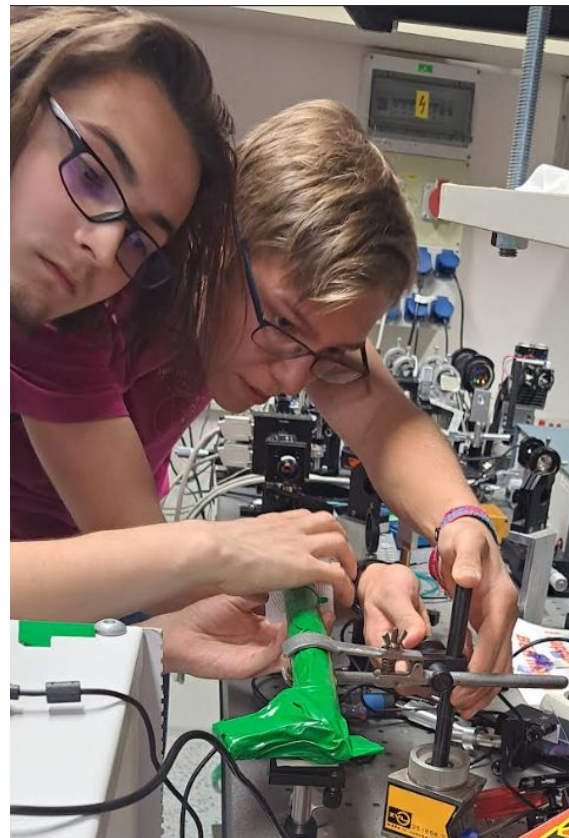
*Spektra naměřená referenčním spektrometrem
StellarisNet BLUE-Wave*



*Spektra naměřená vyrobeným spektrometrem
Pew pew green gun 2025*

Závěr

- Spektrometr lze jednoduše vyrobit
- Záleží na využitých materiálech
- Preciznost pomáhá
- Filtry jsou zlo



Děkujeme

