



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS

LIGHT SOURCE FOR PUPILS' EXPERIMENTS

Mgr. Lenka Hönigová, Ph.D.

Bc. Lenka Ticháčková

KFY, Přírodovědecká fakulta

Ostravská univerzita

ICTE 2015

15. 9. – 17. 9. 2014

Rožnov pod Radhoštěm

Content

- Fotometry at Framework Educational Programme
- Source of radiation
- Problems
- Tasks
- Conclusion

Fotometry at Framework Educational Programme

"pupil

- compares the spread of various kinds of electromagnetic waves in different environments,
- uses the laws of propagation of light in the environment to determine the characteristics,
- of display objects with simple optical systems curriculum,
- electromagnetic radiation - electromagnetic waves; spectrum of electromagnetic radiation,
- wave properties of light - propagation and the speed of light in different environments; constancy of the speed of light in inertial systems and some consequences of this law; laws,
- of reflection and refraction, index of refraction; optical spectrum; interference of light,
- optical imaging - reflection from planar and spherical mirror; refraction by thin lenses; viewing angle; eye as an optical system; magnifier"



LEPIL, Oldřich. **Fyzika pro gymnázia: optika. 1. vyd.**

Praha: Prometheus, 1991

- Barva světla
 - rozklad bílého světla na hranolu
 - barvu světla určuje jeho spektrální složení
 - mísení barev aditivní i subtraktivní a jejich aplikaci v televizní obrazovce a při tisku

LEPIL, Oldřich. **Fyzika pro gymnázia: optika. 2. vyd.**

Praha: Prometheus, 1995

- přenos energie zářením
 - zmíněny pojmy svítivost, světelný tok a osvětlení

- uvedeny vztahy

$$E = \frac{\Delta\theta}{\Delta S}$$

$$E = \frac{I \cdot \cos \alpha}{r^2}$$



LEPIL, Oldřich. **Fyzika pro gymnázia: optika. 3. vyd.**

Praha: Prometheus, 2002

- fotometrické veličiny popsány podrobněji
- Osvětlení - výklad je doplněn i o informaci o dostatečném osvětlení
- popis spekter látek - neobsahuje porovnání spekter různých zdrojů světla

LEPIL, Oldřich. **Fyzika pro gymnázia: optika. 4. vyd.**

Praha: Prometheus, 2010

Stále chybí porovnání spekter běžných zdrojů světla.



Inquiry-based education

is called as methods of scientific knowledge. Pupils are involved in their learning, formulate questions, investigate widely and then build own new understandings, meanings and knowledge.



Zdroj záření dostupný na trhu (cca 15 000 Kč)

Obsah soupravy

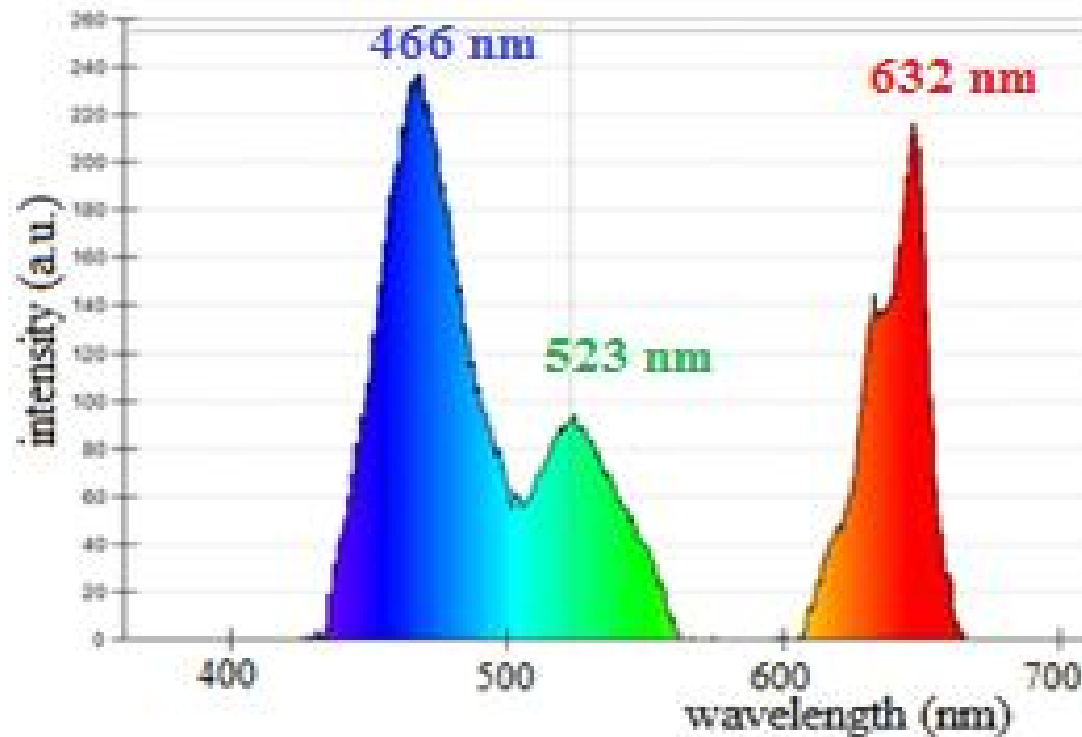
- RGB displej (čtvercová matice 36 LED diod (12 červených, 12 zelených, 12 modrých))
- neonová tlumivka
- 1 bílá LED s luminoforem
- 1 žárovka
- 1 rtuťová zářivka
- sada barevných a rozptylových filtrů (červený, zelený, modrý, CMYK, difuzní, mléčný)
- krytka pro RGB displej
- podstavec
- skládací papírový spektroskop
- **Technické parametry**
- *rozměr:* 250×250×80 mm
- *hmotnost:* 1,3 kg
- *napájení:* 12 V DC
- *spotřeba:* 700 mA
- *LED:* zelená 525 nm, červená 630 nm, modrá 470 nm

Source of radiation

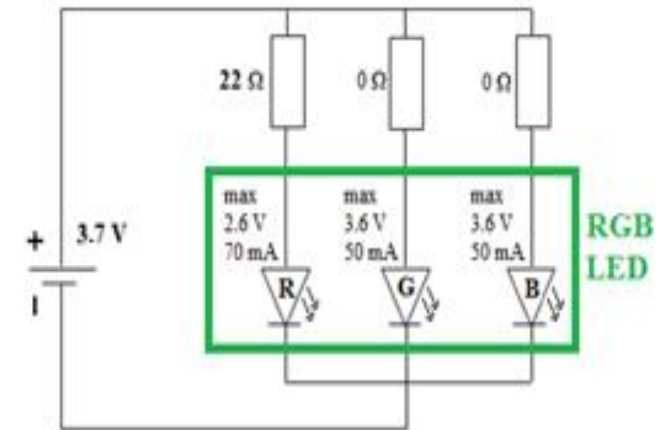
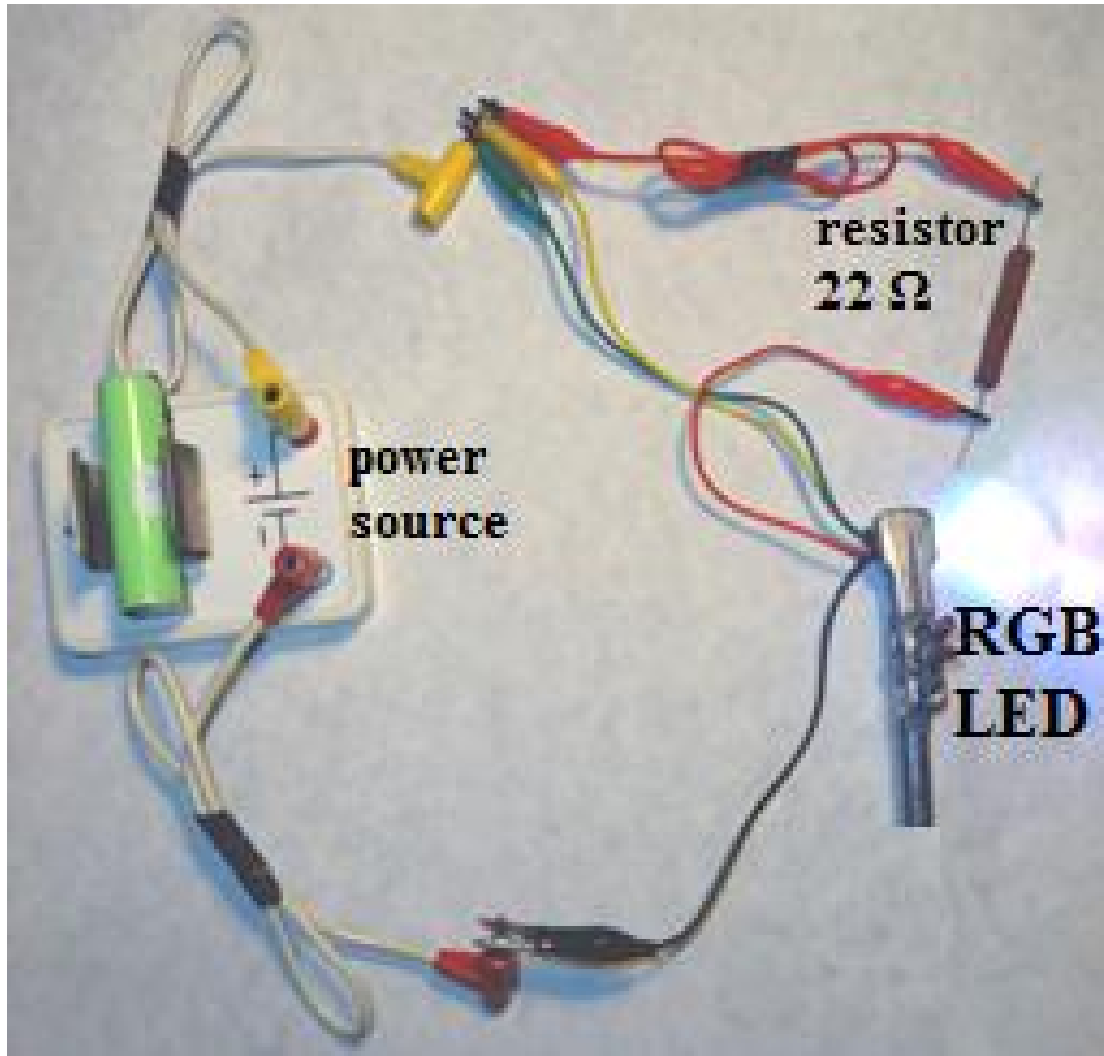


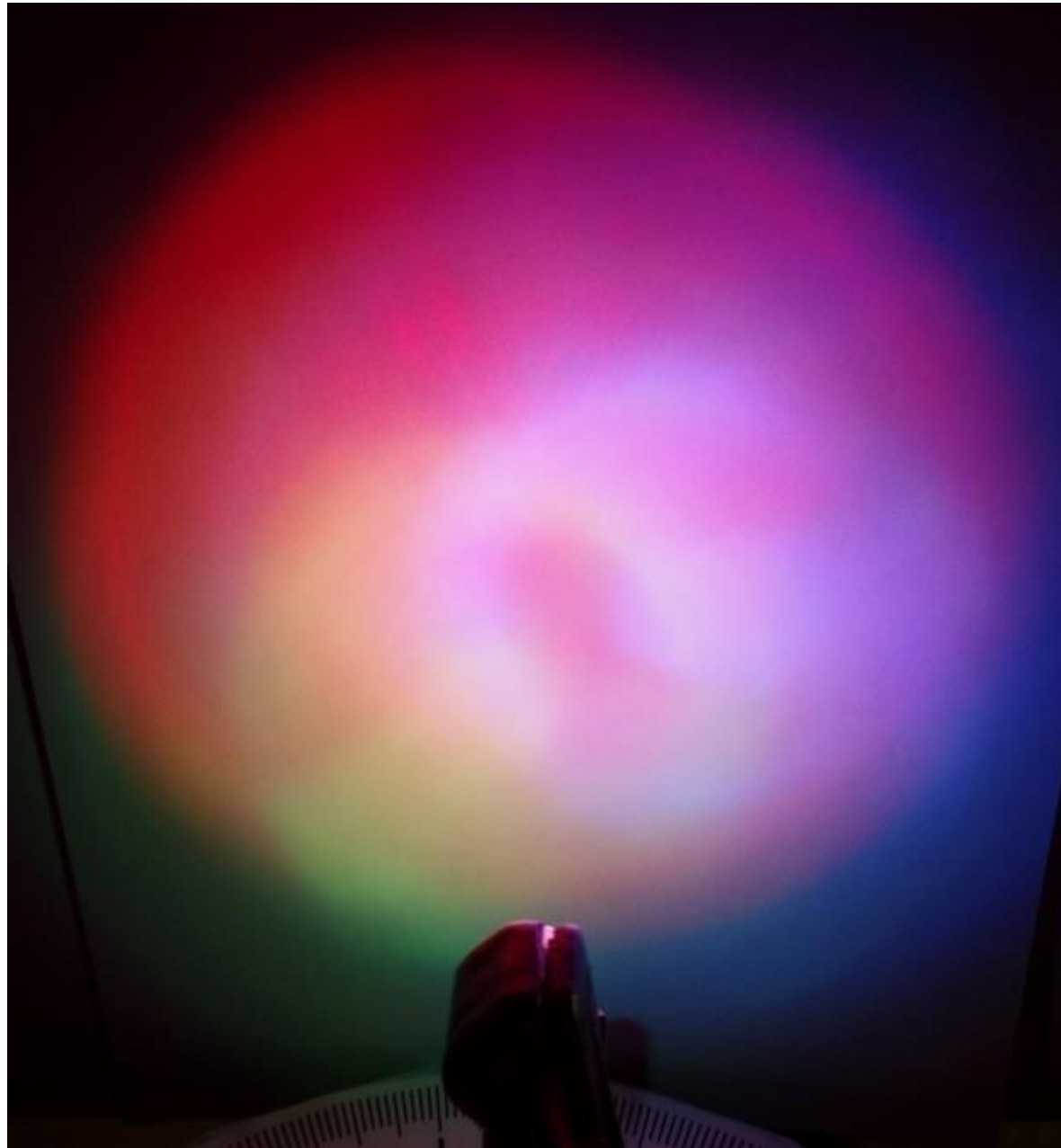
- LED RGB; 80°; 2200 mcd; 2,8/3,6/3,6 V;
- Wavelength 625/525/470 nm

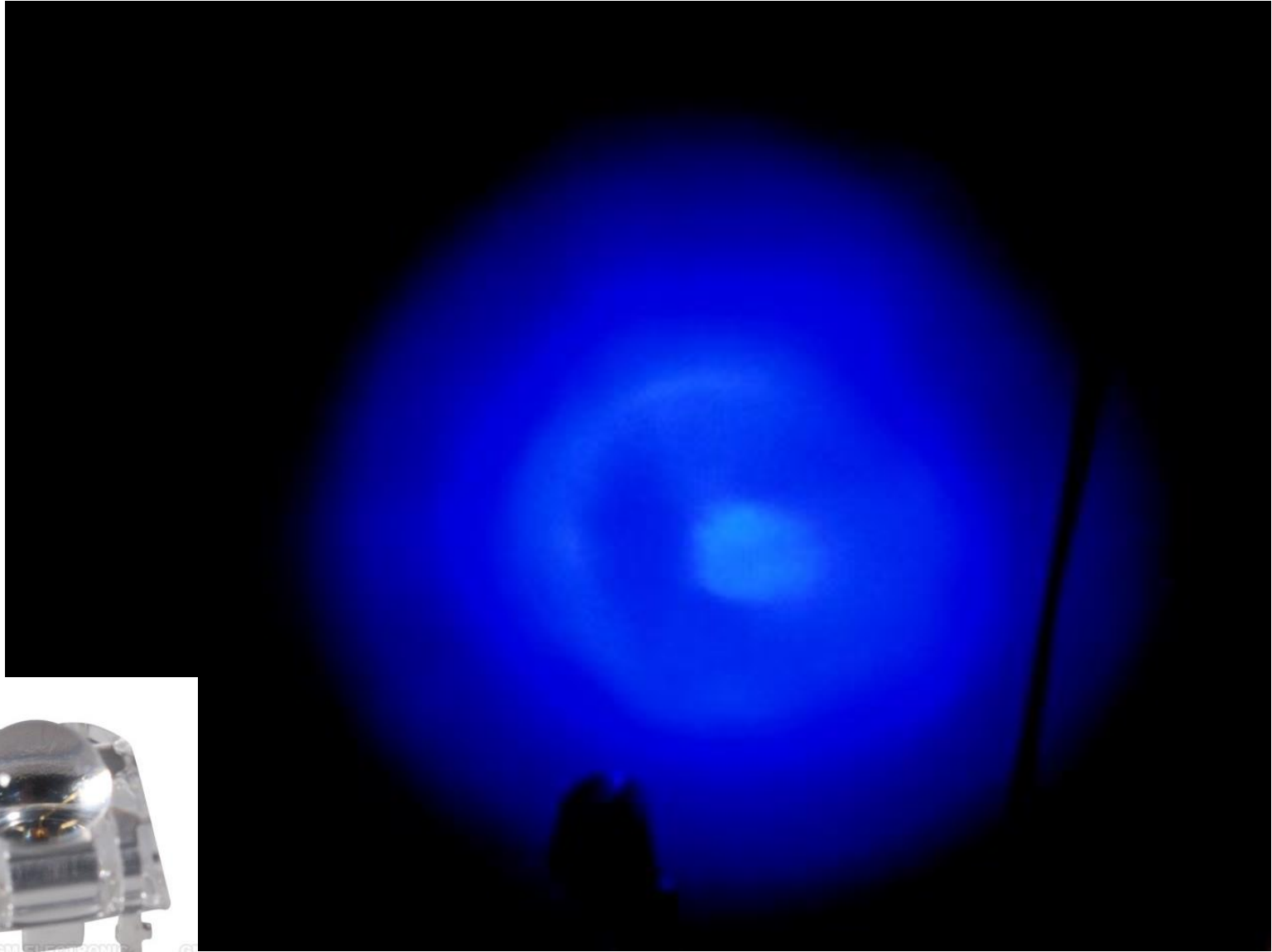
Spectral characteristic of RGB LED



Source of radiation - RGB

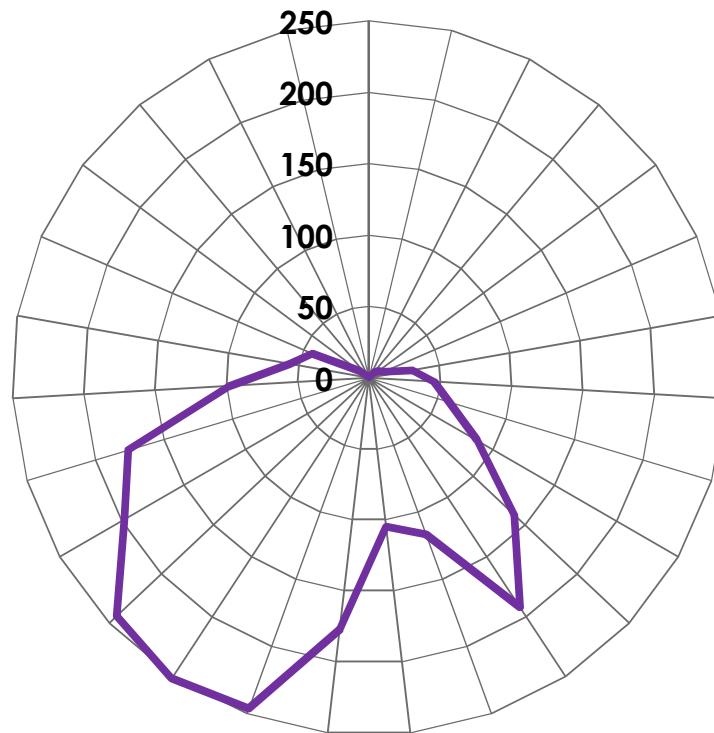


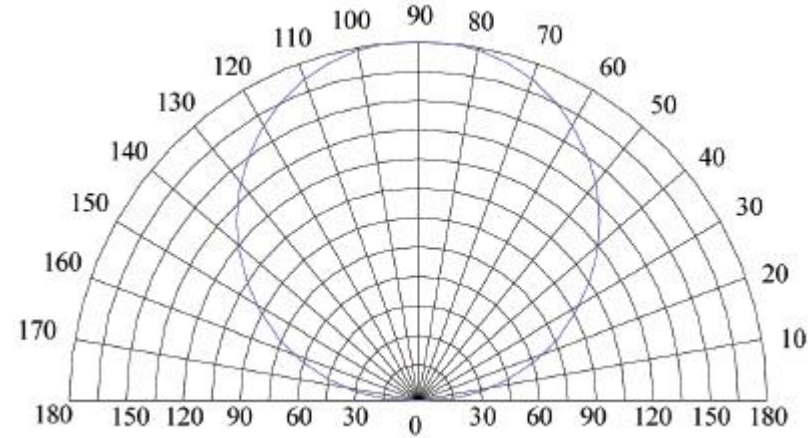




TRONIC GM ELECTRONIC G

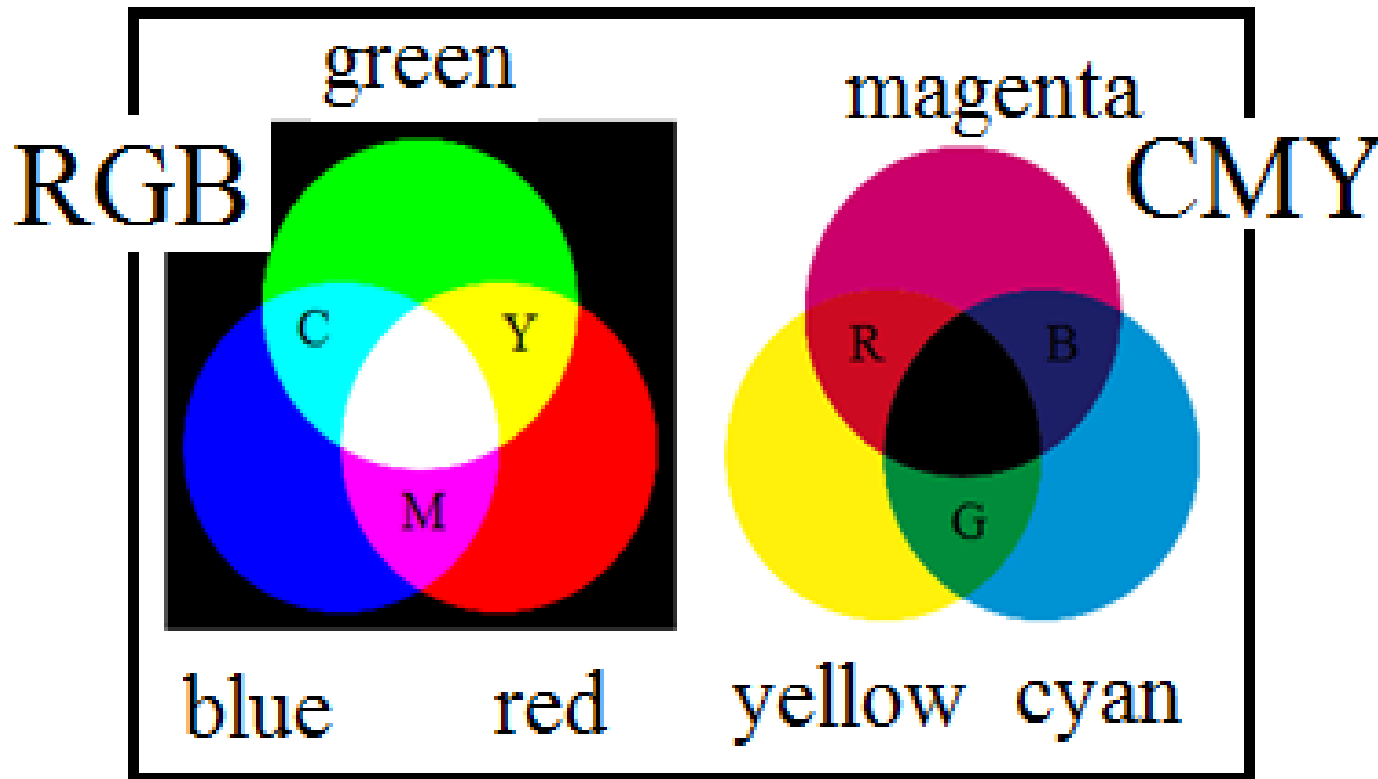
Illuminance in 10 cm





Type of LED	Wavelength [nm]	Voltage [V]	Electric current [mA]	Angle [°]
Red	645 - 655	3.2 – 3.8	350	120
Green	520 - 530	3.2 – 3.8	350	120
Blue	460 - 470	3.2 – 3.8	350	120
Yellow	585 - 595	3.2 – 3.8	350	120
Infrared	850	3.2 – 3.8	400	120
Ultraviolet	390 - 400	3.2 – 3.8	350	120





Additive
color mixing

Subtractive
color mixing



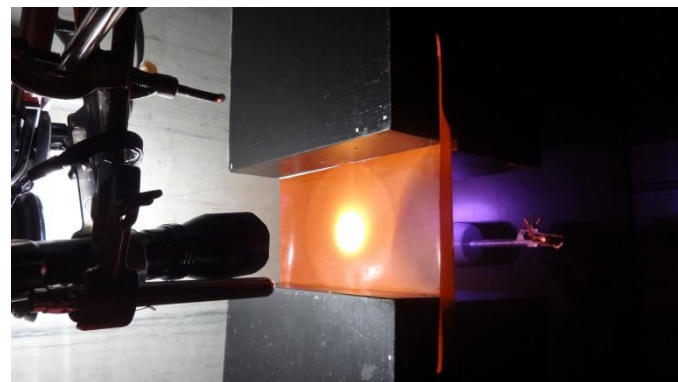
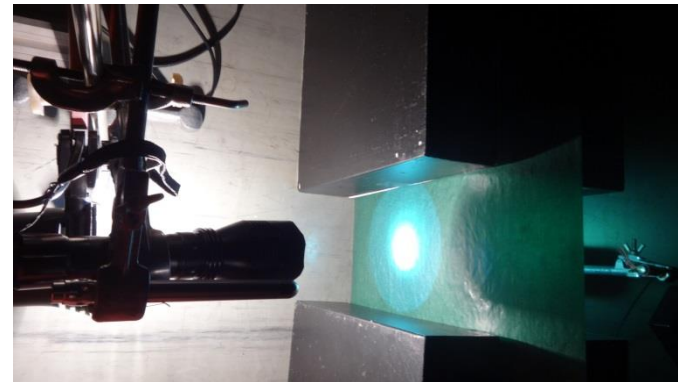
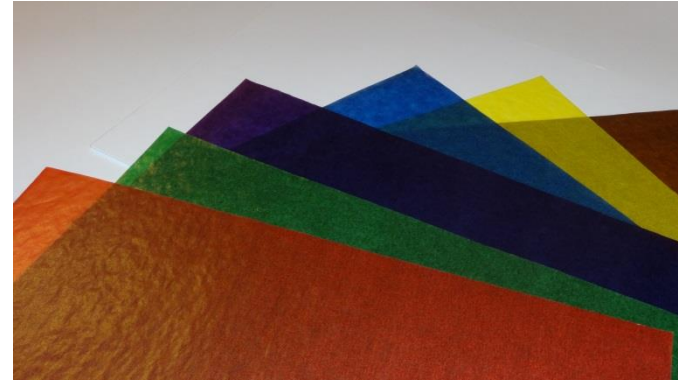
RED

BLUE

GREEN

Problem:

Light pass through different filters.



Misconception

- Světlo prošlé pře barevné folie bude mít stejnou spektrální charakteristiku, jen v oblasti vlnových délek odpovídajících barvě fólie intenzita vzroste





Propustnost světla slunečními brýlemi

Číslo	Osvětlení (lux)	%	UVA (mW/m ²)		Místo nákupu
-	1670	100	515	-	-
1	200	12	0	***	T
	290	17	0	**	
	560	34	0	*	
[Redacted]					
4	320	19	70	***	C&A
	394	24	100	**	
	470	28	210	*	

Propustnost světla slunečními brýlemi

Číslo	Osvětlení (lux)	%	UVA (mW/m ²)		Místo nákupu
5	204	12	0	***	T
	300	18	0	**	
	550	33	0	*	
[Redacted]					
7	180	11	0		S
[Redacted]					
9	170	10	0		S
10	23	1	0		T
11	180	11	0		<u>Canis</u>

*nejsvětlejší **střed ***nejtmavší

T-tržnice O-optika S-sport



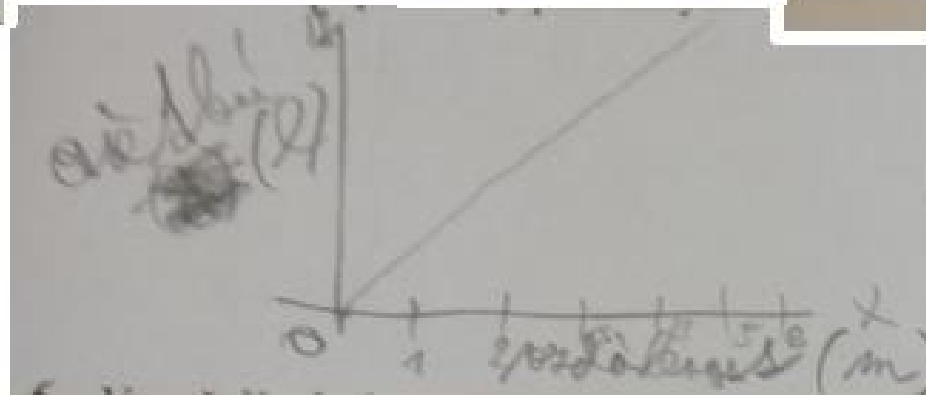
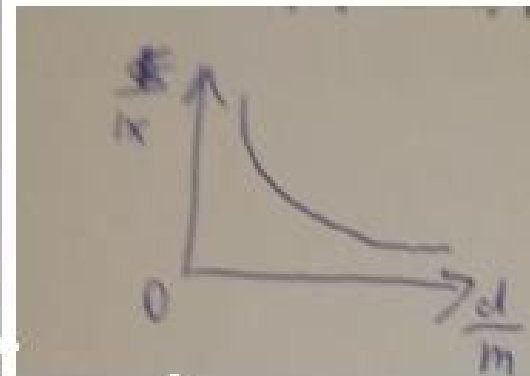
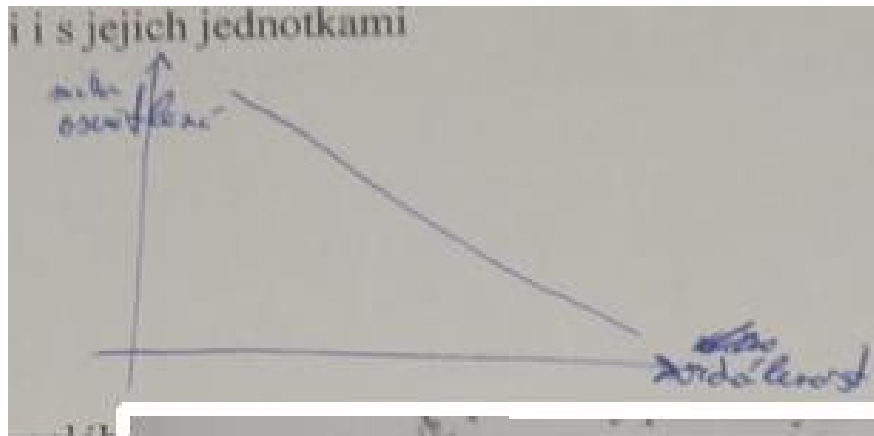
Parameters of sunglasses

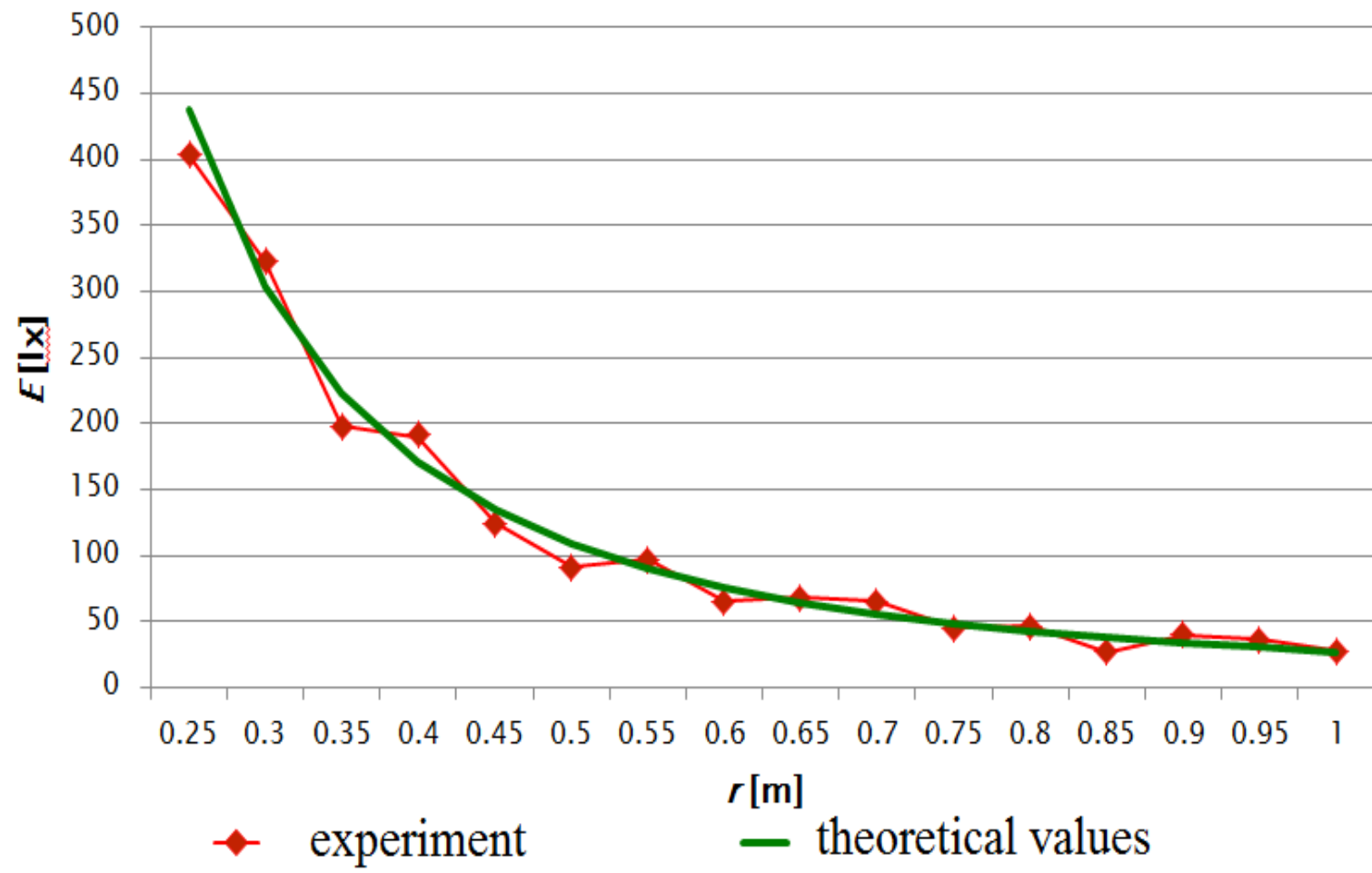
- UV filter (yes/no)
- Category 0: very light filter (light transmittance 80-100%)
- Category 1: light filter (light transmittance 43-80%)
- Category 2: medium dark filter (light transmittance 18-43%)
- Category 3: dark filter (light transmittance 8-18%)
- Category 4: very dark filter (light transmittance 3-8%)

- **Category 3 and 4 is not appropriate for drivers.**



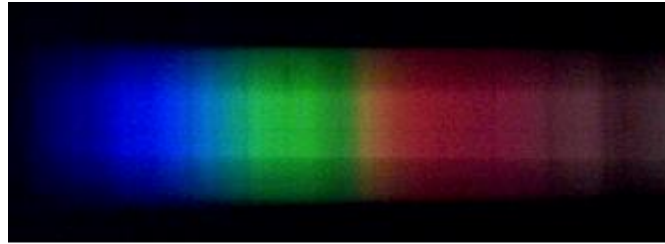
Misconception



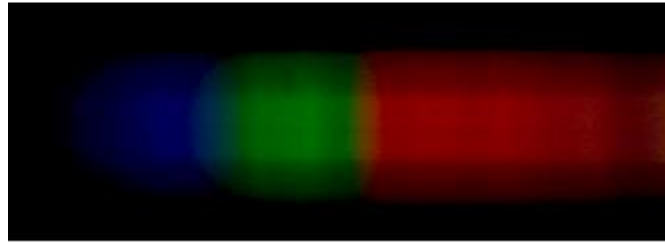


Space / activities	<i>E</i> [lx]
Jewelery making	1000
Laboratories	500
Writing, typing, reading, data processing...	500
Kitchen	500
WC	200
Corridors at night	50

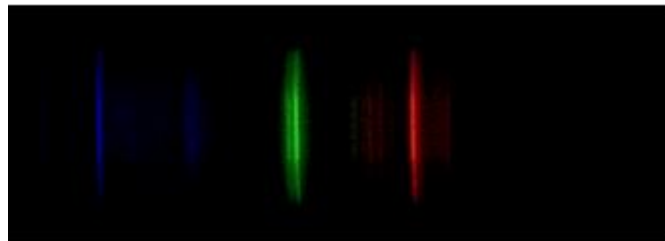




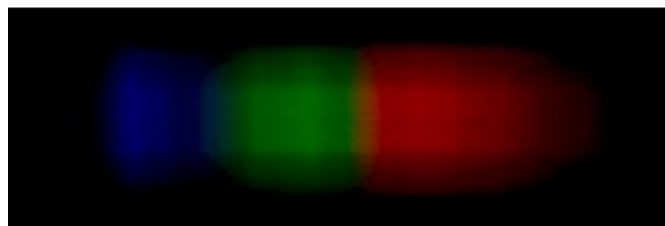
Sun



Bulb



**Compact
fluorescent lamp**



white LED

Závěr

- Badatelské úlohy
- Skupinové vyučování a žákovské experimenty
- Moderní technologie ve výuce
- Fotometrie - aktuální téma

Děkuji za pozornost.

Příspěvek byl vypracován podpory projektu SGS10/PřF/2015 Mobilní technologie ve vzdělávání fyziky.

