

BALMEROVA SÉRIE VODÍKU

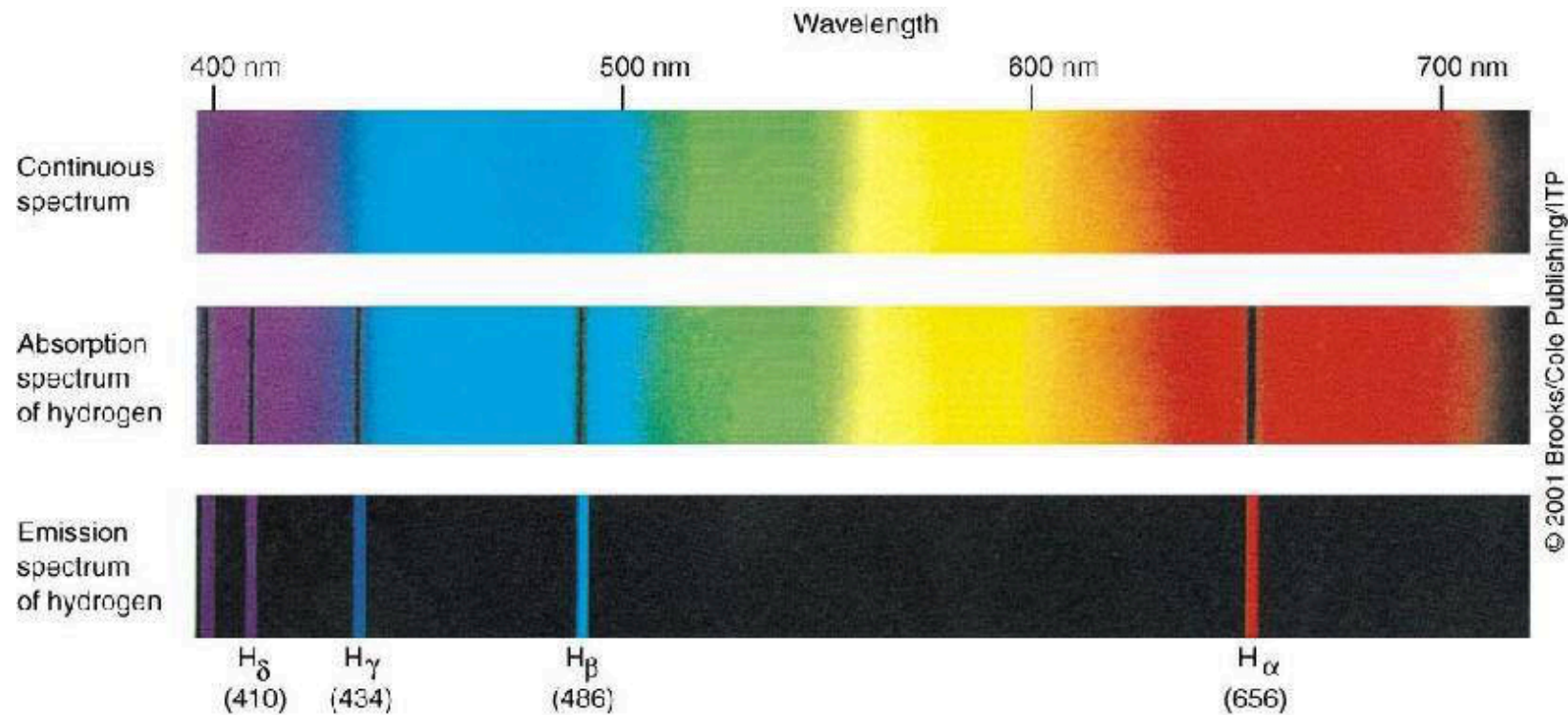
Gabriela Bošňáková a Kateřina Škorvánková
Týden vědy FJFI 2017

OSNOVA

- Balmerova série
- světlo
- optický hranol
- goniometr
- kalibrace
- výsledky měření vodíkové výbojky
- závěr

BALMEROVA SÉRIE

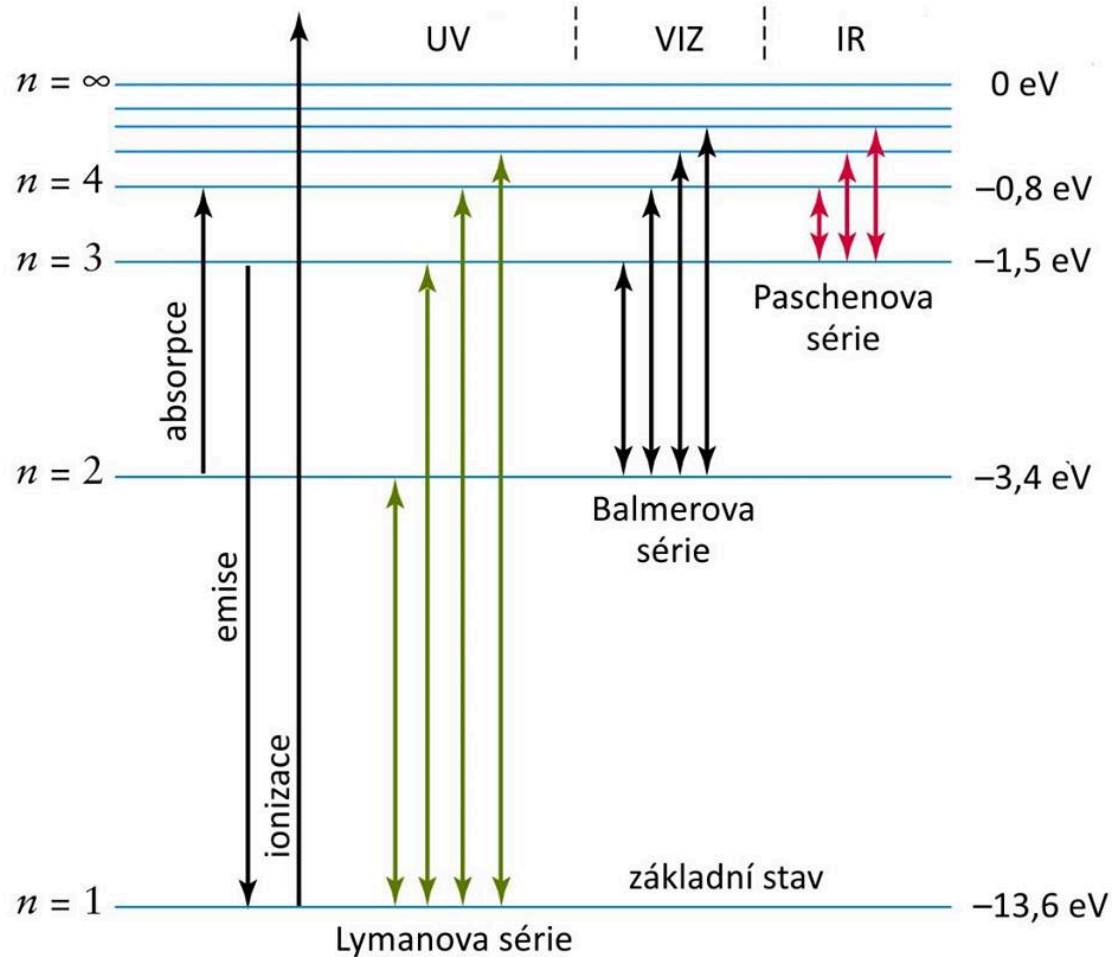
- rozložení světla na spektrum – spektrální čáry
 - charakteristické pro každý prvek
- $H\alpha$ - 656,3 nm – využití v astronomii



Obr. 1: Spektrum vodíku [1].

BALMEROVA SÉRIE

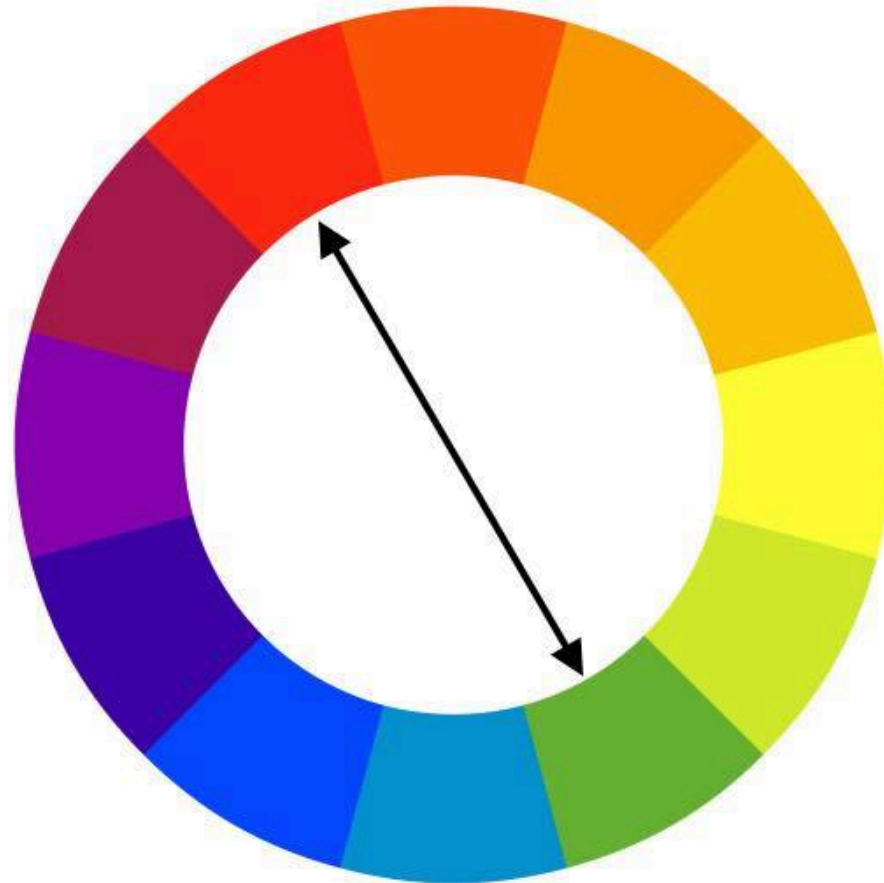
- přechod elektronu mezi energetickými hladinami → záření



Obr. 2: Energetické hladiny [2].

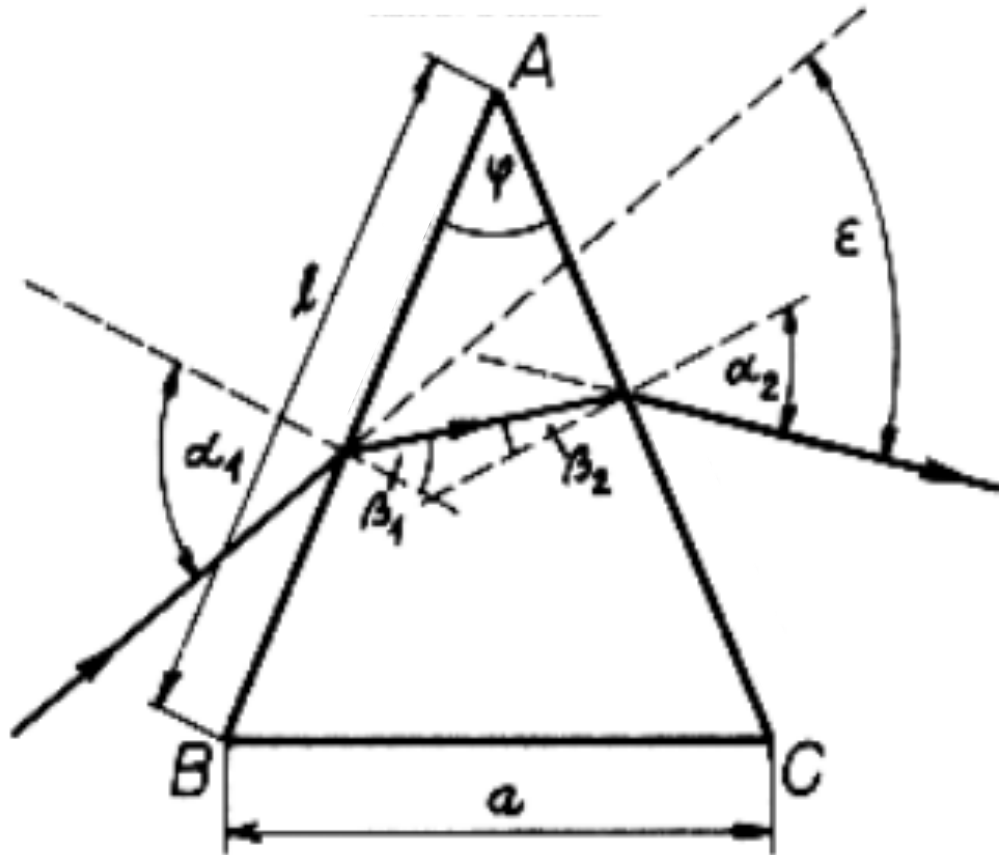
SVĚTLO

- fotony
- $E = \frac{hc}{\lambda}$
- doplňkové barvy



Obr.3: Doplňkové barvy [3]

OPTICKÝ HRANOL

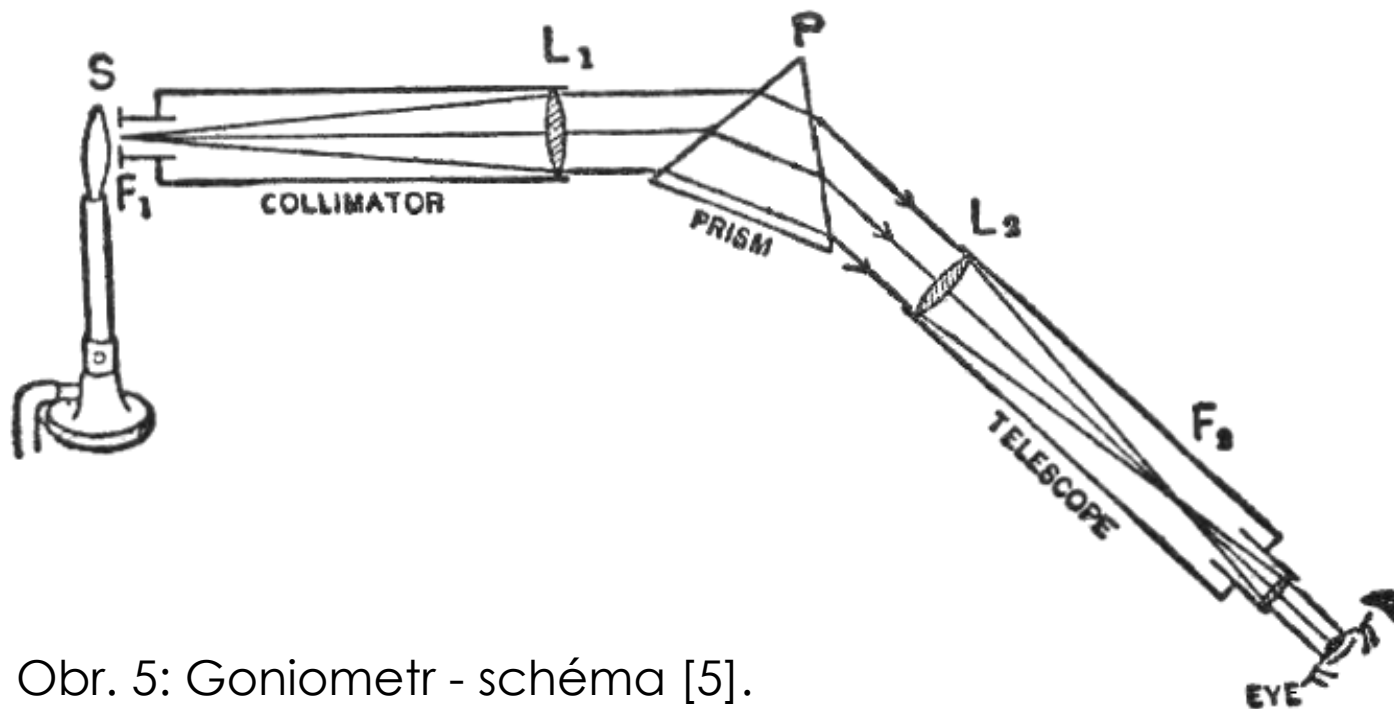


Obr. 4: Lom světla hranolem [4]

$$n = \frac{\sin \frac{\varphi + \varepsilon}{2}}{\sin \frac{\varphi}{2}}$$

GONIOMETR

- přístroj k měření úhlů s velkou přesností



Obr. 5: Goniometr - schéma [5].



Obr. 6: Goniometr

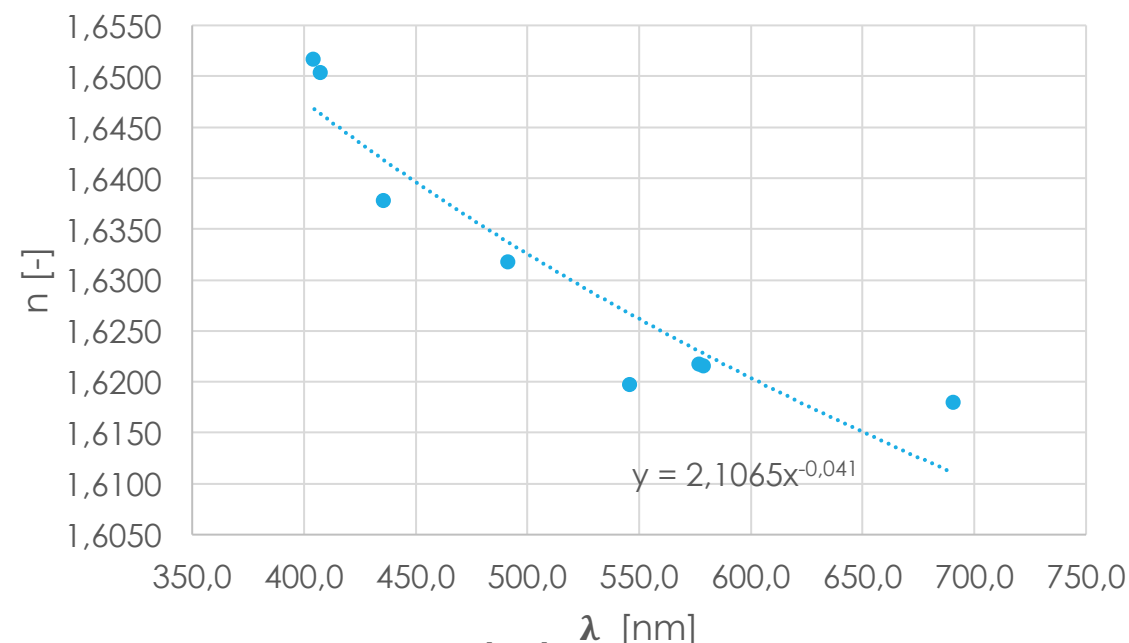
KALIBRACE

- využití rtuťové výbojky

barva	$\alpha 1 [^\circ]$	$\alpha 2 [^\circ]$	$\varepsilon [^\circ]$	n	λ [nm]
fialová 1	222,8733333	120,2011111	51,336	1,6516	404,7
fialová 2	222,7188889	120,2983333	51,210	1,6503	407,8
modrá	220,9319444	121,0552778	49,938	1,6377	435,8
azurová	220,8472222	122,1541667	49,347	1,6317	491,6
zelená	219,1455556	122,8330556	48,156	1,6196	546,1
žlutá 1	219,8461111	123,1372222	48,354	1,6217	577,0
žlutá 2	219,8291667	123,1608333	48,334	1,6215	579,1
červená	219,4755556	123,5000000	47,988	1,6179	690,7

Tab. 1: Určení indexu lomu pro jednotlivé ε a přiřazení vlnové délky Hg spektra podle tabulky [2]

Závislost indexu lomu na vlnové délce



Graf 1: Disperzní závislost hranolu

$$n = 2,1065 \cdot \lambda^{-0,041}$$

VÝSLEDKY MĚŘENÍ VODÍKOVÉ VÝBOJKY

barva	ε [rad]	n	λ' [nm]
fialová	0,8810325	1,6431	428,3
azurová	0,8629708	1,6327	499,7
červená	0,8337753	1,6157	645,4

Tab. 2: Měření Balmerovy série vodíku kde λ' je vlnová délka určená pomocí disperzní závislosti.

barva	λ' [nm]	λ [nm]	Δ_{rel} [%]
fialová 1	velmi slabé	410,2	-
fialová 2	428,3	434,0	1,31
azurová	499,7	486,1	2,80
červená	645,4	656,3	1,66

Tab. 3: Porovnání vlnových délek námi určených (λ') s tabulkovou hodnotou (λ) [6].

ZÁVĚR

- ověření správnosti postupu při určování neznámého prvku na základě jeho spektra
- schopnost zacházet s goniometrem

- Zdroje

[1] *Hvězdné atmosféry* [online], [cit. 21. června 2017], <http://www.physics.muni.cz/astroulohy/obrazky/vodik.jpg>

[2] ALDEBARAN: *Aldebaran bulletin 2016* [online], [cit. 21. června 2017], http://www.aldebaran.cz/bulletin/2016_32/elevels.png

[3] <https://11733-presscdn-0-49-pagely.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/04/Complementary-Colors.png>

[4] FJFI ČVUT: *Balmerova série* [online], [cit. 20. června. 2017], https://praktikum.fjfi.cvut.cz/pluginfile.php/417/mod_resource/content/5/Balmer-2016-Feb-27.pdf

[5] MERAZET: *Spektrometr pryzmatyczny – Leybold* [online], [cit. 21. června 2017], http://www.merazet.pl/produkt/p571_spektrometr_pryzmatyczny_leybold.php#.WUqe0sbyqu4

[6] C. R. NAVE: *Stránky hyperphysics - atomová spektra*, [cit. 20. června. 2017], <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/tables/spectra.html#c1>

DĚKUJEME ZA VAŠI POZORNOST.

