

## FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

### 11, Měření tloušťky tenkých vrstev Tolanského metodou a průchod světla planparalelní deskou a hranolem

Zpracoval: Miroslav Štangler

Naměřeno: 25. října 2011

Obor: Astrofyzika Ročník: II Semestr: III

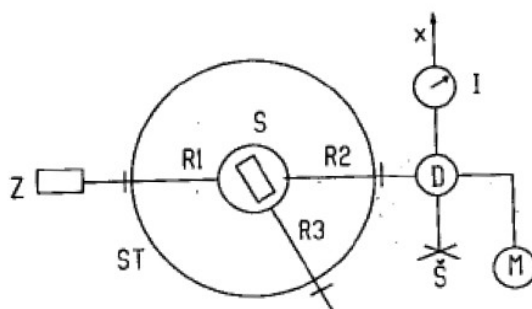
---

$T=21,8\text{ }^{\circ}\text{C}$

$p=982\text{ hPa}$

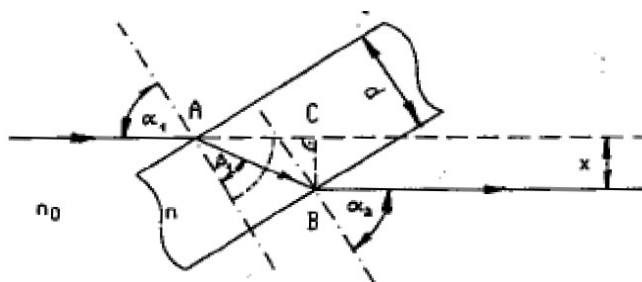
$\varphi=38\text{ \%}$

#### 1, Měření průchodu světla planparalelní deskou a hranolem



Zobrazení měřícího zařízení

#### a, Planparalelní deska



$$R_1 = 145^{\circ}$$

$$R_2 = 277,6^{\circ}$$

$$d_d = 20,10\text{ mm}$$

$$n = n_0 \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{\cos^2 \alpha}{\left(1 - \frac{x}{d_d \sin \alpha}\right)^2}}$$

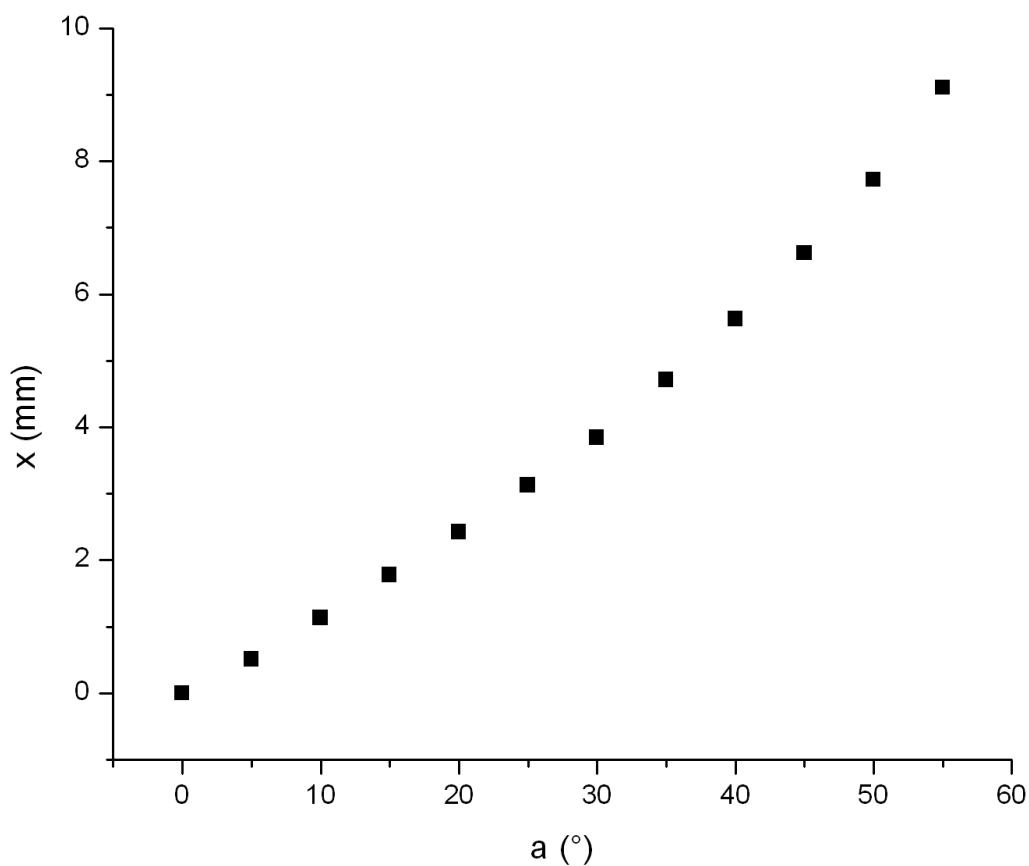
### Měření tloušťky planparalelní desky:

20,10 mm	20,11 mm	20,10 mm	20,10 mm	20,10 mm	<b>20,10 mm</b>
----------	----------	----------	----------	----------	-----------------

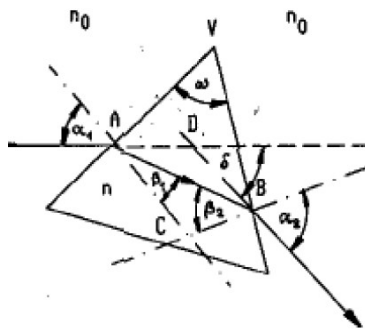
$\alpha / R_3 [^\circ]$	x[mm]	n	$\alpha / R_3 [^\circ]$	x[mm]	n
0	0	---	30	3,842	1,516
5	0,509	1,558	35	4,709	1,517
10	1,130	1,531	40	5,625	1,516
15	1,777	1,529	45	6,614	1,515
20	2,424	1,518	50	7,723	1,512
25	3,124	1,521	55	9,106	1,510

$$n = 1,5221 \pm 0,0041$$

### Graf závislosti posunutí na dopadovém úhlu $\alpha$



**b, Hranol**



$$\delta_0 = 277,6^\circ$$

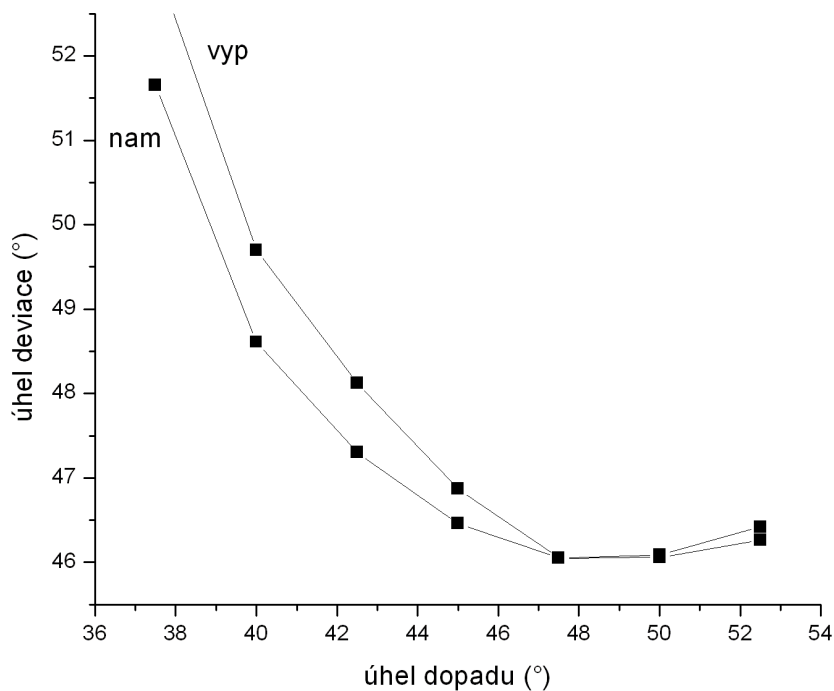
$$\alpha_0 = 50^\circ$$

$\alpha_1 / R_1 [^\circ]$	$\delta_1 / R_2 [^\circ]$	$\alpha_0 - \alpha_1 [^\circ]$	$\delta_0 - \delta_1 [^\circ]$
-2,5	231,18	52,5	46,42
0	231,51	50	46,09
2,5	231,55	47,5	46,05
5	231,14	45	46,46
7,5	230,3	42,5	47,3
10	228,99	40	48,61
12,5	225,95	37,5	51,65

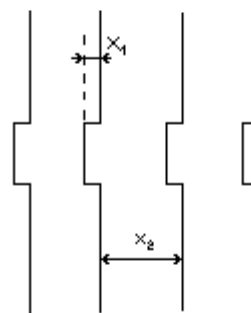
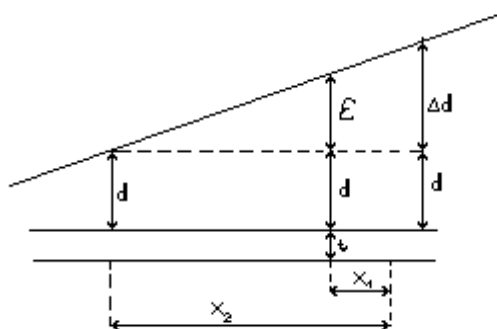
$$n = \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega + \delta_m)}{\sin \left( \frac{\omega}{2} \right)}$$

**Vztah pro index lomu při minimální deviaci**

**Minimum deviace: 46,05 °. Index lomu v minimální deviaci je n = 1,847.**



## 2, Měření tloušťky vrstev Tolanského metodou



Pomocí Tolanského metody lze měřit tloušťku velmi tenkých vrstev. Tato metoda je založena na interferenci světla na vzduchové mezeře mezi polopropustným zrcadlem a vzorkem, který touto metodou měříme.

$$t = \frac{x_1 \lambda}{x_2 \cdot 2}$$

$x_2 / a$	$x_2 / b$	$x_2$	$x_1 / a$	$x_1 / b$	$x_1$	<b>t</b>
0,48	1,36	0,88	0,45	0,82	0,37	<b>123,9</b>
1,36	2,32	0,96	1,73	2,11	0,38	<b>116,6</b>
2,32	3,22	0,9	3,13	3,55	0,42	<b>137,5</b>
3,22	4,18	0,96	4,18	4,56	0,38	<b>116,6</b>
4,18	5,12	0,94	5,49	5,86	0,37	<b>115,9</b>
5,12	6,06	0,94	6,04	6,42	0,38	<b>119,1</b>

**Průměrná hodnota tloušťky vzorku je  $121,6 \pm 3,4$  nm.**

**Závěr:**

**Index lomu světla v planparalelní desce, která má tloušťku 20,10 mm, nám vyšel  $1,5221 \pm 0,0041$ . Závislost dopadového úhlu a posunutí soustavy vidíme v grafu.**

**Úhel minimální deviace hranolu nám z grafu vyšel  $46,05^\circ$ . Index lomu vyšel 1,857.**