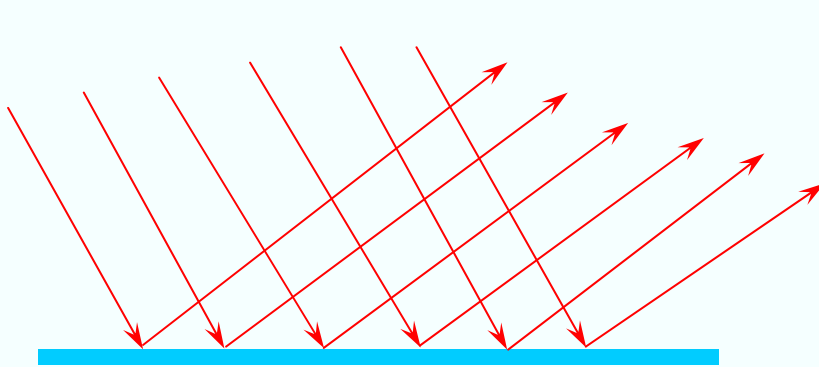


Skaidros Matavimai

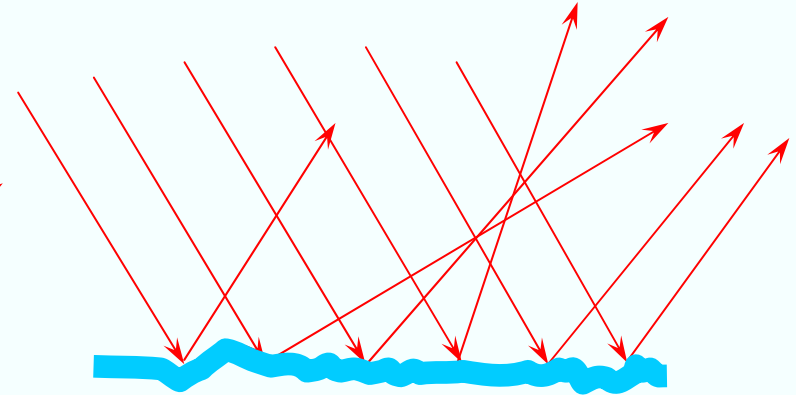
Mindaugas Maciulevičius

Vilnius 2003

Skaidos įtaka



a) Idealus veidrodis



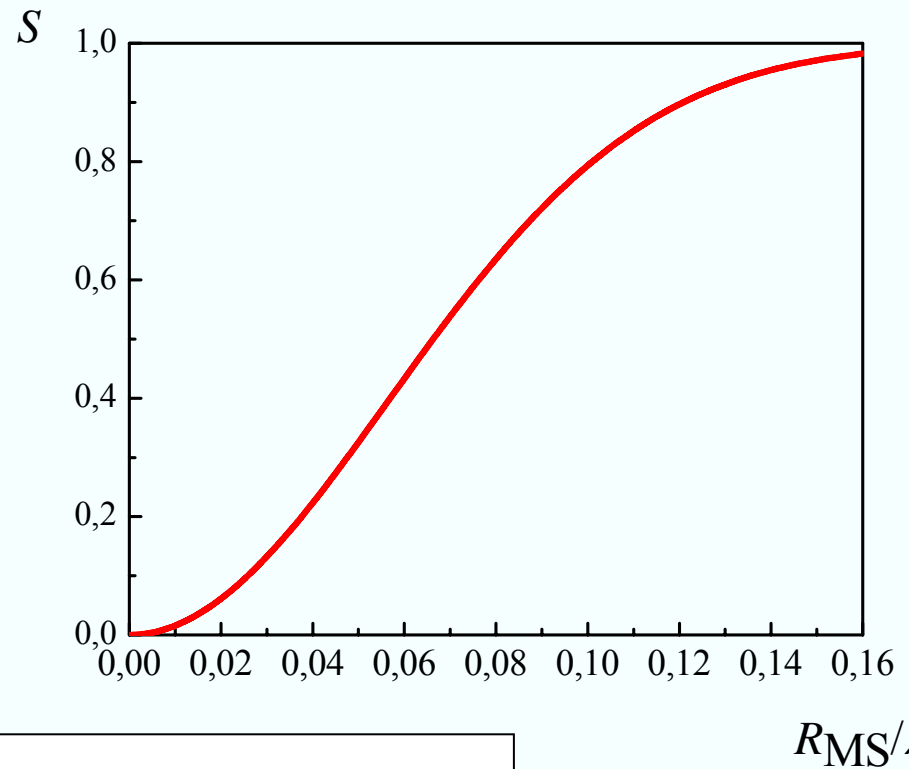
b) Veidrodis su defektais

$$R_s / R_0 = \exp\left[\left(4\pi R_{MS} / \lambda\right)^2\right]$$

R_{MS} – vidutinis kvadratinis paviršiaus detalių aukščio nukrypis

Skaidos koeficientas

Absoliutinė sklaida:

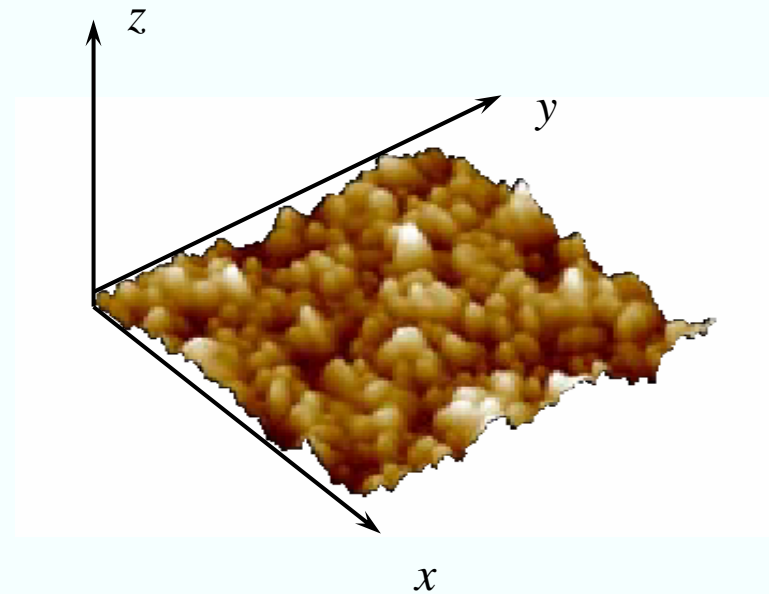


$$S = 1 - \exp\left[-(4\pi R_{MS} / \lambda)^2\right] \approx (4\pi R_{MS} / \lambda)^2$$

Paviršiaus nelygumas

Vidutinis kvadratinis paviršiaus detalių aukščio nukrypis

$$R_{MS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_i - \bar{z})^2}$$

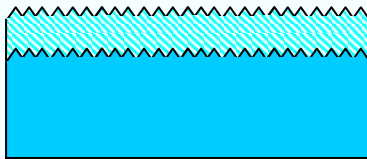


42 sluoksnių MgF_2 ir LaF_3 dangos paviršius gautas atominių jėgų mikroskopu

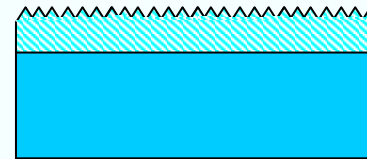
Skaidos mechanizmai

➤ Paviršinė sklaida

Paviršiaus nelygumai



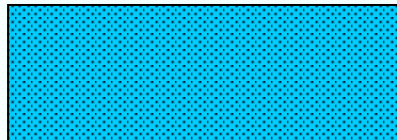
a) Dangos nelygumai atkartoja padėklo nelygumus



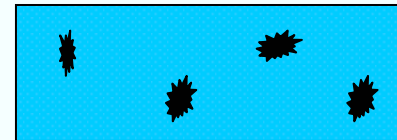
b) Danga įneša papildomus netolygumus

➤ Tūrinė sklaida

Lūžio rodiklio pokyčiai



a) Vienodas pasiskirstymas



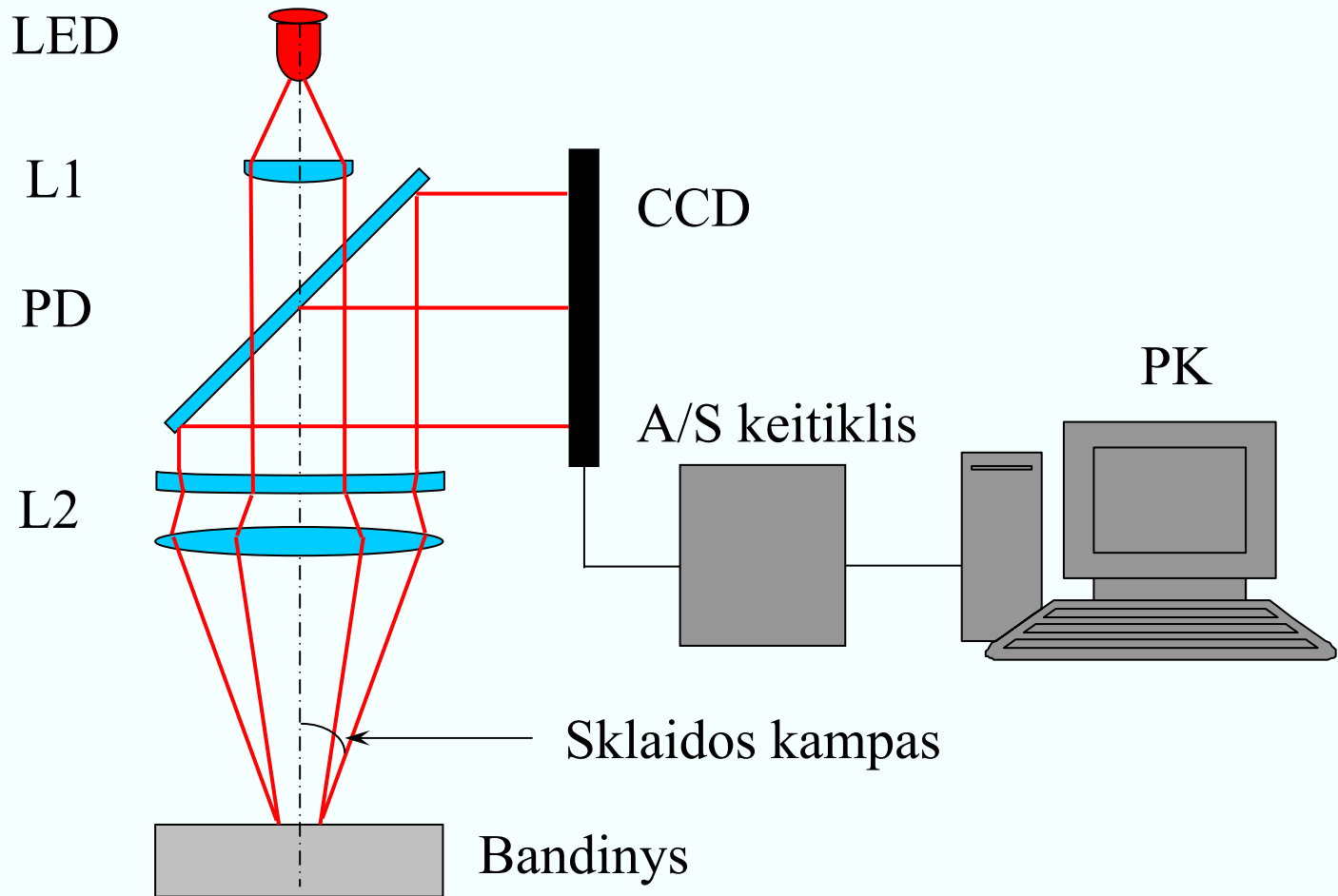
b) Lokalizuoti defektai

Skaidos matavimai

Išsklaidytos šviesos intensyvumo priklausomybė nuo sklaidos kampo

Absoliutinės sklaidos matavimai

Išsklaidytos šviesos priklausomybės nuo kampo matavimas

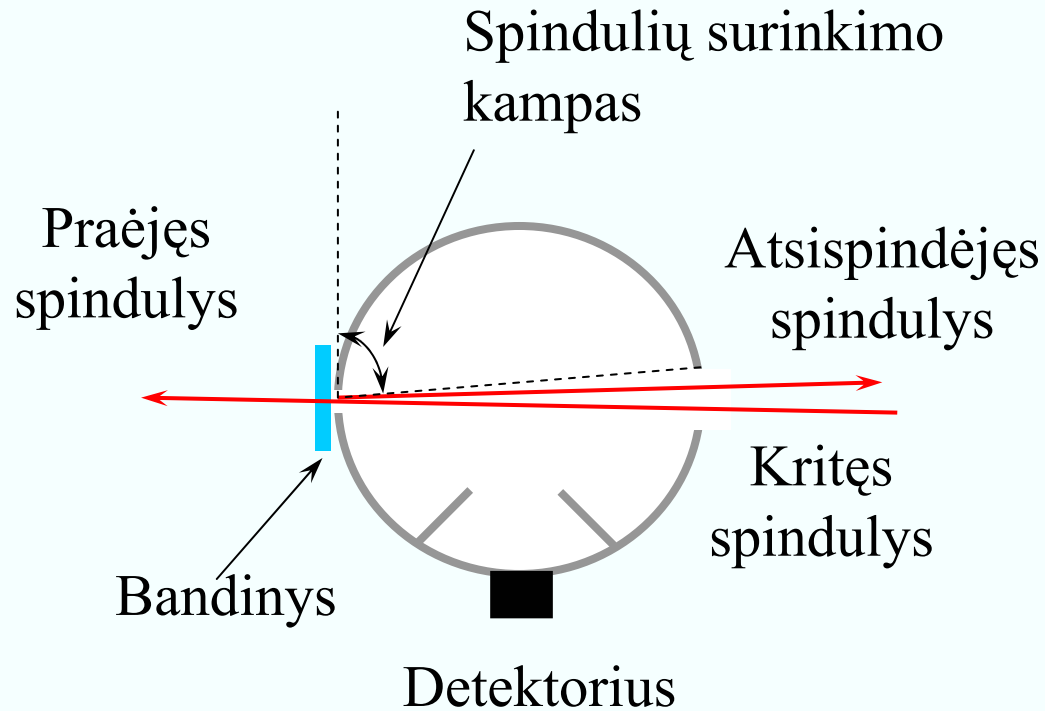


LED – lazerinis diodas, L1, L2 – lęšiai, PD – pluošto daliklis, PK – kompiuteris

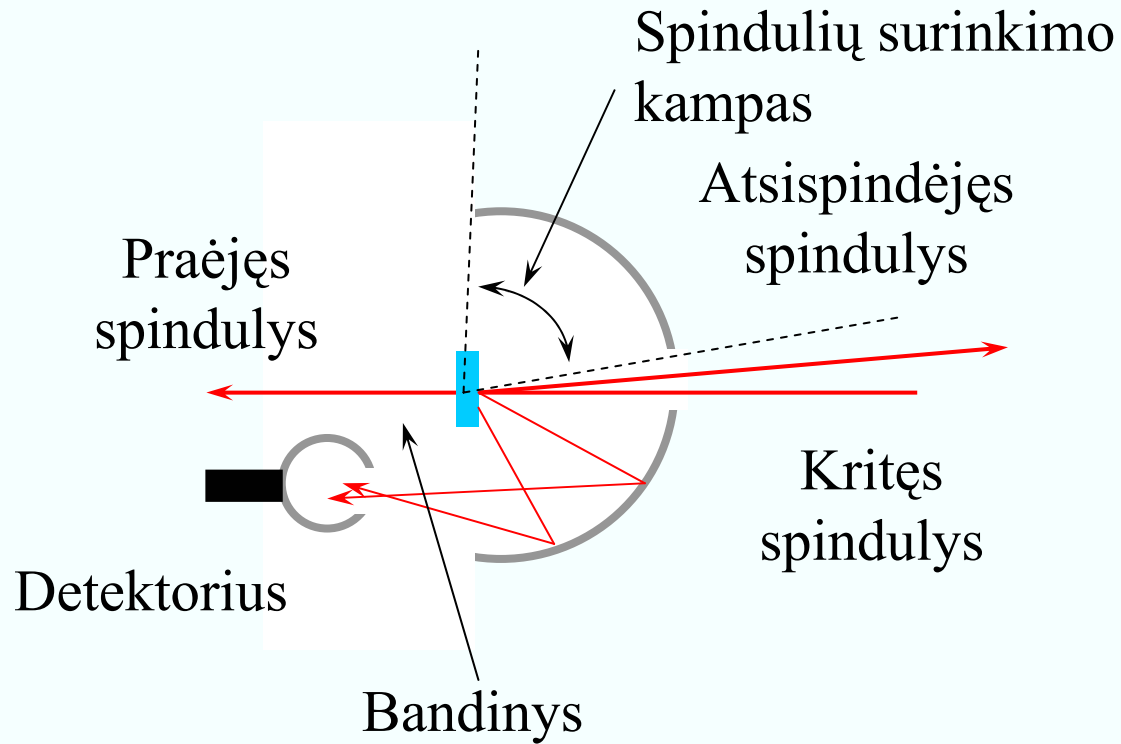
Absoliutinės sklaidos matavimas

- ISO/DIS 13696 Standartas
- Spindulių surinkimo kampas $2^\circ - 85^\circ$
- Naudojamos Ulbrichto ir Koblenco sferos

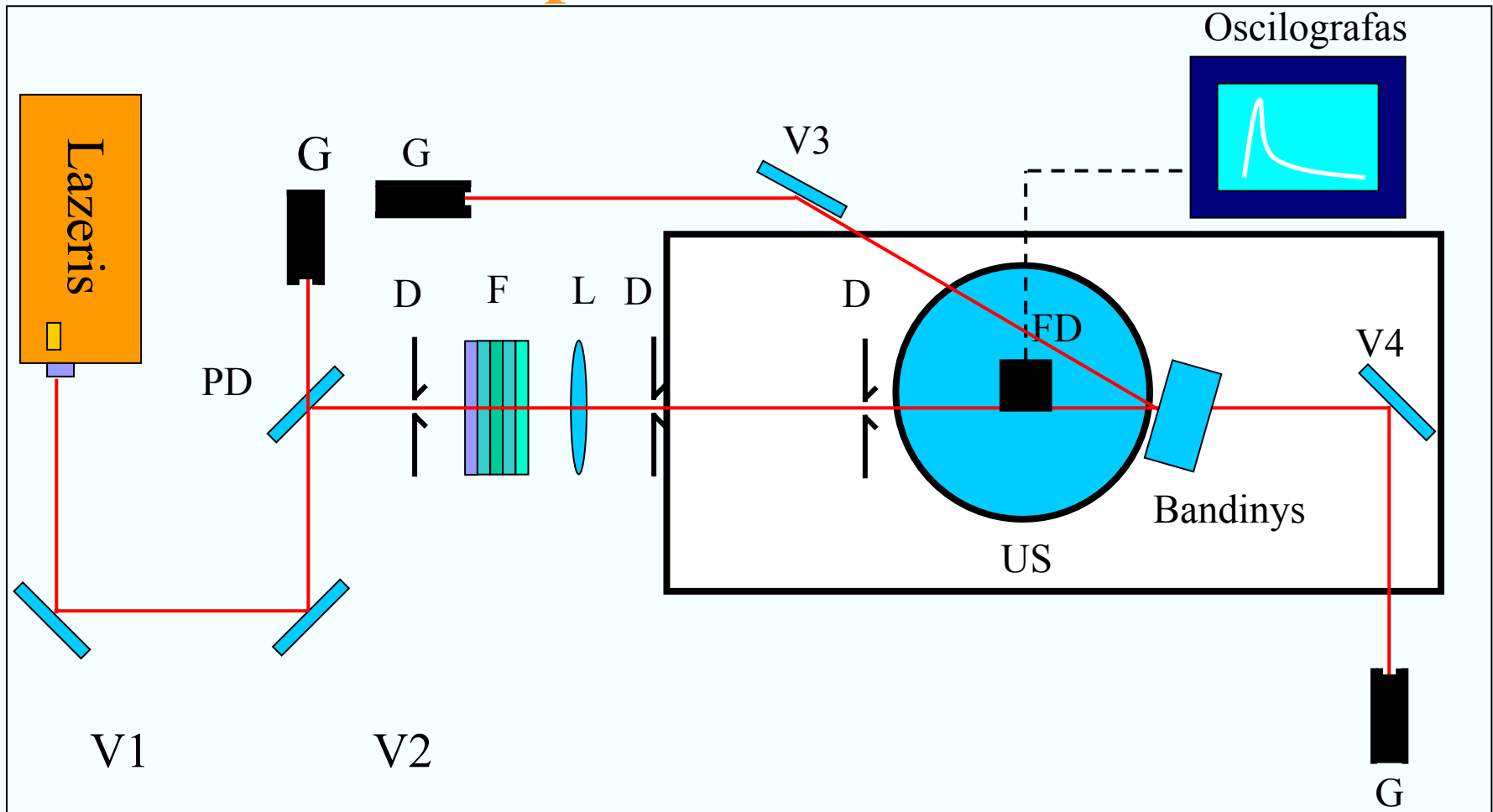
Ulbrichto sfera



Koblenco sfera



Eksperimento schema



Absoliutinės sklaidos matavimų schema. PD – pluošto daliklis, D – diafragmos, L – lęšis ($f = 1$ m), F – filtrų rinkinys, FD – fotodiodas, US – Ulbrichto sfera, V1-V4 – veidrodžiai, G – gaudyklės.

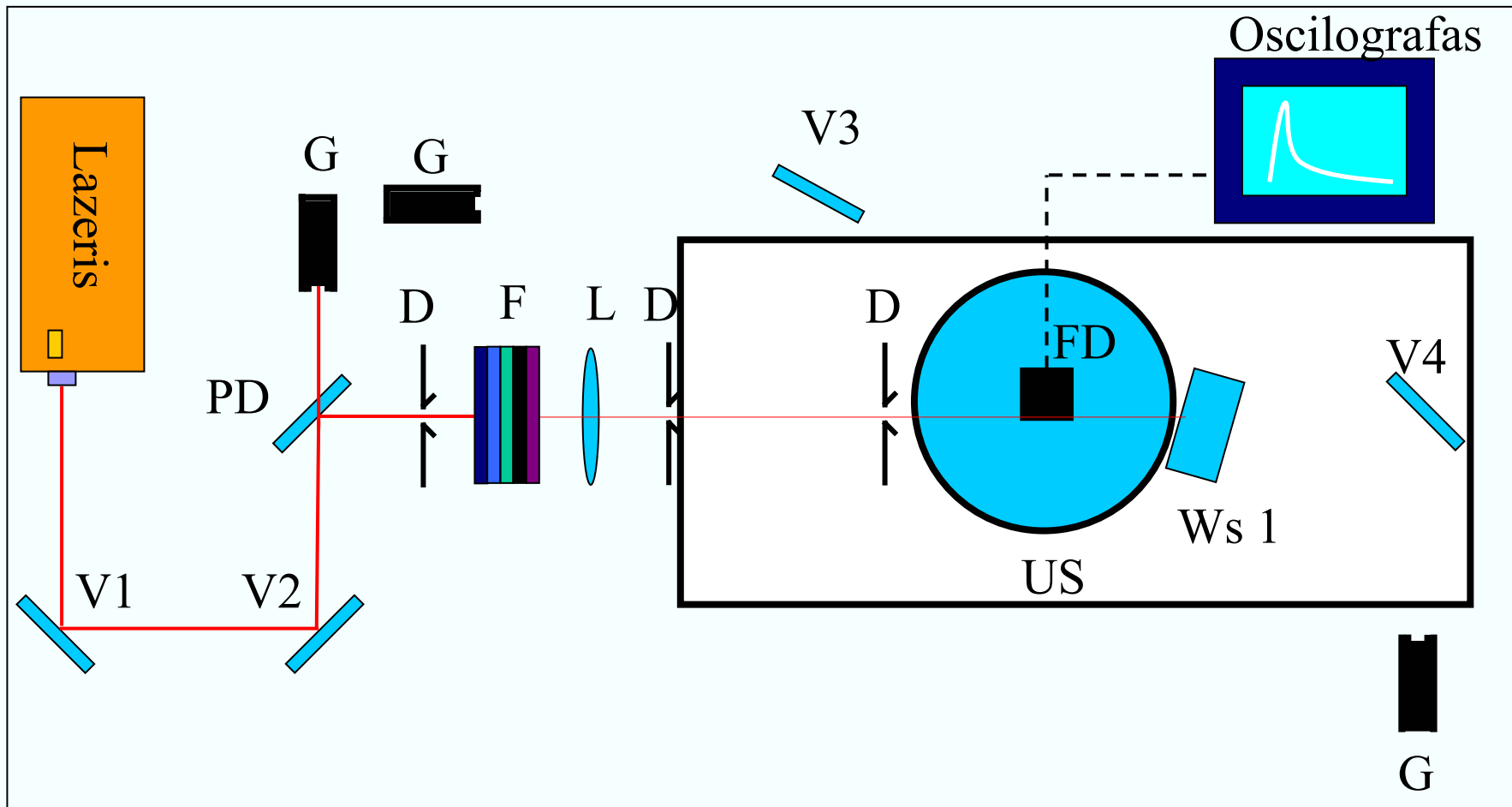
Etalonas



Ws 1

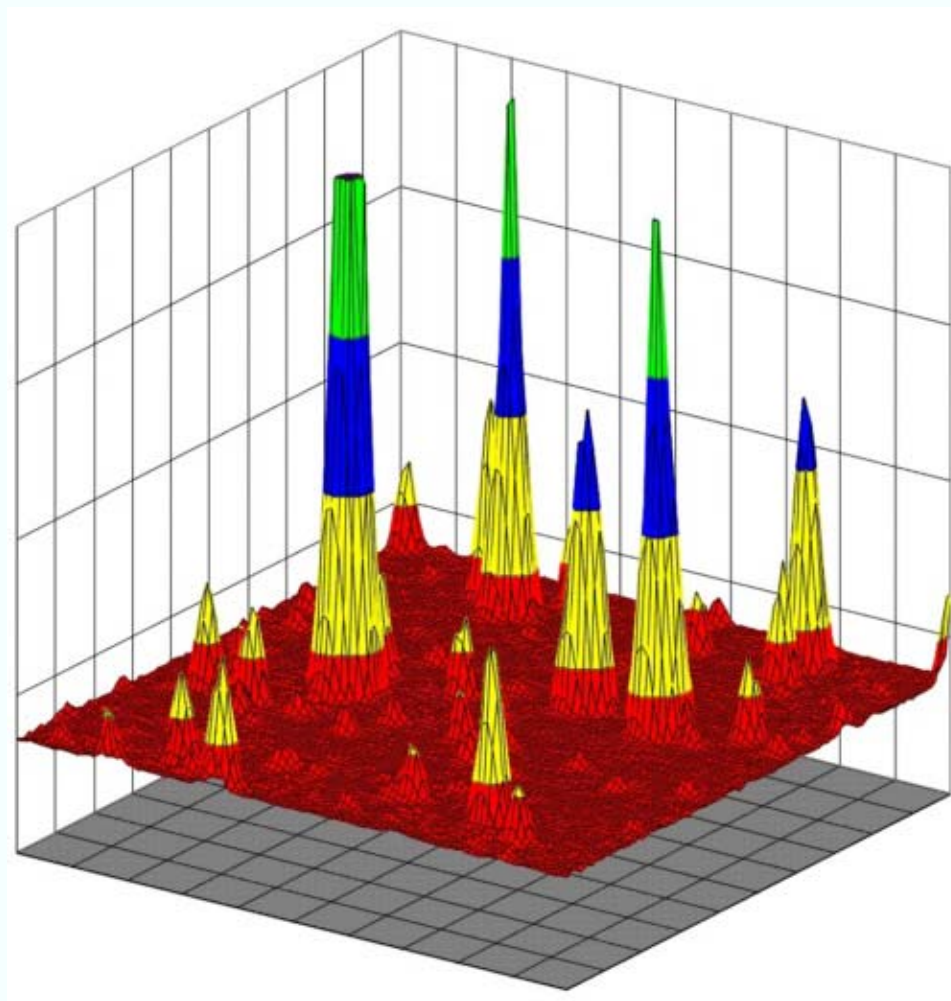
Matmenys:	Skersmuo 38 mm(korpusas) Storis 10 mm
Gamintojas:	Ocean optics
Svoris:	30 g
Spektrinė sritis	250-2000 nm
Korpusas:	Anoduotas aliuminis
Skaidos koeficientas:	>98% (400-1500 nm) >95% (250-2000 nm)
Maksimali temperatūra	280 °C

Aparatūros kalibravimas

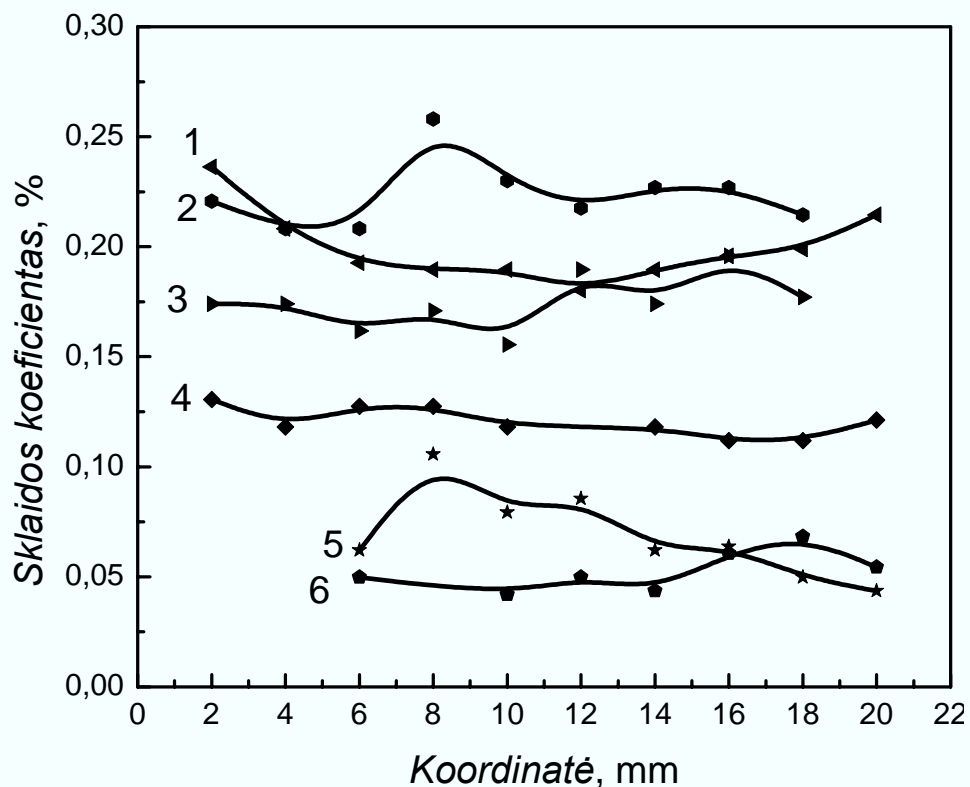


Aparatūros kalibravimas. PD – pluošto daliklis, D – diafragmos, L – lęšis ($f = 1 \text{ m}$), F – filtrų rinkinys, FD – fotodiodas, US – Ulbrichto sfera, V1-V4 – veidrodžiai, G – gaudyklės, Ws 1 – etalonas.

2-D sklaidos koeficiento skirstiniai

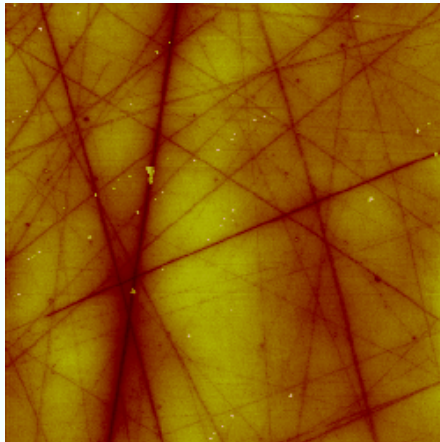


Dielektrinių veidrožių sklaidos koeficientai

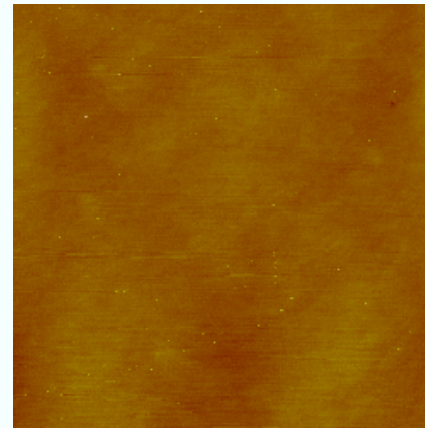


Skaidos koeficiento priklausomybė nuo koordinatės. 1 – 4 kreivės gautos pavyzdėliams, padengtiems įprastine SiO₂/TiO₂ danga, o 5-6 padengtiems SiO₂/Ag danga.

Padėklų paviršiaus aukščio nuokrypis R_{MS}



a) Normalus poliravimas



b) specialus poliravimas

Poliravimo tipas	R_{MS}/nm		
	TIS(633nm)	ARS(633nm)	AFM (50×50μm)
Specialus	0,73	0,82	0,52
Normalus	1,0	1,34	1,2
Grubus	8,3	7,2	13,0

Ačiū už dėmesį !