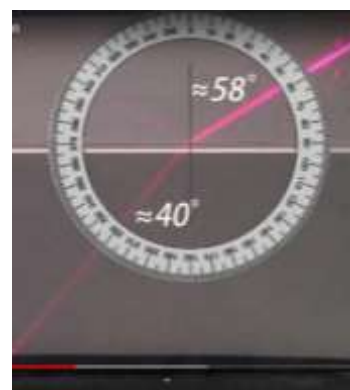


VALOVNI POJAVI – LABORATORIJSKE VAJE

LABORATORIJSKE VAJE IZ ODBOJA IN LOMA SVETLOBE

1. naloga: Izračunaj lomni količnik vode s pomočjo spodnjih meritev.

Pri prehodu iz zraka v vodo izmerimo trikrat vpadni in lomni kot. Izračunaj z lomnim zakonom lomni količnik vode za vse tri prehode in izračunaj povprečno vrednost lomnega količnika vode, absolutno in relativno napako meritve. Koliko je tabelirana vrednost lomnega količnika vode? Meritve uredi v tabelo.



<https://www.youtube.com/watch?v=L-TlJw16tts>

$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	n	$\bar{n}$	n_{tabele}	Δn	r_n
29	21	1,35	1,34	1,33	0,01	0,75 %
42	30	1,34				
58	40	1,32				

/ 7t

2. naloga: Natančno si oglej prehod žarka iz zraka v polkrog in odčitaj lomni kot pri zapisanih vpadnih kotih v tabeli.

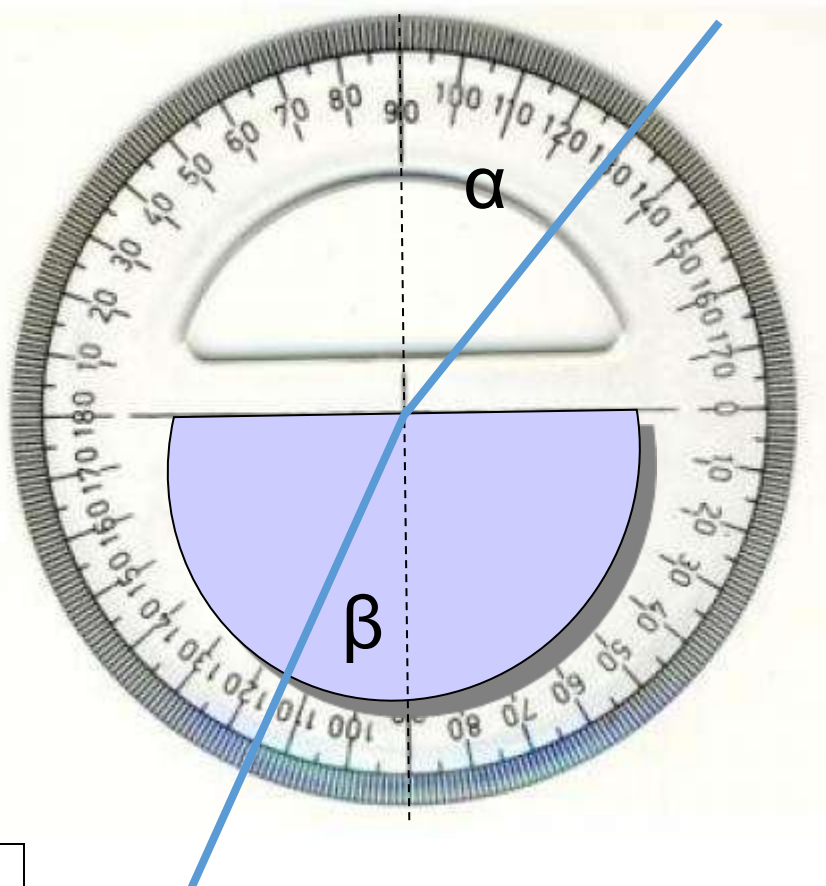
<https://www.youtube.com/watch?v=yfawFJCRDSE>

Nariši lom svetlobe iz zraka v snov za izbran kot v spodnjo sliko polkroga.

S pomočjo izmerjenih kotov določi lomni količnik snovi polkroga.

Kako se lomi svetloba pri prehodu iz zraka v polkrog?

Svetloba se lomi k vpadni pravokotnici.



$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	$n_s = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$
10,0	7	1,42
20,0	13	1,52
30,0	20	1,46
40,0	25	1,52
50,0	30	1,53
60,0	35	1,51
70,0	39	1,49
80,0	40	1,53

VALOVNI POJAVI – LABORATORIJSKE VAJE

Koliko je povprečna vrednost za lomni količnik polkroga?

$\bar{n} = 1,50$

/ 8t

Ali je lomljena bela svetloba pri prehodu iz zraka v polkrog še bela?

Bela svetloba se razkloni na mavrične barve.

Kako imenujemo ta pojav pri svetlobi?

Pojav imenujemo razklon ali disperzija svetlobe.

Kje in kdaj nastopi ta pojav v naravi?

Ta pojav se v naravi odvija v dežnih kapljicah. Mavrica lahko nastane, ko imamo dežne kapljice in sonce dovolj nizko na nebu.

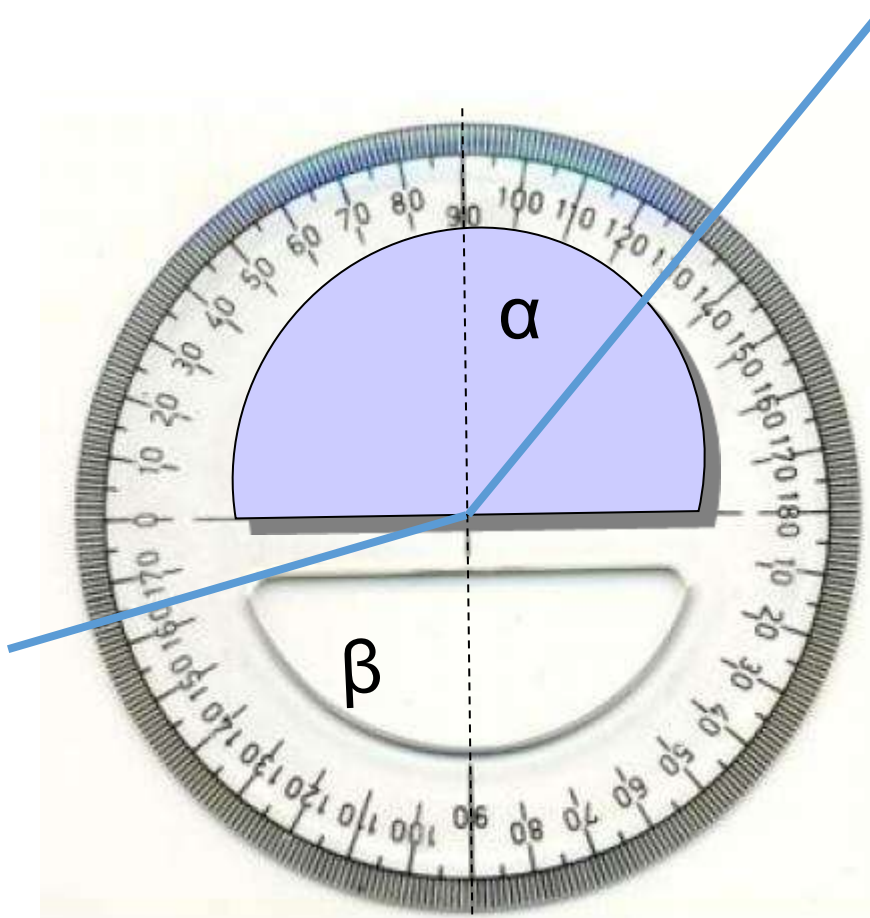
3. naloga: Natančno si oglej prehod žarka iz polkroga v zraka in odčitaj lomni kot pri zapisanih vpadnih kotih v tabeli.

<https://www.youtube.com/watch?v=8VZHym6HqVU>

Nariši lom svetlobe iz polkroga v zrak za izbran kot v spodnjo sliko polkroga.

S pomočjo izmerjenih kotov določi lomni količnik snovi polkroga.

Kako se lomi svetloba pri prehodu iz polkroga v zrak? Svetloba se lomi od vpadni pravokotnice.



$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	$n_s = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$
10,0	15,0	1,49
20,0	30,0	1,46
30,0	48,0	1,49
40,0	75,0	1,50
43,0	90,0	1,47
60,0	Kaj vidiš pri tem vpadnem kotu? Vidimo odboj.	
70,0	Kaj vidiš pri tem vpadnem kotu? Vidimo odboj.	
80,0	Kaj vidiš pri tem vpadnem kotu? Vidimo odboj.	

Koliko je povprečna vrednost za lomni količnik polkroga?

$\bar{n} = 1,48$

/ 9t

Pri katerem kotu se svetloba pri prehodu iz polkroga v zrak lomi pod kotom 90° ?

$\alpha = 43,0^{\circ}$

Kako imenujemo ta pojav pri svetlobi?

Pojav imenujemo popolni odboj svetlobe.

Kaj se zgodi s svetlobo, če je vpadni kot večji od tega kota?

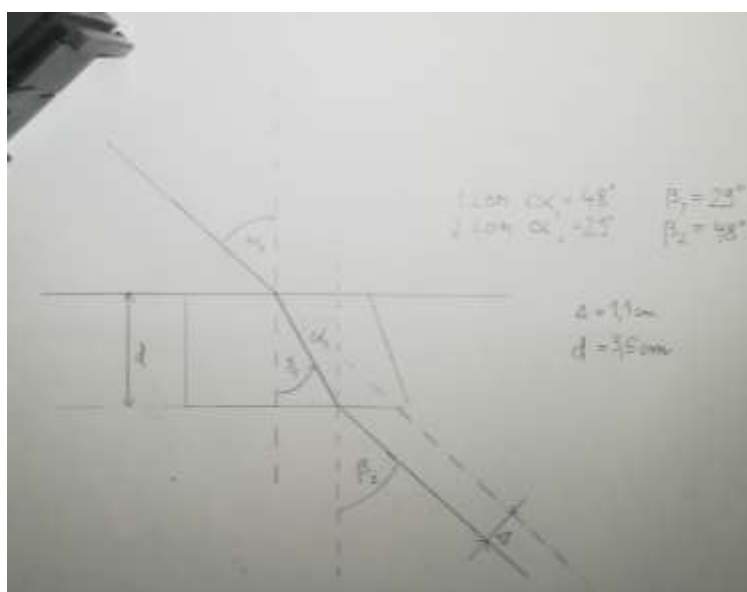
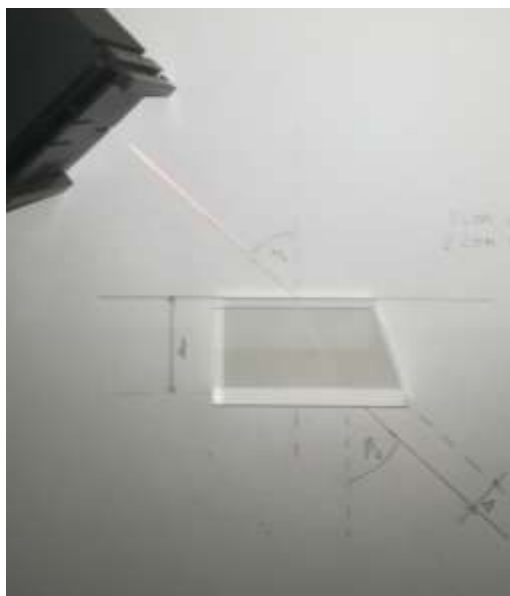
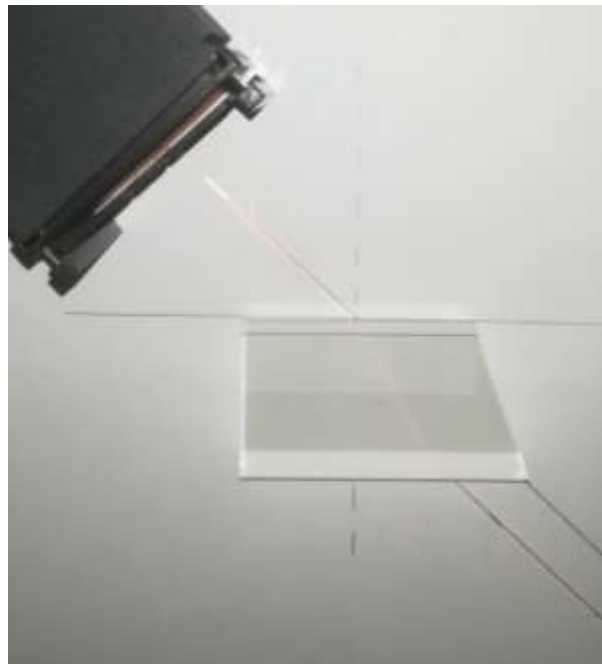
Če je vpadni kot večji od mejnega kota popolnega odboja, se vsa svetloba na meji odbije.

Kje in kdaj nastopi ta pojav v naravi?

V naravi se ta pojav odvija, ko imamo nad asfaltno podlago ali peskom segret zrak nad njim pa hladnega ali nad morsko gladino hladen zrak nad njim pa toplega. Ker imata hladen in segret zrak različna lomna količnika, pride na mejah do popolnega odboja. Pojav imenujemo fatamorgana. Poznamo dve vrsti fatamorgane; spodnje in zgornje zračno zrcaljenje.

4. naloga: Prehod svetlobe skozi planparalelno ploščo:

<https://www.youtube.com/watch?v=NYPX2JOypsA>



Preveri vpadni in lomni kot prvega in drugega loma žarka.

1. LOM: $\alpha_1 = 48^\circ$

$\beta_1 = 29^\circ$

/ 5t

2. LOM: $\alpha_2 = 29^\circ$

$\beta_2 = 48^\circ$

Kaj ugotoviš za odčitane kote pri meritvi, če jih primerjaš med seboj?

$\alpha_1 = \beta_2$ in $\alpha_2 = \beta_1$

Kako lahko to pojasniš?

Prvi lom iz zraka v ploščo je lom k vpadni pravokotnici, drugi lom iz plošče v zrak je lom od vpadne pravokotnice in je obrnjeni prvi lom.

VALOVNI POJAVI – LABORATORIJSKE VAJE

Izračunaj z lomnim zakonom lomni količnik planparalelne plošče:

$$n_Z \cdot \sin \alpha = n_P \cdot \sin \beta$$

$$n_P = \frac{n_Z \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1,00 \cdot \sin 48^\circ}{\sin 29^\circ} = 1,53$$

Za vzporedni premik žarka pri prehodu skozi planparalelno ploščo velja enačba

$$\Delta = d \cdot \sin \alpha \cdot \left(1 - \frac{\cos \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}\right),$$

kjer je d debelina plošče, α pa vpadni kot. Iz meritev na sliki izberi potrebne količine. Iz zgornje enačbe izrazi lomni količnik n in ga primerjaj z vrednostjo, ki si jo izračunal z lomnim zakonom v prejšnji nalogi.

$$n = \sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{\cos^2 \alpha}{\left(1 - \frac{\Delta}{d \cdot \sin \alpha}\right)^2}} = \sqrt{\sin^2 48^\circ + \frac{\cos^2 48^\circ}{\left(1 - \frac{1,1 \text{ cm}}{3,5 \text{ cm} \cdot \sin 48^\circ}\right)^2}} = 1,38$$

$\alpha(^{\circ})$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$d(\text{cm})$	$\Delta(\text{cm})$	n
48	0,74	0,67	3,5	1,1	1,38

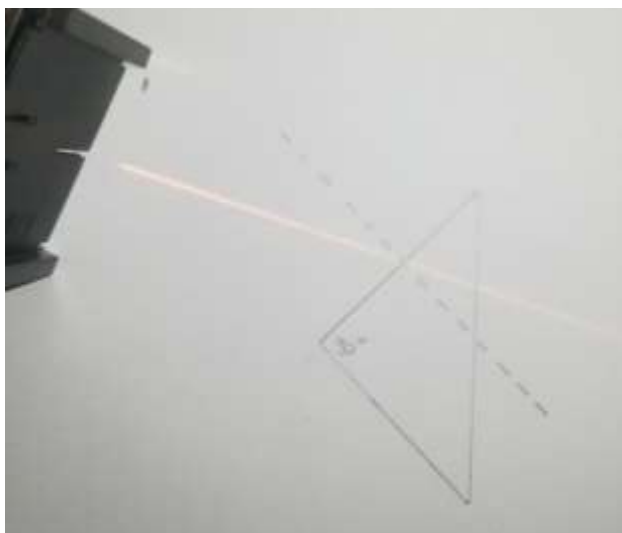
/ 6t

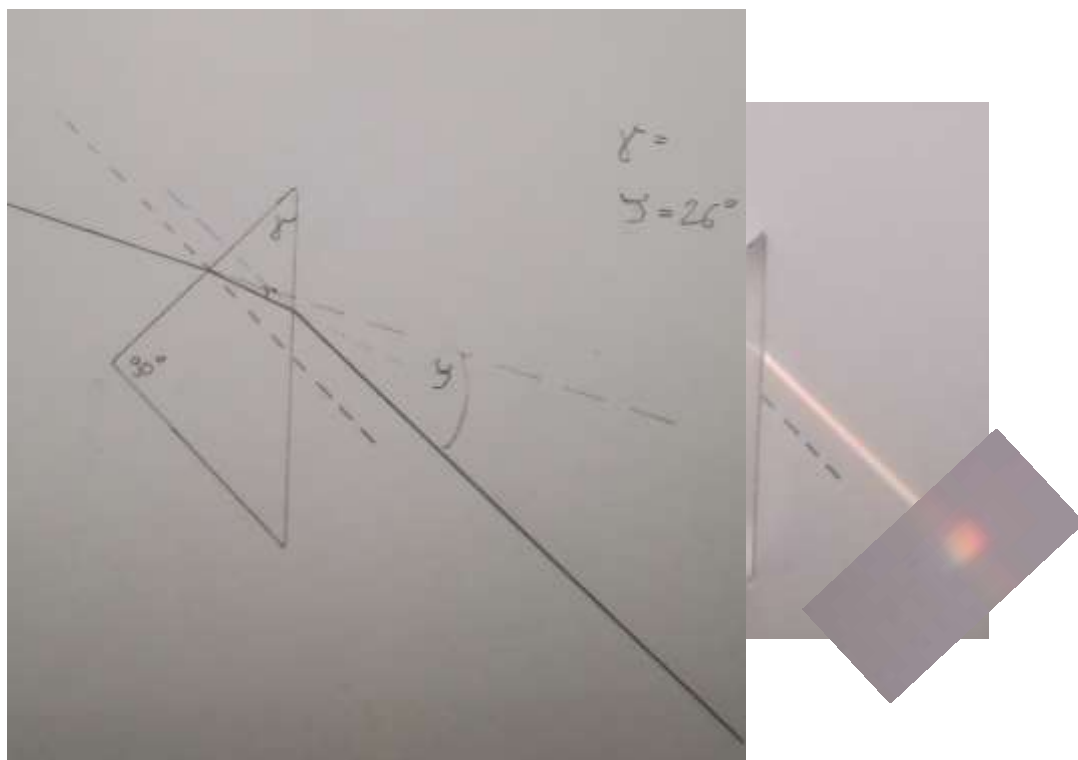
5. naloga: Prehod svetlobe skozi optično prizmo

<https://www.youtube.com/watch?v=L-TIJw16tts>

https://www.youtube.com/watch?v=uucYGK_Ymp0

<https://www.youtube.com/watch?v=yrRkJMHEcYE>





Kaj ugotovimo za prehod svetlobe skozi prizmo?

Svetloba se pri prehodu skozi prizmo odkloni in razkloni v mavrico.

Iz slike ugotovi lomni kot prizme in odklon svetlobe ter izračunaj lomni količnik prizme.

$$n = \frac{\sin \frac{\gamma + \delta}{2}}{\sin \frac{\gamma}{2}} = \frac{\sin \frac{45^\circ + 26^\circ}{2}}{\sin \frac{45^\circ}{2}} = 1,52$$

$\gamma = 45^\circ$ lomni kot prizme

$\delta = 26^\circ$ odklon svetlobe

$n = 1,52$ lomni količnik stekla

/ 3t

6. naloga:

Z zrcalom je na zaslonu preslikana povečana in pomanjšana slika. Oddaljenost črke L v lučki od zrcala je a in oddaljenost slike-zaslona od zrcala b. Opiši sliko v prvem in drugem primeru, izračunaj goriščno razdaljo konkavnega zrcala in povečavo M.

<https://www.youtube.com/watch?v=zNqXtzTcIqE> (navidezna slika)

<https://www.youtube.com/watch?v=qsM0AwerCg> (navidezna slika)

https://www.youtube.com/watch?v=8CLRTa_oemo (sončni kuhalnik)

https://www.youtube.com/watch?v=vst1yZmT_wo (preslikovanja)

https://www.youtube.com/watch?v=N6n0FAZ_6N8 (preslikovanja)



a (cm)	b (cm)	$f=(a^{-1}+b^{-1})^{-1}$ (cm)	Opis slike	M = b/a
32,4	25,6	14,3	POMANJŠANA, OBRNJENA IN REALNA	0,79
23,4	37,0	14,3	POVEČANA, OBRNJENA IN REALNA	1,58

/ 6t

7. naloga:

Z lečo dobimo na zaslonu povečano in pomanjšano sliko. Oddaljenost črke L v lučki od leče je a in oddaljenost slike-zaslona od leče b . Izračunaj goriščno razdaljo konveksne leče, opiši sliki in izračunaj povečavo leče M .

https://www.youtube.com/watch?v=xbfB3Ns6_bs

<https://www.youtube.com/watch?v=FxQQ6fILi3k>



a (cm)	b (cm)	$f=(a^{-1}+b^{-1})^{-1}$ (cm)	Opis slike	$M = b/a$
66,0	10,5	9,1	POMANJŠANA, OBRNJENA IN REALNA	0,16
10,0	66,5	8,7	POVEČANA, OBRNJENA IN REALNA	6.65