

# OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE - SREDNJA ŠKOLA

## IV. - GRUPA

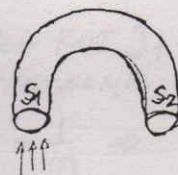
15. ožujka 1997.

1. Načrtaj graf koji prikazuje ovisnost udaljenosti slike o položaju predmeta za konkavno i konveksno zrcalo uz konstantnu žarišnu daljinu !

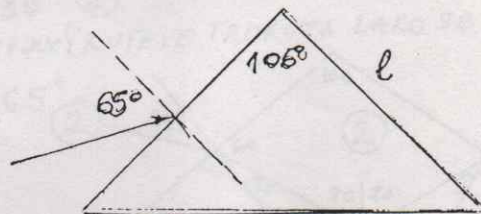
2. Posuda visine 10 cm napunjena je do vrha alkoholom indeksa loma  $n_1 = 1,36$ . U drugoj posudi jednake visine nalaze se voda ( $n_2 = 1,33$ ), a iznad vode ulje ( $n_3 = 1,472$ ) do vrha posude.

Odredi visinu vode i ulja, tako da bi i u jednoj i u drugoj posudi bio isti broj valnih duljina kada svjetlost upada okomito na površinu obih posuda !

3. Prozirno vlakno, indeksa loma  $n = 1,5$  kružnog presjeka  $S = 1 \text{ cm}^2$  savijeno je u polukrug polumjera  $R$ . Snop monokromatske svjetlosti pada okomito na plohu  $S_1$ . Izračunaj najmanji polumjer  $R$ , tako da sva svjetlost koja uđe okomito kroz plohu  $S_1$  mora izaći kroz plohu  $S_2$ !



4. Na jedan krak jednakokrane prizme indeksa loma  $n = 1,812$  čiji je kut  $100^\circ$ , pada zraka svjetlosti pod kutem upada  $65^\circ$ . Izračunaj i načrtaj pod kojim kutem zraka svjetlosti izlazi iz prizme ?



5. Udaljenost Youngovih pukotina je  $a = 2,5 \text{ mm}$ . Izvor svjetlosti, koji emitira zrake valne duljine  $\lambda = 0,55 \text{ }\mu\text{m}$  nalazi se na udaljenosti  $D_1 = 90 \text{ cm}$  iza pukotine. Pruge interferencije promatramo na zastoru koji je paralelan s ravninom pukotina i udaljen je od pukotina  $D_2 = 1,1 \text{ m}$ . Izračunaj: a) udaljenost pruga interferencije b) za koliko se pomakne centralna pruga, ako se izvor pomakne za  $2 \text{ mm}$  paralelno s ravninom pukotina ?

KOLENJA ZA 4. KAZKED

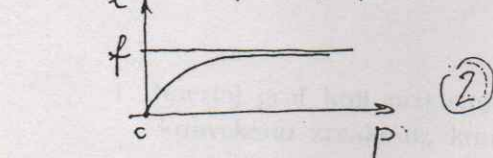
1) P-UDALJ. PREDMETA OD TJEHENA a) KONKAVNO  $\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{l} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{p-f}{p \cdot f}$  (1)

l - " - LIKA - " -  
f - FOKALNA DALJINA

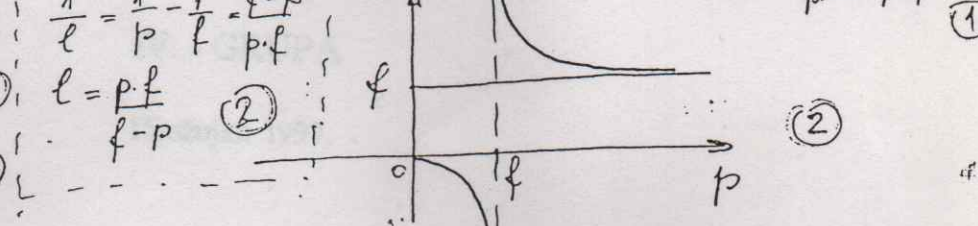
b) KONVEKSN0

$-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l} \Rightarrow \frac{1}{l} = \frac{1}{p} + \frac{1}{f} = \frac{p+f}{p \cdot f}$  (1)

$l = \frac{p \cdot f}{p+f}$  HORIZ. ASIMPT.  $\lim_{p \rightarrow \infty} \frac{p \cdot f}{p+f} = f$  (1)



$\frac{1}{p} - \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$  (1)  $l = \frac{p \cdot f}{p-f}$  VERT. ASIMPT.  $p=f$  (1)  
HORIZ. ASIMPT.  $\lim_{p \rightarrow \infty} \frac{p \cdot f}{p-f} = f$  (1)



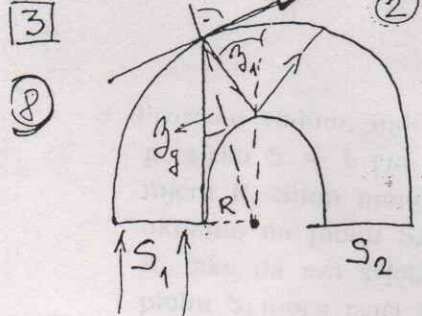
2)  $d_1 = 10 \text{ cm}$   
 $m_1 = 1,36$   
 $m_2 = 1,33$   
 $m_3 = 1,472$   
 $d_2 = ?$   $d_3 = ?$

$n = \frac{n_0}{m}$  (1) BROJ VALNIH DULJINA NA DULJINI d JE  $k = \frac{d}{\lambda} = \frac{d \cdot m}{n_0}$  (1)

$k_1 = k_2 + k_3 \Rightarrow \frac{m_1 \cdot d_1}{n_0} = \frac{m_2 \cdot d_2}{n_0} + \frac{m_3 \cdot d_3}{n_0} \cdot \lambda$  (1)

$m_1 \cdot d_1 = m_2 \cdot d_2 + m_3 \cdot d_3$   $d_1 = d_2 + d_3 \Rightarrow d_3 = d_1 - d_2$  (1)

$d_2 = \frac{d_1 \cdot (m_1 - m_3)}{m_2 - m_3} = 8 \text{ cm}$  (2)  $d_3 = 2 \text{ cm}$  (2)



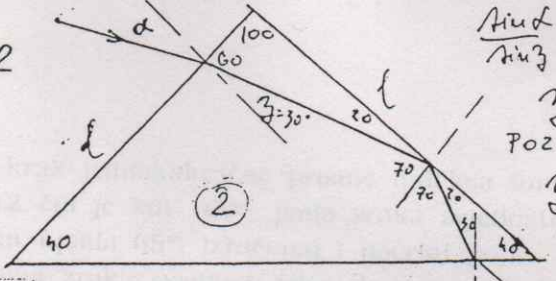
SVA SVJETLOST DEIZICI KROZ PLOHU S2, AKO SE SVAK UTADNA ZRAKA TOTALNO REFLEKTIRA (1)

$\sin \alpha = 1$  (1)  $\sin \beta_g = \frac{1}{m}$  (1)  $n_1 > n_2 \Rightarrow$  ZA KUT  $\beta_1$  ISTO DOLAZI DO TOTALNE REFL. (1)

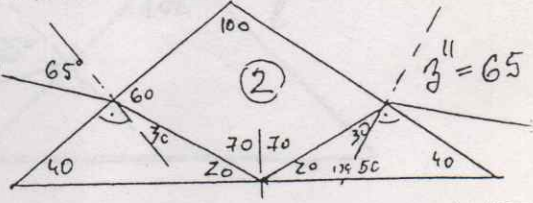
$\sin \beta_g = \frac{R}{R+1} = \frac{1}{m} \Rightarrow m \cdot R = R+1$  (1)  $R(m-1) = 1$

$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = m \Rightarrow \sin \beta = \frac{\sin 65^\circ}{1,812}$  (2)  $R = \frac{1}{m-1} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ cm}$

4)  $m = 1,812$   
 $\beta = 100^\circ$   
 $\alpha = 65^\circ$   
 $\beta'' = ?$



$\beta = 30^\circ$  (2)  $\beta'' = 65^\circ$  (2) POZNAVAJUĆI KUTEVE TRDKUTA LAKO SE DOBIJE

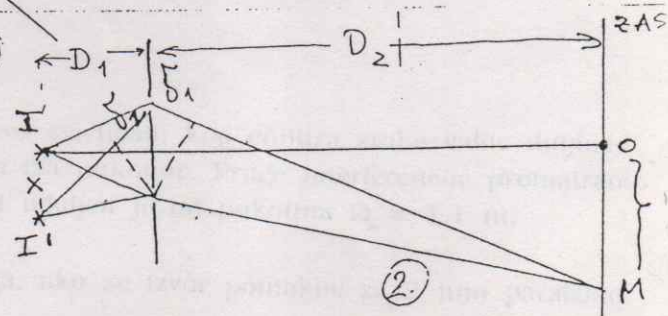


5)  $x = 2 \text{ mm}$   
 $a = 2,5 \text{ mm}$   
 $\lambda = 0,55 \mu$   
 $D_1 = 90 \text{ cm}$   
 $D_2 = 1,1 \text{ m}$   
 $d = ?$   $y = ?$

a)  $d = \frac{\lambda \cdot D}{a} = 0,242 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  (2)

b)  $\delta_1 = a \cdot \frac{y}{D_2}$  (1)  $\delta_2 = \frac{a \cdot x}{D_1}$  (1)

$\delta = \delta_1 + \delta_2 = a \left( \frac{x}{D_1} + \frac{y}{D_2} \right)$  (2)



ZA CENTRALNU PRUGU  $\delta = 0 \Rightarrow \frac{x}{D_1} + \frac{y}{D_2} = 0 \Rightarrow y = -\frac{D_2}{D_1} \cdot x = -2,44 \text{ mm}$  (2)