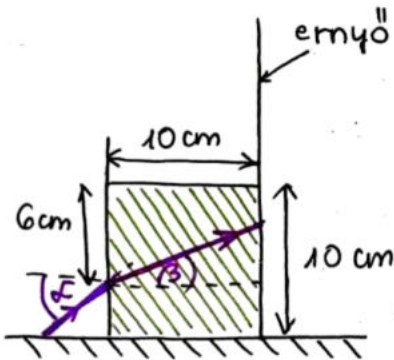


# KIDOLGOZÓS FELADATOK 1. (2011. október, 3. feladat)



$n_{v,l} = 1,5$  víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója

$\alpha = 45^\circ$  beeső fény beesési szöge

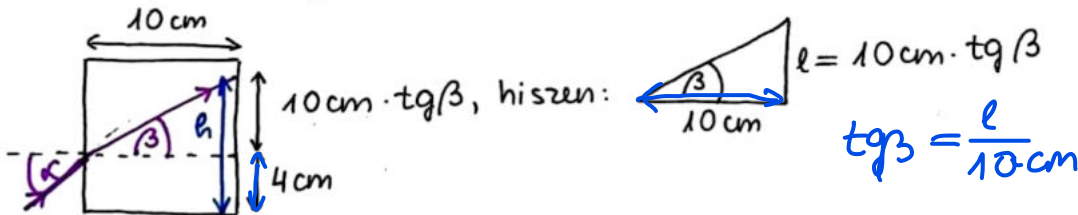
a) Milyen magasan éri el a lézervény az edény mögött helyezett ernyőt?

Az első határfelületen megtörik a fény.  
Fénytörés törvénye:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{2,1} \text{ (NFT 165.o.) } \text{ Itt: } \frac{\sin 45^\circ}{\sin \beta} = 1,5 \frac{n_v}{n_l}$$

$$\beta = \frac{\sin 45^\circ}{1,5} \rightarrow \beta = \arcsin\left(\frac{\sin 45^\circ}{1,5}\right) = 28,1^\circ \quad \text{3 pont}$$

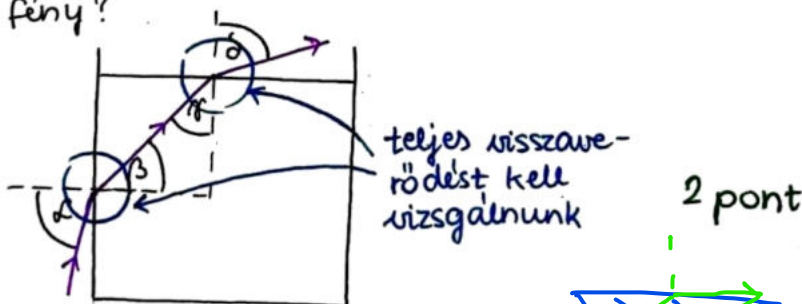
A fényfolt magassága:



$$\Rightarrow h = 4 \text{ cm} + 10 \text{ cm} \cdot \tan \beta \approx 9,35 \text{ cm}$$

2 pont

b) Elérheti-e a lézervény az ernyőt a vízfelszín felett, ha másféle beesési szöget választunk, és csak kétszer szenvedhet irányváltoztatást a fény?



2 pont

1. törésnél a határszög:  $\beta_h = ?$

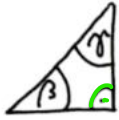
Ha  $\beta$  ennél nagyobb, akkor nem tudunk olyan  $\alpha$ -t választani, hogy a fény bejusson a közegbe



$$\frac{\sin \beta_h}{1} = \frac{n_{2,1}}{n_{1,2}}$$

$$\sin \beta_h = n_{2,1} = \frac{1}{1,5} \rightarrow \beta_h = 41,8^\circ \quad 2 \text{ pont}$$

$\Rightarrow$  így  $\beta < 41,8^\circ$  kell, hogy a fény bejusson. 2 pont



$$\beta + \gamma = 90^\circ \Rightarrow \gamma = 90^\circ - \beta = 48,2^\circ$$

És mivel  $\beta \leq 41,8^\circ$ , ezért  $\gamma \geq 48,2^\circ$

2 pont

De a második törésnél is  $41,8^\circ$  a határszög, ami felett teljes visszaverődés van és  $\gamma \geq 48,2^\circ$  ennél nagyobb

$\Rightarrow$  mindenképp teljes visszaverődés lesz  $\Rightarrow$  nem léphet ki, nem éri el az emyöt. 1 pont

# KIDOLGOZÓS FELADATOK 2. (2019. május; 4. feladat)

gyűjtő lencse

fókusz távolság levegőben:  $f = 12 \text{ cm}$

nagyítás:  $N = 3$

fókusz távolság vízben:  $f' = 44 \text{ cm}$

a) levegőben: milyen távol kell helyezniünk a halat a lencsétől  $N=3$ -hoz?  
Azaz mekkora a tárgytávolság?

képezési törvény:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{k} + \frac{1}{t} = ??$  1 pont, NFT 166 o.  
↑ ismert

Nagyítás felírása:  $N = \frac{K}{T}$  illetve:  $N = \frac{k}{t} = 3$  1 pont

↳ ebből ki tudjuk fejezni  $k$ -t:  $k = 3t$

Visszahelyettesítve a képezési törvénybe:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{3t} + \frac{1}{t}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1+3}{3t} = \frac{4}{3t} \rightarrow \frac{3t}{f} = 4 \rightarrow t = \frac{4f}{3} = \frac{4 \cdot 12 \text{ cm}}{3} = \underline{16 \text{ cm}} \quad 4 \text{ pont}$$

b) A lencsétől milyen távol kell tenni az emyőt az a) esetben?  
Azaz mekkora a képtávolság a levegőben?

↓  
vagy a képezési törvénybe, vagy a nagyítás képletébe  
visszahelyettesítve:

$$N = \frac{k}{t} \rightarrow k = N \cdot t = 3 \cdot 16 \text{ cm} = \underline{48 \text{ cm}} \quad 2 \text{ pont}$$

c) Létrehozhatunk-e a halról víz alatt is valódi képet egy emyőn ugyanezzel a lencsével, változatlan tárgytávolság mellett?

- Szöveges m.o.: gyűjtőlencsével valódi kép létrehozásához:  $t > f'$  kell, most  $t < f'$ ,  $t < f'$  így nem jöhet létre valódi kép

• képezési törvény alapján:

$$f' = 44 \text{ cm}$$

$$t = 16 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{k} + \frac{1}{t} \rightarrow k = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{t}} = \frac{1}{\frac{1}{44 \text{ cm}} - \frac{1}{16 \text{ cm}}} = \ominus 25,14 \text{ cm}$$

azaz ha  $f > t$ , akkor  $k$  negatív  $\Rightarrow$  virtuális kép lesz

3 pont

KIDOLGOZÓS FELADATOK 3. (2006. február, 1. feladat)

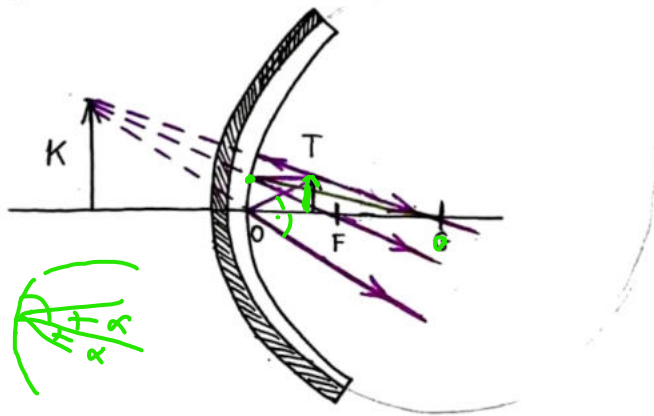
$t = 1 \text{ cm}$

látzólagos kép  $\Rightarrow k < 0, N = -2$

a) milyen típusú a felhasznált tükör?

nagyított képet csak homorú tükörrel lehet létrehozni 2 pont

b) Rajz a megvalósuló képpalkotásról:



látzólagos kép, min. 2 db  
nevezetes sugármennettel  
szerkesztve 2 pont

c) Mekkora a tükör fókusztávolsága?

$f = ?$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{k} + \frac{1}{t}$  leképezési törvényből tudjuk kiszámolni. 1 pont

Ehhez  $k$ -t ki kell még számítanunk ( $t$  ismert)

$N = \frac{k}{t}$  nagyítás  $\rightarrow k = N \cdot t = -2 \cdot 1 \text{ cm} = -2 \text{ cm}$  1+2 pont  
 *$k < 0 \Rightarrow \text{virt.}$*

$\frac{1}{f} = \frac{1}{k} + \frac{1}{t} = \frac{t+k}{kt} \rightarrow f = \frac{kt}{t+k} = \frac{-2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}}{1 \text{ cm} - 2 \text{ cm}} = \underline{2 \text{ cm}}$  2+1 pont

$|N| = 2$   
 $\text{virt.} \Rightarrow N < 0$  }  $N = -2$