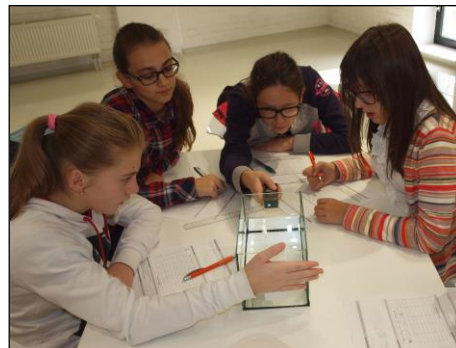




## Čo všetko nám prezradí laserový diaľkomer?

Laserový diaľkomer, využívaný najmä v stavebníctve, funguje na princípe merania času, ktorý uplynie od okamihu vyslania krátkého impulzu do okamihu príchodu impulzu odrazeného od meraného objektu. Z nameraného času a známej rýchlosti šírenia laserového impulzu prístroj vypočíta vzdialenosť od objektu. Bude laserový diaľkomer ukazovať rovnaké hodnoty, ak budeme merať rovnakú vzdialenosť na vzduchu a vo vode? Viem z nameraných údajov vypočítať akou rýchlosťou sa pohybuje svetlo vo vode?



Laserový diaľkomer je nastavený na meranie vzdialeností vo vzduchu. Vo vode sa svetlo šíri pomalšie. Preto ak odmeriame šírku akvária naplneného len vzduchom a potom vodou, laserový diaľkomer ukáže rôzne hodnoty. Z týchto dvoch hodnôt vieme vypočítať index lomu vody, ktorý vyjadruje koľkokrát pomalšie sa svetlo šíri vo vode ako vo vzduchu.



Keďže laserový diaľkomer meria vzdialenosť od svojho konca, musíme od nameranej hodnoty odpočítať ešte dĺžku diaľkomera (cca 10cm). V tabuľke sú to stĺpce:

$$\frac{d_{vzduch} - d_m}{m} ; \quad \frac{d_{voda} - d_m}{m} .$$

Index lomu vody (resp. inej kvapaliny) potom vypočítame podľa vzťahu:  $n = \frac{d_{voda} - d_m}{d_{vzduch} - d_m}$ ,

a porovnáme s tabuľkovou hodnotou.

(<http://www.bosch-naradie.sk/pages.php?page=bosch-plr15-dialkomer>)



### ÚSTAV FYZIKÁLNYCH VIED

#### Oddelenie didaktiky fyziky

ODF ÚFV PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

tel.: +421 (055) 234 6140, 2440, fax: +421 (055) 622 21 24

e-mail: [odf-ufv@upjs.sk](mailto:odf-ufv@upjs.sk), <http://physedu.science.upjs.sk>, <http://ufv.science.upj.sk>

## ČO VŠETKO NÁM PREZRADÍ LASEROVÝ DIAL'KOMER?

pracovný list

názov školy

trieda

meno

dátum merania

### Zamyslenie na úvod

Laserový diaľkomer sa využíva najmä v stavebníctve na presné meranie dĺžok. Laserový diaľkomer funguje na princípe merania času, ktorý uplynie od okamihu vyslania krátkeho impulzu do okamihu príchodu impulzu odrazeného od meraného objektu. Z nameraného času a známej rýchlosti šírenia laserového impulzu prístroj vyráta vzdialenosť od objektu.

### Odpoveď na otázku:

Bude laserový diaľkomer ukazovať rovnaké hodnoty, ak budeme merať rovnakú vzdialenosť na vzduchu a vo vode?  
Pokúste sa svoje tvrdenie odôvodniť.

### Budeme potrebovať

- ❖ laserový diaľkomer,
- ❖ dĺžkové meradlo (pravítko),
- ❖ akvárium,
- ❖ destilovaná voda (resp. iná kvapalina).

### Ako postupujeme

1. Naučte sa pracovať s laserovým diaľkomerom. Odmerajte výšku pracovného stola, rozmery triedy, vzdialenosť k dverám a pod.
2. Zmerajte dĺžku laserového diaľkomera  $d_m$ .
3. Laserový diaľkomer priložte k vonkajšej strane akvária tak, aby sme laserom svietili na odrazovú plochu.
4. Pomocou laserového diaľkomera odmerajte dĺžku akvária  $d_{vzduch}$ . Od nameraných hodnôt odpočítajte dĺžku laserového meradla  $d_m$ . Namerané a vypočítané hodnoty zapíšte do tabuľky.
5. Do akvária nalejte destilovanú vodu do výšky aspoň 10 cm. Odmerajte dĺžku akvária  $d_{voda}$ . Od nameraných hodnôt odpočítajte dĺžku laserového meradla  $d_m$ . Namerané a vypočítané hodnoty zapíšte do tabuľky.
6. Meranie opakujte 10-krát.
7. Na základe nameraných hodnôt vypočítajte index lomu destilovanej vody pomocou

vzťahu

$$n = \frac{d_{voda} - d_m}{d_{vzduch} - d_m}$$

**Miesto pre pomocné výpočty**

**Zapíšte svoje merania**

Číslo merania	$\frac{d_{vzduch}}{m}$	$\frac{d_{vzduch} - d_m}{m}$	$\frac{d_{voda}}{m}$	$\frac{d_{voda} - d_m}{m}$	$n$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Priemerná hodnota					

**Čo ďalej? Vyskúšajte sa**

- ❖ Prečo laserový dialĀkomer meria inak vo vode a vo vzduchu?
- ❖ Čo vyjadruje veličina index lomu kvapaliny?
- ❖ Existuje látka s indexom lomu 0,8?
- ❖ Ako ináč by ste odmerali indexu lomu kvapaliny?

**Zapíšte, čo ste sa pri dnešnom meraní dozvedeli**

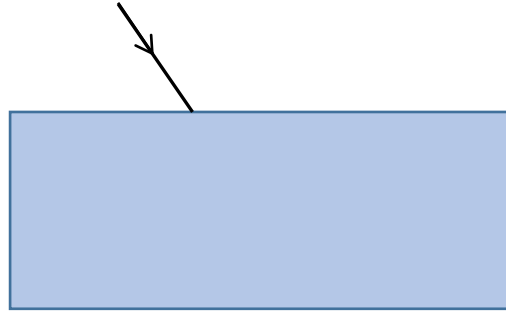
NIEKOĽKO OTÁZOK NA ÚVOD

Dátum merania:

Číslo účastníka:

1. Zakreslite prechod svetelných lúčov vodou (nádobou plnou vody).

a)



b)



2. Kto má oči plné slz, vidí rozmazane. Prečo? Svoje tvrdenie krátko odôvodnite.

3. Záchranár, stojaci na pláži, spozoruje v mori topiaceho sa človeka. Aby ho zachránil, musí sa k topiacemu dostať za najkratší možný čas. Akú cestu má záchranár zvoliť? Najprv bude bežať po pláži (kým príde k vode) a potom bude plávať vo vode.

Načrtnite ideálnu trajektóriu záchranára a krátko zdôvodnite.



## NA ZÁVER

Dátum merania:

Číslo účastníka:

Pri dnešnej aktivite meranie indexu lomu vody som sa naučil(a):

Pri meraní indexu lomu vody bolo pre mňa najviac zaujímavé:

Otázka, na ktorú stále neviem odpovedať, znie:

## OHODNOŤTE VÝSLEDKY SVOJEJ PRÁCE

Po tomto meraní už viem...	s výdatnou pomocou	s pomocou	samostatne
Merat' s laserovým diaľkometerom.			
Zaznamenať namerané údaje do tabuľky.			
Určiť index lomu kvapaliny na základe nameraných údajov.			
Ozrejmiť význam pojmu indexu lomu vody.			