



## MĚŘENÍ INDEXU LOMU

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

### Cíl a idea měření

Na tomto stanovišti je vaším úkolem určit index lomu různých prostředí pomocí digitálního dálkoměru.

### Teoretický úvod

Rychlost světla se liší v závislosti na prostředí, kterým se šíří. Ve vakuu má světlo nejvyšší možnou rychlost, a to je  $c \doteq 3 \cdot 10^8$  m/s. Pokud se šíří jiným prostředím (jako je voda, sklo, líh, atd.), jeho rychlost je menší. K popisu této skutečnosti využíváme veličinu zvanou **index lomu**. Index lomu  $n$  je poměr rychlostí světla ve dvou různých prostředích. Pro tzv. absolutní index lomu platí

$$n = \frac{c}{v},$$

kde  $c$  je vždy rychlost světla ve vakuu,  $v$  je rychlost světla ve zkoumaném prostředí.

Pozn.: Rychlost šíření světla ve vzduchu lze považovat za málo odlišnou od té ve vakuu, dále budeme pracovat s rychlostí světla ve vzduchu rovnou  $c$ .

### Úkol 1: Měření vzdálenosti v různých prostředích

#### Postup

1. Změřte pomocí digitálního dálkoměru několik vzdáleností  $l_d$ . Dálkoměr při měření umístěte do různých pozic (viz obrázek 1). Některá měření proveďte v jiných prostředích než je vzduch (např. voda).
2. Měřenou vzdálenost vždy ověřte pomocí pásového měřidla (vzdálenost  $l_m$ ).
3. Získané hodnoty zapisujte do tabulky.

POZICE 1



POZICE 2



Obr. 1: Způsoby přiložení dálkoměru

Objekt	$l_d$ [m] (pozice 1)	$l_d$ [m] (pozice 2)	$l_m$ [m]
Lavice			
Prázdné akvárium			
Akvárium s vodou (skrz stěny a vodu)		X	





4. Zamyslete se, odkud dálkoměr měří vzdálenost. Dokážete z naměřených hodnot určit délku dálkoměru?

5. Zkuste vysvětlit odlišnosti v naměřených hodnotách  $l_d$  a  $l_m$ , které nejsou způsobeny umístěním dálkoměru. Ve kterém měření došlo k výraznější odchylce? Čím se toto měření odlišuje?

### Úkol 2: Jak funguje dálkoměr?

1. Navrhněte způsob, jakým dálkoměr měří vzdálenost. Využijte poznatky z předchozího úkolu.

2. Přivolejte si lektora a nápady s ním konzultujte.
3. Nyní se společně s lektorem zamyslete nad tím, jak můžete pomocí měření vzdálenosti dálkoměrem určit index lomu průhledného prostředí.
4. Pomocí definičního vztahu pro index lomu se jej pokuste vyjádřit pomocí měřitelných vzdáleností  $l_d$ ,  $l_m$ . Využijte vztah z teoretického úvodu a poznatky z konzultace s lektorem.

$n =$





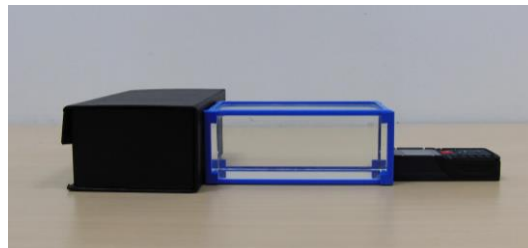
### Úkol 3: Určování indexu lomu

Připravte experiment dle obrázku. **Dbejte na přesné umístění dálkoměru!**

Naměřené hodnoty zapisujte do připravené tabulky.

#### Postup

1. Změřte pomocí pásového měřidla délku skleněného hranolu.
2. Odečtěte z dálkoměru hodnotu  $l_d$ , kterou ukáže při měření skleněného hranolu. Proveďte korekci hodnoty vzhledem k umístění dálkoměru.
3. Na základě vztahu odvozeného v úkolu 2 určete index lomu skla.
4. Měření opakujte pro další připravená prostředí (plastová tyč, voda v akváriu).
5. Porovnejte získané hodnoty s tabulkovými.



Obr. 2: Uspořádání experimentu

Prostředí	$l_m$ [m]	$l_d$ [m]	$n$	$n_{tabulky}$
sklo				
voda				
plast				
vzduch				

Rozmyslete, co všechno ovlivnilo přesnost získaných hodnot indexu lomu.

#### Závěry

V prostředích jako je voda, líh, sklo, ... naměří dálkoměr *větší/menší* hodnotu než je reálná vzdálenost. Je to proto, že v těchto prostředích se světlo šíří *rychleji/pomaleji* než ve vzduchu. Index lomu těchto prostředí je vždy *větší/menší* než 1.

Index lomu vyjadřuje, kolikrát  je rychlost světla v daném prostředí než ve .

Stručně popište, v čem spočívalo určování indexu lomu pomocí dálkoměru.

