

Meno a priezvisko:

Škola:

Školský rok/blok:

Predmet:

Skupina:

Trieda:

Dátum:

Škola pre mimoriadne nadané deti a Gymnázium

/

Fyzika

Laboratórne cvičenie

Úlohy a príklady

Vlnenie

Úloha:

1. Čo sa stane, keď vlnenie prechádza rozhraním dvoch prostredí? Čo je to odraz, totálny odraz, lom, index lomu, absolútny index lomu (uveďte príklady pre niektoré prostredia). Vyslovte zákon odrazu, zákon lomu.

Príklady:

Vyriešte príklady.

1. Rýchlosť červeného svetla v skle je $v_1 = 199\,200\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ a fialového $v_2 = 196\,700\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$. Určite index lomu pre červené a fialové svetlo. ($c = 3\cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)

2. Svetlo dopadá zo vzduchu ($n_1 = 1$) na stenu diamantu pod uhlom $\alpha = 68^\circ$. Lomený lúč je kolmý na odrazený lúč. Vypočítajte

- index lomu diamantu pre požitú svetlo
- rýchlosť svetla v diamante ($c = 3\cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)

3. Svetlo dopadajúce zo vzduchu na vodnú hladinu ($n = 1,33$) sa láme pod uhlom $\beta = 30^\circ$. Určite uhol dopadu α a uhol odrazu α' .

4. Na dne jazera je zasadený v zvislej polohe stĺp 1 meter dlhý tak, že celý je ponorený pod hladinou vody. Určite dĺžku jeho tieňa na dne jazera, ak $n_1(\text{vzduch}) = 1$, $n_2(\text{vody}) = 1,33$ a ak Slnko je $\varphi = 30^\circ$ nad hladinou.

5. Svetelný lúč dopadá zo vzduchu na rovinné rozhranie vzduchu a skla, odráža sa pod uhlom 60° a súčasne sa láme do skla pod uhlom 30° . Určite rýchlosť svetla v skle.

6. Vlnová dĺžka žltého svetla vo vzduchu je $\lambda_0 = 590\text{ nm}$. Aká bude vlnová dĺžka svetla v skle ak $n = 1,5$. Vypočítajte tiež rýchlosť svetla v tomto prostredí.

7. Pod akým medzným uhlom musí dopadať svetlo, aby nastal úplný odraz, ak svetlo prechádza:

- a) zo skla so vzduchu ($n_1 = 1,5$)
- b) z vody do vzduchu ($n_1 = 1,33$)
- c) zo skla do vody ($n_2(\text{vzduch}) = 1$)

*8. Určite hrúbku steny mydlovej bubliny ($n = 1,33$), ak dopadá na ňu biele svetlo. Interferenčné maximum prvého rádu pozorujeme v zelenej farbe ($f_Z = 5,7\cdot 10^{14}\text{ Hz}$).

$n = 1,33$, $f_Z = 5,7\cdot 10^{14}\text{ Hz}$, $c = 3\cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $d = ?$ $k = 1$

9. Na dne potoka hlbokého 32cm leží kamienok. Chlapec sa ho chce dotknúť palicou, ktorú drží nad hladinou pod uhlom 45° . V akej vzdialenosti od kamienka sa dotkne po ponorení palice dna potoka? ($n_1 = 1$, $n_2 = 1,33$)

10. Index ľadu je $n_1 = 1,31$, skla $n_2 = 1,51$, oleja $n_3 = 1,47$. Aká je rýchlosť svetla v týchto prostrediach?

11. Vypočítajte index lomu látky, ak pri uhle dopadu $\alpha = 30^\circ$ zo vzduchu je uhol lomu $\beta = 15^\circ$. Aký musí byť uhol dopadu α' , ak uhol lomu je $\beta' = 21,5^\circ$?

12. Na rovinné zrkadlo dopadá svetelný lúč pod uhlom dopadu $\alpha = 20^\circ$. Ako sa zmení uhol medzi dopadajúcim a odrazeným lúčom, ak lúč bude dopadať na zrkadlo pod uhlom $\alpha' = 35^\circ$

13. Svetelný lúč prechádza z vody ($n_1 = 1,33$) do skla ($n_2 = 1,51$). Rozhodnite, či ide o lom ku kolmici, alebo o lom od kolmice, ak uhol dopadu je $\alpha = 60^\circ$.

14. O aký veľký uhol sa otočilo zrkadielko, ak sa na stupnici, ktorej vzdialenosť od zrkadla je $l = 150\text{ cm}$, posunie svetelný lúč z nulovej polohy, pri ktorej dopadá kolmo na stupnicu o $h = 25\text{ cm}$.

15. Na zrkadlo dopadá svetelný lúč. Zrkadlo sa otočí o 1° okolo osi ležiacej v rovine zrkadla a kolmej na lúč. O aký uhol sa odkloní odrazený lúč? O koľko sa posunie svetelná stopa na tienidlo, ktoré je kolmé na odrazený lúč a vzdialené 5m od zrkadla?

16. Aký je medzný uhol pri dopade svetla na rozhranie skla ($n_1 = 1,51$) a vody ($n_2 = 1,33$)?

17. Vo vode v hĺbke $h = 600\text{ mm}$ pod hladinou je umiestnený bodový zdroj svetla. Určite tvar a rozmer tej časti povrchu vody, ktorou svetlo vystupuje nad vodnú hladinu.

*18. Lomený lúč zvierá s odrazeným lúčom uhol $\omega = 90^\circ$. Určite relatívny index lomu látky, do ktorej sa lúč lomí, ak platí $\sin \alpha = 0,8$.

19. Svetelný lúč dopadá zo vzduchu ($n = 1$) na sklo pod uhlom $\alpha = 60^\circ$. Index lomu skla pre červené svetlo je $n_1 = 1,735$, pre fialové $n_2 = 1,811$. Určite uhol medzi lomeným červeným a fialovým lúčom.