

I. ZORNÝ ÚHEL

1. Sloup elektrického vedení o výšce 5,4 m je ve vzdálenosti 120 m od člověka. Pod jakým zorným úhlem vidí člověk tento sloup? [2,58 °]
2. Jaká je nejmenší vzdálenost dvou bodů pozorovaných z konvenční zrakové vzdálenosti, aby tyto body oko vnímalo odděleně. Rozlišovací mez oka je 1'. [7,27·10⁻⁵m]
3. Pacient s normální zrakovou ostrostí pozoruje Landoltovy prstence ze vzdálenosti 5,9 m. Jaká je velikost mezery v nejmenším prstenci, který ještě dokáže rozlišit? Rozlišovací schopnost normálního oka je 0,0003 rad; výsledek udejte v mm. [1,77 mm]

II. OPTICKÉ PŘÍSTROJE

1. Čočka z brýlí o optické mohutnosti +8 D byla použita jako lupa. Jaké je zvětšení této lupy pro neakomodované oko? [2]
2. Fotografickým přístrojem, jehož objektiv má ohniskovou vzdálenost 75 mm, fotografujeme osobu vysokou 180 cm ze vzdálenosti 27 m. Jakou výšku bude mít postava na filmu? [5 mm]
3. Předmět vyfotografovaný ze vzdálenosti 5 m má na negativu výšku 10,10 mm a při fotografování ze vzdálenosti 8 m je výška obrazu 6,29 mm. Určete ohniskovou vzdálenost objektivu. [47 mm]
4. Jakou ohniskovou vzdálenost má okulár mikroskopu, jestliže je ohnisková vzdálenost objektivu 0,3 cm, optický interval mikroskopu je 15 cm a zvětšení 2000? [0,6 cm]
5. Mikroskop se 7krát zvětšujícím okulárem má celkové zvětšení 140. Jaké zvětšení bude mikroskop mít, jestliže v něm zaměníme okulár za jiný, jehož ohnisková vzdálenost je 1 cm. [500 krát]
6. Keplerův dalekohled s objektivem o ohniskové vzdálenosti 24 cm je nastaven na nekonečno. O jakou vzdálenost je třeba posunout okulár dalekohledu při jeho přeostržení na vzdálenost 10 m? [6 mm]
7. Pro pozorování byl použit mikroskop s objektivem s numerickou aperturou 1,1, monochromatické světlo o vlnové délce 491 nm. Jaké bude rozlišení? (nm) [446 nm]

III. OKO

1. Krátkozraký člověk vidí ostře do vzdálenosti 50 cm od oka. Určete optickou mohutnost čoček jeho brýlí, které mu umožní vidět ostře velmi vzdálené předměty. [-2 D]
2. Člověk používá brýle s čočkami o optické mohutnosti +2,75 D. Určete vzdálenost od oka, ve které by musel držet knihu při čtení bez brýlí. [0,8 m]
3. Dalekozraké oko dokáže zaostřit nejbližší na vzdálenost 66 cm. Spočítejte optickou mohutnost brýlí (v D), kterými budete tuto vadu korigovat. [235 D]
4. Pacient používá brýle o optické mohutnosti -1,50 D. Spočítejte vzdálenost blízkého bodu jeho oka (v m). Předpokládejte normální hodnotu akomodační šíře (4 D). [0,182 m]
5. Dalekozraký člověk, který vidí předměty ostře ve vzdálenosti 50 cm, pozoruje předmět lupou o optické mohutnosti 20 D. V jaké vzdálenosti od lupy umístí předmět, aby ho viděl ve stejné vzdálenosti? [4,5 cm]

IV. VLNOVÉ VLASTNOSTI SVĚTLA

1. Dráhový rozdíl dvou paprsků koherentního světla, které spolu interferují, je $\lambda/4$. Určete fázový rozdíl světelných vln. [$\pi/2$]
2. Dva bodové zdroje koherentního světla vyzařují ve vzduchu monofrekvenční světlo o vlnové délce 600 nm. Na stínítku ve vzdálenosti 3,0 m, určete polohu bodu, v němž je první interferenční maximum. Vzájemná vzdálenost zdrojů světla je 0,50 mm. [3,6 mm]
3. Dva zdroje Z_1 , Z_2 koherentního světelného vlnění o vlnové délce 500 nm jsou navzájem vzdáleny 2 mm. Stínítko je umístěno rovnoběžně se spojnicí zdrojů ve vzdálenosti 2 m. Jaký bude výsledek interference v bodě A na stínítku, je-li spojnice zdroje Z_1 s bodem A kolmá na stínítko? [maximum]
4. Na mýdlovou bublinu ($n=1,33$) dopadá kolmo svazek paprsků bílého světla. Určete nejmenší tloušťku mýdlové blány, jestliže v odraženém světle převládá zelená barva o vlnové délce 532 nm. [$0,1 \cdot 10^{-6}$ m]
5. Na stínítku ve vzdálenosti 1,8 m od optické mřížky s periodou 20 μ m vznikl ohybový obrazec, jehož maximum 1. řádu je 36 mm od maxima 0. řádu. Určete vlnovou délku světla. [400 nm]
6. Optická mřížka má 120 vrypů na 1 mm délky mřížky. Určete vlnovou délku monofrekvenčního světla štěrbinového zdroje, jestliže směry k maximům 1. řádu navzájem svírají úhel 8°. [580 nm]
7. Určete celkovou šířku spojitého spektra 1. řádu (interval vlnových délek 380 nm až 760 nm), které vzniklo na stínítku ve vzdálenosti 3 m od optické mřížky s periodou 0,01 mm. [11 cm]