

Optika

Feladatok

1. Az 5cm vastagságú, 1,5 törésmutatójú planparalell lemezre olyan fénysugár érkezik, amely a lemez síkjával 50° -os szöget zár be. Számítsa ki, mennyivel tolódik el a fénysugár a lemezen való áthaladás következtében!
2. Homorú tükör egy tárgyról kétszeres nagyítású képet ad. Ha a tárgyat 4cm-rel közelebb visszük a tükörhöz, akkor a nagyítás háromszoros.
 - Mekkora a tükör fókusztávolsága?
 - Mennyivel kell még közelebb vinni a tárgyat a tükörhöz, hogy a kép ismét háromszor nagyobb legyen az előző képnél?
3. Egy 1,51 törésmutatójú üvegtálat vízszintes síkra helyezünk és félig megtöltünk vízzel. Ezután szénkénegét öntünk a víz tetejére (A szénkéneg az olajhoz hasonlóan szétterül a víz tetején.). Végül egy ugyanolyan típusú üveglappal mint a tál üvege, lefedjük a tálat. A fénysugár a függőlegessel 50 fokos szöget bezárva érkezik erre a vízszintes fedőlapra.
 - Határozzuk meg a fénysugár függőlegessel bezárt szögét az üvegben, a szénkénegben, a vízben, ismét az üvegben, végül a levegőben, ha a szénkéneg abszolút törésmutatója 1,628, a vízé 4/3.
 - A végeredmények megtekintése után észreveszünk-e valami érdekességet, valamilyen általános törvényszerűséget? Milyet?
4. Optikai rácson 1cm-ként 2400 rés van bekarcolva. A rács mögötti ernyőn a fényes foltok közötti távolság 16cm. Feltételezve, hogy a rácsra eső fény monokromatikus, továbbá, hogy a rács és az ernyő közötti távolság 150cm, számolja ki a rácsra eső fény frekvenciáját!
5. Egy lencse fókusztávolsága 10cm. A tárgy, amelynek magassága 5cm, a lencse tengelyén, a lencsétől 12cm távolságban van. Hol lesz a kép és mekkora a magassága?
6. A szemüveg lencséjének egyik oldala sík, a másik gömbfelület, aminek sugara 15cm. Milyen a lencse relatív törésmutatója, ha a szemüveg 1,3 dioptriás?

Elméleti kérdések

1. Gyűjtő lencse esetén mikor kapunk látszólagos képet?
2. Miről szól a Huygens-Fresnel elv?
3. Mi a koherenciahossz?
4. Mi az interferencia?
5. Mi az optikai rács?
6. Hol van a domború lencse optikai és geometriai középpontja?
7. Hogy lehet egy gyűjtőlencsét szórólencsévé tenni és fordítva?

Elektromágnesség

Feladatok

1. Egy 90cm vízszintes helyzetű szigetelő rúd két végén $2 \cdot 10^{-8}\text{C}$ és $8 \cdot 10^{-8}\text{C}$ nagyságú azonos előjelű töltéssel rendelkező gömbök vannak. A rúdon súrlódásmentesen csúszik egy töltött, a rúdra fűzött kis golyó.
 - Hol van egyensúlyban a rúdon ez a golyó?
 - Mekkora az elektromos térerősség az egyensúlyi pontban?
2. Egy kezdetben nyugvó elektront 3750V feszültséggel gyorsítottunk fel. Az elektron sebességére merőleges, $4 \cdot 10^{-3}\text{T}$ indukciójú homogén mágneses mezőbe jut. Számítsuk ki pályájának sugarát!
3. Síkkondenzátor fegyverzetei 9cm sugarú körlapok. Mekkora a lemeztávolság, ha a kapacitás $45 \mu\text{F}$?
4. Egy 60W teljesítményű izzólámpától 3m távolságban mekkora a Poynting-vektor nagysága? (Feltételezzük, hogy a fény a tér minden irányában egyenletesen sugároz.)
5. Mekkora munkát kell végezni, hogy az 1C töltésű testet vákuumban a 10C töltésű testtől 10cm távolságban lévő pontból 30cm távolságú pontba mozgassuk el?
6. Vízszintes síkban elektromos dipólus helyezkedik el, amelynek nyomatékvektora észak felé irányul és 2000 Asm nagyságú. Milyen erő hat a 3C töltésű, a dipólustól keletre 4m távolságban lévő részecskére, ha feltételezzük, hogy dielektromos állandó vákuumnak felel meg?
7. Elektromos térben két pont között a feszültségkülönbség 0,5V. Mennyivel változik a 10^2C/kg fajlagos töltésű részecske $5 \cdot 10^2\text{m/s}$ sebessége, ha a részecske az egyik pontból a másikba kerül?

Elméleti kérdések

1. Milyen pálya jellemző egy részecske mozgására a homogén mágneses térben?

2. Lehet-e, és ha igen, mikor egyenesvonalú a részecske mozgása homogén elektromos térben?
3. Hogyan definiáljuk az elektrosztatikus tér Q töltésen végzett munkáját?
4. Mekkora erő hat egy q töltésű mozgó részecskére $\underline{B}$ indukciójú mágneses térben?
5. Mivel arányos a Poynting vektor nagysága?