

Lképezési törvény (tükrök, lencsék)

1. Homorú tükör előtt 4 cm-re tárgy áll. A kép 6 cm-re keletkezik a tükörtől. Mekkora a fókusztávolság?
Milyen a keletkezett kép?
2. Homorú tükör előtt a fókusztávolság négyszeresében tárgy áll. Mekkora a keletkezett kép távolsága, ha a fókusztávolság 6 cm?
3. Homorú tükör 9 cm görbületi sugarú. A tárgy a tükörtől 2 cm távolságban áll. Hol keletkezik a kép?
4. Homorú tükör 10 cm görbületi sugarú. A tükör előtt 8 cm-re 2 cm magas tárgy áll. Mekkora a képtávolság, a nagyítás és a kép nagysága?
5. Hol keletkezik a kép a 20 cm sugarú domború gömbtükör elé 15 cm-re helyezett tárgyról?
Milyen a kép és mekkora a nagyítás?
6. Homorú gömbtükör fókusztávolsága 20 cm. Hol keletkezik a kép a tükör előtt 60 cm-re elhelyezett tárgyról?
Mekkora a nagyítás?
7. Egy 10 cm átmérőjű gömb alakú karácsonyfadísz hányszorosára kicsinyít, ha benne 2 m távolságból szemléljük magunkat?
8. Homorú tükör a 30 cm távol levő tárgyról és a 10 cm távol levő tárgyról egyaránt kétszer akkora képet ad. Határozza meg a tükör fókusztávolságát!
9. Mekkora görbületi sugarúra kell készíteni a borotválkozó tükröt, hogy 1,5-szeres nagyítást adjon az arcra a tisztalátás távolságában ($d = 25$ cm)?
10. 15 cm fókusztávolságú homorú tükörbe nézve a tisztalátás távolságában (25 cm) látjuk az arcunkat. Mekkora távolságba kell a tükröt az arcunk elé helyezni?
11. Mekkora görbületi sugarú homorú tükörben látjuk arcunkat kétszeres nagyításban, ha a tükröt az arcunktól 30 cm távolságban tartjuk?
12. Domború gömbtükör esetében a tárgytávolság 3 cm. A tárgy nagysága 2 cm, a tükör görbületi sugara 5 cm. Hol keletkezik a kép és mekkora?
Hányszoros a nagyítás?
13. Homorú tükör gyújtótávolsága 20 cm. Milyen távol van a tükörtől a tárgy, ha a valódi kép 15 cm-rel messzebb van, mint a tárgy?
14. Domború lencse a tőle 30 cm-re levő tárgyról a lencsétől 60 cm-re éles képet hoz létre. A tárgyat 10 cm-rel távolítva a lencsétől mennyivel és milyen irányban tolódik el a kép?
15. -8 dioptriás szórólencsétől 12,5 cm távolságra a lencse optikai tengelyén helyezkedik el egy pontszerű fényforrás. Hol keletkezik a fényforrás képe?

16. Egy 20 cm fókusz távolságú gyűjtőlencse egy tárgyról kétszeres nagyítású képet ad. Mekkora a kép és a tárgy egymástól való távolsága?

10,10 cm

17. Egy 30 cm magas tárgyról 6,25 dioptriás gyűjtőlencsével 7,5 cm magas képet akarunk kapni. Milyen távol legyen a lencse a tárgytól?

8 cm

18. Egy, a szemünktől 17 cm távolságban lévő bélyeget 6,25 dioptriás gyűjtőlencsével nézzük úgy, hogy a kép a szemünktől 25 cm távolságban keletkezik.

a) Milyen messze van a lencse a szemünktől?

6 cm

b) Hányszoros a nagyítás?

7

19. Egy diavetítővel 2 m × 3 m-es képet akarunk kapni a 24 mm × 36 mm-es diapozitívról. A lencse fókusz távolsága 50 mm. A vászontól milyen távolságban kell elhelyezni a vetítő lencsét?

121,65 cm

20. 21 mm × 36 mm méretű diafilmet vetítünk a vetítő lencsétől 5,15 m-re levő vászonra. A vetítőlencse négyzet alakú, területe 1,44 m², a képet úgy vetítjük a vászonra, hogy a vászon oldalaival párhuzamosak legyenek.

a) Mekkora fókusz távolságú vetítő lencsét használjunk, hogy a kép teljes egészében látható legyen a vászonon, a lehető legnagyobb nagyításban?

15 cm

b) A vászon területének hány százalékát tölti ki ekkor a kép?

99,99%

21. Egy gyűjtőlencse egy tárgyról háromszoros nagyítású valódi képet ad. Ha a lencsét 5 cm-rel közelebb visszük a tárgyhöz, akkor ötszörös nagyítású valódi képet kapunk.

a) Mekkora a tárgytávolság az első esetben?

50 cm

b) Mekkora a lencse fókusz távolsága?

37,5 cm

22. Egy tárgy távolsága a lencsétől a fókusz távolság háromszorosa. A tárgy képe a tárgytól 90 cm-re elhelyezett ernyőn fogható fel.

a) Mekkora a lencse fókusz távolsága?

20 cm

b) Hányszoros a nagyított kép?

5

Lézerfény elhajlása optikai rácson

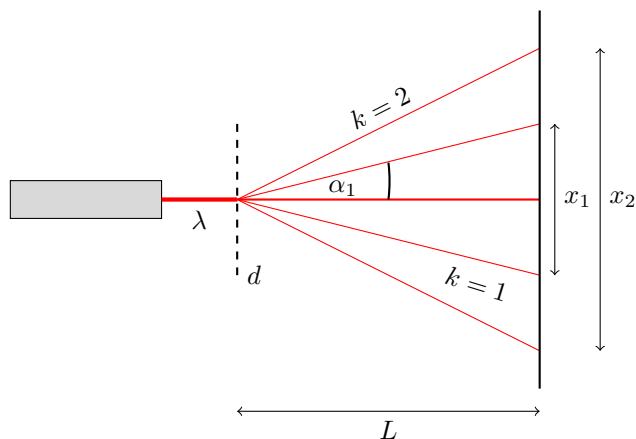
23. Egy optikai rácson milliméterenként 200 karcolat található. A rácsot 650 nm hullámhosszúságú lézerfényrel megvilágítva milyen távolságra lesz egymástól a két első erősítési fénypont a rácsotól 4 m távolságra lévő ernyőn?

104,9 cm

24. Hány karcolat található azon a rácson 1 cm-enként, amelyet 600 nm hullámhosszúságú fényrel megvilágítva a második erősítési helyek egymástól 30 cm-re lesznek a rácsotól 5 m távolságra lévő ernyőn?

250

25. Az ábra szerinti elrendezés jelöléseit használva számold ki a hiányzó adatokat (λ a lézervény hullámhossza, d a rácsállandó, α_k a k . eltérülési szög, L a rács és az ernyő távolsága, x_k a k . erősítések közötti távolság)!



a) $\alpha = 9^\circ$
 $k = 2$
 $d = 9,844 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 1,267 \text{ m}$

$$\lambda = 700 \text{ nm}$$

b) $\alpha = 39^\circ$
 $k = 3$
 $d = 2,288 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 11,337 \text{ m}$

$$\lambda = 480 \text{ nm}$$

c) $\alpha = 7^\circ$
 $k = 2$
 $d = 1,034 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
 $x = 1,228 \text{ m}$

$$\lambda = 390 \text{ nm}$$

d) $\alpha = 7^\circ$
 $\lambda = 680 \text{ nm}$
 $d = 1,116 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
 $x = 0,737 \text{ m}$

$$\lambda = 700 \text{ nm}$$

e) $\alpha = 29^\circ$
 $k = 1$
 $\lambda = 500 \text{ nm}$
 $x = 1,109 \text{ m}$

$$\lambda = 500 \text{ nm}$$

f) $\alpha = 26^\circ$
 $\lambda = 620 \text{ nm}$
 $d = 1,414 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 6,828 \text{ m}$

$$\lambda = 700 \text{ nm}$$

g) $\alpha = 30^\circ$
 $\lambda = 330 \text{ nm}$
 $d = 6,600 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
 $L = 5 \text{ m}$

$$\lambda = 330 \text{ nm}$$

h) $\alpha = 32^\circ$
 $\lambda = 440 \text{ nm}$
 $d = 2,491 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 1 \text{ m}$

$$\lambda = 440 \text{ nm}$$

i) $k = 1$
 $\lambda = 620 \text{ nm}$
 $d = 2,563 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 1 \text{ m}$

$$\lambda = 620 \text{ nm}$$

j) $k = 1$
 $\lambda = 550 \text{ nm}$
 $d = 1,995 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 1 \text{ m}$

$$\lambda = 550 \text{ nm}$$

k) $k = 3$
 $\lambda = 750 \text{ nm}$
 $d = 5,758 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 2 \text{ m}$

$$\lambda = 750 \text{ nm}$$

l) $\alpha = 35^\circ$
 $\lambda = 620 \text{ nm}$
 $d = 2,162 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 4,201 \text{ m}$

$$\lambda = 620 \text{ nm}$$

m) $\alpha = 39^\circ$
 $\lambda = 440 \text{ nm}$
 $d = 2,797 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 7 \text{ m}$
 $x = 11,337 \text{ m}$

$$\lambda = 440 \text{ nm}$$

n) $\alpha = 37^\circ$
 $k = 1$
 $d = 1,263 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 10,550 \text{ m}$

$$\lambda = 440 \text{ nm}$$

o) $\alpha = 25^\circ$
 $\lambda = 320 \text{ nm}$
 $d = 1,514 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 5,596 \text{ m}$

$$\lambda = 320 \text{ nm}$$

p) $\alpha = 15^\circ$
 $\lambda = 420 \text{ nm}$
 $d = 1,623 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $x = 1,072 \text{ m}$

$$\lambda = 420 \text{ nm}$$

q) $\alpha = 28^\circ$
 $k = 2$
 $\lambda = 330 \text{ nm}$
 $L = 7 \text{ m}$

$$\lambda = 330 \text{ nm}$$

r) $\alpha = 29^\circ$
 $k = 3$
 $\lambda = 520 \text{ nm}$
 $L = 7 \text{ m}$
 $x = 7,760 \text{ m}$

$$\lambda = 520 \text{ nm}$$

s) $\alpha = 30^\circ$
 $k = 4$
 $d = 5,120 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 4 \text{ m}$
 $x = 4,619 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \circ 0 \mathfrak{E} = \mathfrak{x} \\ \mathfrak{uu} 0 \mathfrak{f} 9 = \gamma \end{matrix}$$

t) $\alpha = 16^\circ$
 $k = 4$
 $d = 5,514 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 5 \text{ m}$
 $x = 2,867 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \circ 9 \mathfrak{I} = \mathfrak{x} \\ \mathfrak{uu} 0 8 \mathfrak{E} = \gamma \end{matrix}$$

u) $\alpha = 9^\circ$
 $k = 4$
 $\lambda = 590 \text{ nm}$
 $L = 1 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \mathfrak{u} \mathfrak{L} \mathfrak{I} \mathfrak{E} ' 0 = x \\ \mathfrak{u} \mathfrak{g} - 0 \mathfrak{I} \cdot 6 0 \mathfrak{G} ' \mathfrak{I} = p \end{matrix}$$

v) $\alpha = 12^\circ$
 $k = 2$
 $d = 5,291 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 1 \text{ m}$
 $x = 0,425 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \circ 7 \mathfrak{I} = \mathfrak{x} \\ \mathfrak{uu} 0 \mathfrak{G} \mathfrak{G} = \gamma \end{matrix}$$

w) $k = 4$
 $\lambda = 350 \text{ nm}$
 $d = 1,339 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
 $L = 4 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \mathfrak{u} \mathfrak{I} \mathfrak{f} 8 ' 0 = x \\ \circ 9 = \mathfrak{x} \end{matrix}$$

x) $\alpha = 31^\circ$
 $\lambda = 530 \text{ nm}$
 $d = 4,116 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 $L = 5 \text{ m}$
 $x = 6,009 \text{ m}$

$$\begin{matrix} \circ \mathfrak{I} \mathfrak{E} = \mathfrak{x} \\ \mathfrak{f} = \mathfrak{y} \end{matrix}$$