

25. Képalkotás

1.

Ha egy gyűjtőlencse fókusz távolsága f és a tárgy távolsága a lencsétől t , akkor t és f viszonyától függ, hogy milyen kép keletkezik.

- Jellemezd a keletkező képet
 - a) $t > 2f$,
 - b) $f < t < 2f$,
 - c) $t < f$ esetén. (Rajzolj ábrákat is!)
- Adj meg konkrét felhasználásokat is az egyes esetekhez kapcsolódóan!

2.

Egy szemüveglencse +2 dioptriás. Válasszuk ki az igaz és hamis állításokat!

- Ez a lencse gyűjtőlencse.
- A lencse fókusz távolsága 50 cm.
- Ez a lencse mindenféle tárgyról nagyított képet ad.

3.

Egy f fókusz távolságú lencse a tőle t távolságban elhelyezkedő tárgyról a lencsétől k távolságra valódi képet hoz létre. Válasszuk ki az igaz és hamis állításokat!

- Ez a lencse gyűjtőlencse.
- Az adatok között teljesül, hogy $k = \frac{tf}{t - f}$.
- A kép és a tárgy lineáris méreteinek aránya k / f aránnyal egyezik meg.
- Alkalmos körülmények között ezt a lencsét felhasználhatnánk egy diavetítőben.

4.

Egy pontszerű fényforrástól 20 cm távolságban lencsét helyezünk el úgy, hogy a fényforrása lencse optikai tengelyére esik, ilyen módon a lencsén áthaladó fénysugarakból párhuzamos sugárnyalábot kaptunk.

Ha a lencsét háromszoros távolságra visszük, akkor hol keletkezik a kép? ($k = 30$ cm)

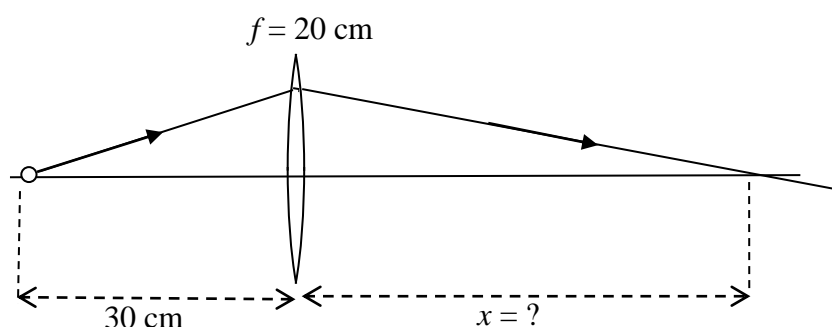
5.

Egy 30 cm magas tárgyról 6,2 dioptriás gyűjtőlencsével 7,5 cm magas képet akarunk kapni.

- Milyen távol legyen a lencse a tárgytól? (80 cm)
- Készítsünk vázlatot a lencse képalkotásáról!

6.

Egy 20 cm fókusz távolságú gyűjtőlencse optikai tengelyén a lencsétől 30 cm távolságra egy kicsiny lámpa világít. Tekintsünk egy olyan fénysugarat, ami a lámpából indulva eléri a lencsét, azon áthaladva irányt változtat, és újra metszi az optikai tengelyt. Határozzuk meg, hogy a vizsgált fénysugár a lencsétől mekkora x távolságban metszi az optikai tengelyt!



7.

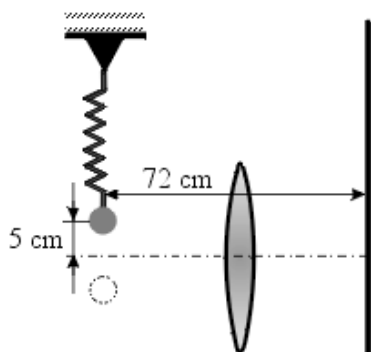
A talaj felett 1 m magasan levő fényképezőgép lenszéje vízszintes optikai tengelyű, gyújtótávolsága 10 cm. Egy 2 m magasról esni kezdő golyót fényképeztünk akkor, amikor az a talajtól 1 m-re van. A lencse távolsága ekkor a golyótól 1 m.

a) Milyen távol legyen a film a lencsétől? **(11,1 cm)**

b) Mekkora volt a expozíciós idő, ha a képen látható golyó elmosódását 0,5 mm-nek érzékeljük? **(1 ms)**

(Az exponálás alatt a golyó sebességváltozása elhanyagolható.)

8.



Egy rugóra felfüggesztett golyó 2 1/s frekvenciájú harmonikus rezgést végez 5 cm maximális kitéréssel. Egy 10 cm gyújtótávolságú lencsével a golyó mozgását akarjuk kivetíteni a golyótól 72 cm távol levő falra.

a) Hová helyezzük a lencsét? **(t = 12 cm)**

b) Mekkora lesz a golyó képének maximális sebessége? **(3,14 m/s)**

9.

Egy $T = 2$ cm magas tárgyról egy gyűjtőlencse $K = 4$ cm magasságú, fordított állású képet alkot. A tárgy és a kép egymástól 9 cm távolságra vannak. Határozd meg a lencsének a tárgytól és a képtől való távolságát, valamint a lencse fókusztaávolságát!

10.

Egy kis izzólámpa 3 m távolságra van a faltól. A 3m-es szakaszon egy lencsét akarunk úgy elhelyezni, hogy a lámpa ötszörös nagyítású éles képét vetítse a falra.

a) A lámpától milyen távol kell a lencsét elhelyezni? **(0,5 m)**

b) Hány dioptriás lencsére van szükség? **(2,4 dioptria)**

11.

Egy tárgy távolsága a lencsétől a fókusztaávolság háromszorosa. A tárgy képe a tárgytól 90 cm-re elhelyezett ernyőn fogható.

a) Mekkora a lencse fókusztaávolsága? **(20 cm)**

b) Hányszoros nagyítás a kép? **(0,5)**

c) Vázolja a képzalkotást!

12.

Egy 50 cm magas tárgyat 1,2 m távolságból kell lefényképeznünk a 24 mm magas filmkockára. Rendelkezésünkre áll egy 75 mm és egy 50 mm gyújtótávolságú lencse.

Melyiket használjuk? **(50 mm-est)**

13.

Egy 9 m² területű, négyzet alakú festményről 36 cm² területű fényképet kell készíteni egy 8 cm gyújtótávolságú lencsével.

a) Milyen távolságban legyen a fényképezőgép lencséje? **(t=408 cm)**

b) Hol keletkezik a kép? **(k=8,16 cm)**

14.

24 mm x 36 mm méretű diafilmet vetítünk a vetítőlencsétől 5,15 m-re lévő vászonra. A vetítővászon négyzet alakú, területe 1,44 m². A képet úgy vetítjük a vászonra, hogy oldalai a vászon oldalával párhuzamosak legyenek.

a) Mekkora fókusztaávolságú vetítőlencsét használjunk, hogy a kép teljes egészében látható legyen a vászonon, a lehető legnagyobb nagyításban? **(0,15 m)**

b) A vászon területének hány százalékát tölti ekkor a kép? **(66,7 %)**

15.

Egy diavetítővel 2 m x 3 m-es képet akarunk kapni a 24mm x 36 mm-es diapozitívról. A lencse fókusztávolsága 50 mm.

- a) A vászontól milyen távolságra kell lennie a vetítő lencséjének? **(4,22 m)**
- b) Hányad részére csökken a kép megvilágításának erőssége, ha ugyanezzel a vetítógéppel 3 m x 4,5 m méretű éles képet vetítünk? **(4/9)**

16.

Egy, a szemünktől 17 cm távolságban levő bélyeget 6,25 dioptriás gyűjtőlencsével nézünk úgy, hogy a kép a szemünktől 25 cm távolságban keletkezik.

- a) Vázlatosan szerkesszük meg a képet!
- b) Milyen messze van a tárgy a lencsétől? **(9 cm)**
- c) Hányszoros a nagyítás? **(-2)**

17.

Egy tárgy 80 cm-re van a szemünktől. E távolság felében egy 1,25 dioptriás gyűjtőlencsét helyezünk el.

- a) A szemünktől mekkora távolságban keletkezik a kép? **(120 cm)**
- b) Hányszor nagyobb a kép, mint a tárgy? **(2-szer)**

18.

Egy vékony lencse segítségével kétszeres nagyítású képet állítunk elő egy tárgyról. Ezután az ernyőt 8 cm-rel közelebb visszük a lencséhez, és a tárgy mozgatásával megkeressük az éles képet. A nagyítás ekkor 1,68.

Mekkora a lencse gyűjtőtávolsága? **(25 cm)**

19.

Egy gyűjtőlencse valódi, háromszoros képet ad., ha a tárgy és a kép egymástól mért távolsága 80cm. Hányszoros a nagyítás, ha a tárgy és a kép egymástól mért távolsága 62,5 cm? **(2/3, vagy 1,5)**

20.

Egy tárgy valódi képét állítjuk elő a 4 cm fókusztávolságú gyűjtőlencsével. Ha a tárgyat 2 cm-rel közelítjük a lencséhez, a nagyítás kétszeresére növekszik.

Milyen távol volt eredetileg a tárgy a lencsétől? **(8 cm)**

21.

Egy gyűjtőlencsétől kétszeres fókusztávolságban lévő tárgyat 5 cm-rel közelítünk a lencséhez. Ennek következtében a képtávolság 10 cm-re megnő.

Mekkora a lencse a fókusztávolsága? **(10 cm)**

22.

20 dioptriás gyűjtőlencsével állítjuk elő egy tárgy kicsinyített képet. Ha a tárgy nagyságát 1 cm-rel csökkentjük, a kép nagysága 1 mm-rel lesz kisebb.

Milyen távol van a tárgy a lencsétől? **(55 cm)**

23.

Egy gyűjtőlencse az optikai tengelyre merőlegesen álló tárgyról kétszeres nagyítású képet állít elő egy ernyőn. Ezután a tárgyat 8 cm-rel közelebb visszük a lencséhez, és az ernyővel újra megkeressük az éles képet. Ez a kép már háromszoros nagyítású lesz.

- a) Határozzuk meg a lencse fókusztávolságát! **(48 cm)**
- b) Mennyivel kell az ernyőt elmozdítani? **(48 cm)**

24.

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

- a) Mekkora a tárgytávolság az első esetben? **(50 cm)**
- b) Mekkora a lencse fókusztávolsága? **(37,5 cm)**

25.

Gyűjtőlencsével állítjuk elő egy tárgy éles képét egy ernyőn. Ha felcseréljük egymással a tárgyat és az ernyőt, akkor az ernyőn a kép hosszmeretei 44%-kal nagyobbak az előző kép hosszmereteinél. A tárgy és a kép távolsága 121 cm.

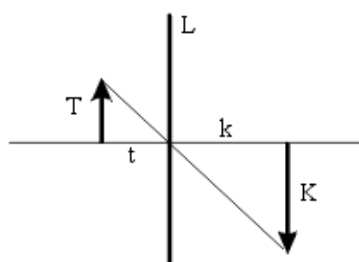
a) Mekkora a lencse fókusz távolsága? **(30 cm)**

b) Mekkora a képek, ha a tárgy nagysága 12 cm? **(10 cm, 14,4 cm)**

26.

Egy optikai tárgy és az ernyő távolsága $L = 100$ cm. A tárgy és az ernyő közé helyezett gyűjtőlencsével a tárgy éles képét hozzuk létre az ernyőn. Ezután a lencsét $H = 40$ cm-rel elmozdítjuk előbbi helyétől, és az ernyőn ismét a tárgy éles képét látjuk. Határozzuk meg a lencse fókusz távolságát!

27.



Az ábra szerinti elrendezésben a tárgy és az ernyő távolsága 85 cm. Ha a lencse a tárgytól 30 cm távolságban van, az ernyőn éles képet kapunk.

a) Hány dioptriás a lencse és mekkora a nagyítás?

b) Mennyivel mozgítsuk el a lencsét ahhoz, hogy az ernyőn újra éles kép keletkezzen?

28.

Egy gyűjtőlencsével egy tárgyról kétféle beállításban hoztunk létre valódi képet. A tárgy és a kép egymástól mért távolsága mindegyik esetben 30 cm volt. A második beállításban a lencse 6 cm-rel volt messzebb a tárgytól, mint az első esetben.

Mennyi a lencse gyűjtőtávolsága?

29.

Egy gyűjtőlencsétől 5 cm-re levő tárgyról éles képet kapunk egy ernyőn. Ha a lencsét 10 cm-rel eltoljuk az optikai tengelyen, újból éles képet kapunk az ernyőn. (A tárgy és az ernyő nem mozdult el.)

a) Mekkora a lencse fókusz távolsága?

b) Hányszoros a nagyítás mindkét esetben?

30.

Egy 20 cm fókusz távolságú gyűjtőlencsével fókuszáljuk a napfényt. A fénysugarak párhuzamosak a lencse optikai tengelyével. A lencse mögé, a lencsétől 30 cm-re, az optikai tengelyre merőlegesen papírlapot helyezünk. Mit látunk a papíron, ha kissé megdöntjük?

A) egy fénylő pontot, ami rövidesen kigyullad

B) megvilágított kört

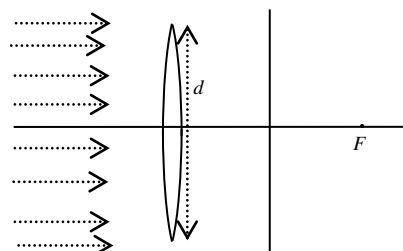
C) egy fénylő ellipszist

31.

Egy $f = 40$ cm fókusz távolságú, $d = 8$ cm átmérőjű gyűjtőlencsére az optikai tengellyel párhuzamos fénysugarak érkeznek.

a) A lencse mögé, a lencsétől 20 cm távolságra egy ernyőt helyezünk. Mit látunk az ernyőn?

b) Az ernyőt egy síktükörre cseréljük. Készíts ábrát és rajzold meg a tükörről visszaverődő fénysugarak további menetét!



32.

Két egyforma, $f=20$ cm fókusztávolságú lencsét helyezünk el egymástól adott távolságra, közös optikai tengelyen. Ha erre a lencserendszerre a tengellyel párhuzamos fénynyalábot bocsátunk, azt tapasztaljuk, hogy párhuzamos nyaláb lép ki belőle. Növeljük kétszeresére a lencsék közötti távolságot és ekkor bocsássunk a rendszerre párhuzamos fénysugarakat a tengellyel!

a) Készítsen vázlatot a sugármenetről mindkét esetre vonatkozóan! (-)

b) A második esetben hol metszik a sugarak a tengelyt a második lencséből való kilépés után? (**30 cm**)

33.

Egy 25 cm gyújtótávolságú gyűjtőlencse elé 37,5 cm távolságban egy kis izzót, mögéje 50 cm távolságban a tengelyre merőlegesen egy síktükröt helyezünk el.

Hol és milyen képet kapunk? (**k = 75 cm**)

34.

Egy gyűjtőlencse optikai tengelyén. A lencsétől 30 cm távolságra, pontszerű fényforrást helyezünk el. Ekkor a másik oldalon a lencsétől 45 cm-re levő ernyőn kör alakú fényfolt keletkezik. Az ernyőt távolítva megjelenik a fényforrás pontszerű képe. Még távolabb, 75 cm-es lencse-ernyő távolság esetén, az ernyőn ugyanolyan átmérőjű, kör alakú fényfolt keletkezik, mint a 45 cm-es lencse-ernyő távolság esetén.

a) Hol volt az ernyő, akkor, amikor a pontszerű kép keletkezett? (**k = 60 cm**)

b) Mennyi a lencse fókusztávolsága? (**f = 20 cm**)

35.

Egy 24 cm fókusztávolságú gyűjtőlencse optikai tengelyén, a lencsétől 40 cm távolságra egy tárgy áll. A lencse túlsó oldalán a tengelyre merőlegesen síktükröt helyezünk el.

a) Hová helyezzük el a síktükröt, hogy a lencse és a tükrözött, a lencsétől 24 cm-re valódi kép keletkezzék? (**42 cm**)

b) Hányszoros ekkor a nagyítás? (**1,5**)