13.115. Egy lencse fókusztávolsága 25 cm.

a) Mekkora lehet a lencse elé helyezett tárgy és annak valódi képe között a legkisebb távolság?

b) Mekkora lehet a tárgy és a virtuális képe között a legkisebb távolság?

Megoldás:

13.115. **a)** A gyűjtőlencsék képszerkesztéséből tudjuk, hogy $t = 2f$ tárgytávolsághoz $k = 2f$ képtávolság tartozik, így a tárgy és a kép egymástól mért távolsága $t + k = 4f$.

Belátható, hogy a valódi kép és a tárgy egymástól mért távolságának minimuma $4f$. Ugyanis:

1. Ha a $t = 2f$ tárgyhelyzetből kiindulva növekszik a tárgytávolság Δt-vel, akkor a képtávolság csökken Δk-val. A képszerkesztés szerint Δt képe a Δk, emiatt $\Delta k < \Delta t$, $\Delta t - \Delta k > 0$. A tárgy és a két távolsága ezáltal növekedett, $t + \Delta t + k - \Delta k > t + k = 4f$.

2. Ha a $t = 2f$ tárgytávolság csökken Δt-vel, akkor a képtávolság növekszik $\Delta k'$-vel.

A képszerkesztés nagyítása miatt $\Delta k' > \Delta t$, $\Delta k' - \Delta t > 0$. A tárgy és a kép távolsága $t - \Delta t + k + \Delta k' > t + k = 4f$, tehát ismét növekszik a távolság.

b) Virtuális kép akkor keletkezik, ha a tárgy a fókusztávolságon belülre kerül. A tárgytávolság csökkentése nyomán a kép is egyre közelebb kerül a lencséhez. A kép és a tárgy közötti távolság akkor lenne a legkisebb, ha a tárgy a lencse fősíkjába kerülne. Ez pedig nem teszi lehetővé a képszerkesztést.