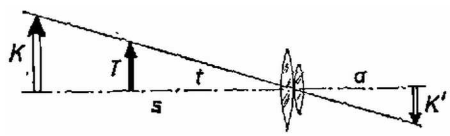
A látszólagos ellentmondást az okozza, hogy a távollátók számára a nagyító által létrehozott virtuális kép nagyobb, mint a normális szeműeknek. A kép észrevehetőségét azonban nem annak nagysága határozza meg, hanem az a szög, ami alatt látszik.



A nagyítón keresztül egy T nagyságú tárgyat szemlélünk, s távolságra akkomodált szemmel. A kép nagysága a feladat szövegében ismertetett összefüggés alapján:

$$K = NT = T\left(1+\frac{s}{f}\right),$$

a látószög:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{K}{s} = T\left(\frac{1}{s}+\frac{s}{f}\right).$$

(A szem és a nagyító távolságát elhanyagolható kicsinek tekintjük.) A képet annál nagyobb szög alatt látjuk, minél kisebb s. Normális szeműek számára s legkisebb értéke $d_1 = 0{,}25$ m, távollátók számára ennél több, esetünkben $d_2 = 1$ m.

A felbontóképességet meghatározó szögnagyítások aránya:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} \approx \frac{\operatorname{tg}\alpha_1}{\operatorname{tg}\alpha_2} = \frac{T\big[(1/d_1)+(1/f)\big]}{T\big[(1/d_2)+(1/f)\big]}, \quad \text{numerikusan: } \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \approx \frac{20}{17}.$$

A normális szeműek tehát $20/17$-szer nagyobb szög alatt látják ugyanazt a tárgyat ugyanazzal a nagyítóval, mint a feladat szerinti távollátók.

Kiszámíthatjuk az a átmérőjű szemben keletkező K' kép nagyságát is. A nagyító által adott K látszólagos kép távolsága $k = -s$. A szem számára K a tárgy.
Az ábra alapján:

$$K'/K = a/s, \qquad K/T = s/t,$$

azaz

$$K' = Ta(1/t).$$

A leképzési törvény szerint $1/t = (1/f) - (1/k)$, tehát

$$K' = Ta\big[(1/f) + (1/s)\big].$$

A tisztánlátás távolságára beállított szemnél a távollátó és az egészséges szemű ember szemében keletkező képek aránya:

$$\frac{K_1'}{K_2'} = \frac{Ta\big[(1/f)+(1/d_1)\big]}{Ta\big[(1/f)+(1/d_2)\big]} = \frac{20}{17}, \text{ mint az előbb.}$$

(Lényegében a feladat szövegében szereplő összefüggést igazoltuk.)

Vizsgáljuk meg, milyen szemüveget kell viselnie a távollátónak, hogy a tisztánlátás távolsága a $d_2 = 1$ m helyett a normális $d_1 = 0{,}25$ m legyen: A távollátó szemre a leképzési törvény:

$$(1/d_2) + (1/k) = 1/f.$$

D dioptriás szemüveget használva a tisztánlátás távolsága d_1 lesz:

$$(1/d_1) + (1/k) = (1/f) + D.$$

A két egyenletből:

$$D = (1/d_1) - (1/d_2) = 3\ m^{-1}.$$

Ha a szem és a nagyító közti távolságot kicsinek vesszük, a szemlencse, a szemüveg és a nagyító összetett lencsét alkot, ahol a dioptriák összeadódnak.

16 dioptriás nagyítót használva tehát a távollátó ugyanolyan képet lát, mint az egészséges szemű ember egy 13 dioptriás lencsével. A távollátó számára a $d_1 = 0{,}25$ m távolságra keletkező virtuális kép nagysága:

$$K_2 = N_2 T = T(1 + 13 d_2),$$

míg egészséges szemnél

$$K_1 = N_1 T = T(1 + 16d_1).$$

Mivel a kép mindkét esetben azonos távolságban keletkezett, a szögnagyítások aránya közelítőleg a képek nagyságának aránya:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} \approx \frac{K_1}{K_2} = \frac{1 + 16d_1}{1 + 13d_1} = \frac{20}{17}.$$

Pálfalvi György (Győr, Révai M. Gimn., IV. o. t.)