

Övning 5

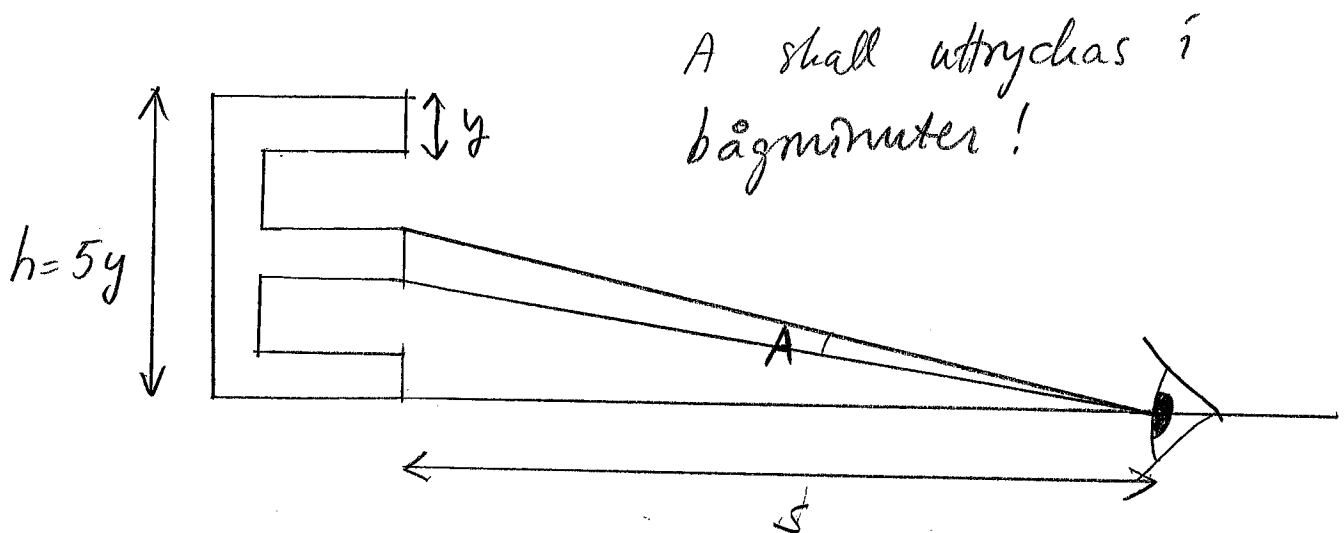
Exempel 38

Bilförare förutsätts kunna läsa registreringsskyltar (bokstavshöjd på ca 7.8 cm) på 20 m:s håll.

Vilken synskärpa motsvarar det?

Svara i MAR, visus (decimal visual acuity), Snellen kvot och logMAR.

Lösning



$$h = 7.8 \text{ cm} = 0.078 \text{ m}$$

$$s = 20 \text{ m}$$

$$A = \frac{y}{s} \text{ [rad]} = \frac{0.078}{20} \text{ rad} = 0.78 \cdot 10^{-3} \text{ rad} = 0.78 \text{ mrad}$$

$$1' \text{ min of arc} = \frac{1}{60} \text{ degree} = \frac{1}{60} \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ rad} = \frac{60 \cdot 180}{\pi} \times 1' \text{ min of arc}$$

$$A = 0.78 \cdot 10^{-3} \text{ rad} = 0.78 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{60 \cdot 180}{\pi} ' \text{ min of arc}$$
$$\approx \underline{\underline{2.68}} ' \text{ min of arc MAR}$$

$$V = \frac{1}{A} = \frac{1}{2.68} = 0.37 \quad (\text{Vibus})$$

normalt testavst. \swarrow

Snelten kvot: $V = \frac{1}{A} = \frac{d}{D} = \frac{6}{D}$

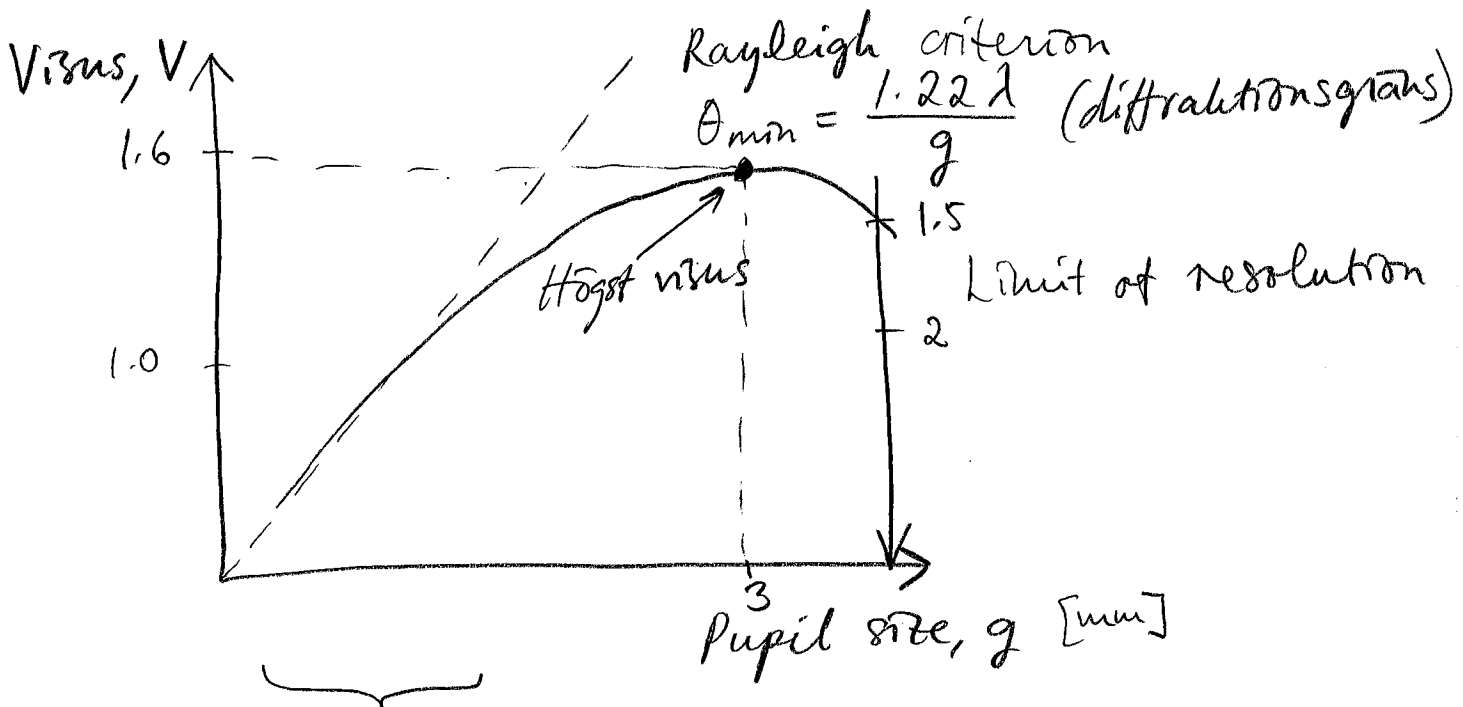
$$\frac{6}{D} = 0.37 \Rightarrow D = \frac{6}{0.37} \approx 16$$

$$\underline{\underline{V = \frac{6}{16}}}$$

$$L_M = \log_{10}(A) = \log_{10}(2.68') \approx \underline{\underline{0.43 \text{ log MAR}}}$$

Exempel 41

Förlära utseendet på figur 3.6 i CVO!
Vilket ungefärligt högsta visus kan en person ha och ungefär vid vilken pupillstorlek sker detta?



Vid liten pupill: lite aberrationer \Rightarrow
diffraktionsbegränsat

Större pupill: Aberrationer +
Diffraktion

Stor pupill:

Aberrationer dominerar

Diffraktion fysikaliskt gräns för hur bra vi kan se; bättre med stor apertur. Men ju större optik desto mer aberrationer; till slut försämras visus pga. att aberrationerna dominerar!

CV0

3.13

Non-standard testing distances are often necessary in domiciliary examinations.

Convert the following to their approximate 6m or 20ft equivalents:

$3/6, 5/18, 4/12, 2/9.$

Solving:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{6} \Leftrightarrow \frac{6}{x} \\ 0.5 = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{6}{0.5} = 12 \end{array} \right\} \underline{\underline{6/12}}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = 40 \quad \left. \right\} \underline{\underline{20/40}}$$

$$\frac{5}{18} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{6 \cdot 18}{5} = 21.6 \begin{array}{l} \nearrow^{2.6} 19 \\ \searrow_{2.4} \textcircled{24} \end{array} \left. \right\} \underline{\underline{6/24}}$$

$$\frac{5}{18} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = \frac{20 \cdot 18}{5} = 72 \begin{array}{l} \nearrow^9 63 \\ \searrow_8 \textcircled{80} \end{array} \left. \right\} \underline{\underline{20/80}}$$

$$\frac{4}{12} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{12 \cdot 6}{4} = 18 \quad \left. \right\} \underline{\underline{6/18}}$$

$$\frac{4}{12} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = \frac{12 \cdot 20}{4} = 60 \quad \left. \right\} \underline{\underline{20/60}}$$

$$\frac{2}{9} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{6 \cdot 9}{2} = 27 \quad \left. \right\} \underline{\underline{6/30}}$$

$$\frac{2}{9} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = \frac{9 \cdot 20}{2} = 90 \quad \left. \right\} \underline{\underline{20/90}}$$

Exempel 39

Bolstäver och siffror på svenska vägskyltar har en strecktjocklek på ca 5 cm. På vilket avstånd kan en person med bästa korrigerade visus av 0.8 läsa en sådan skylt?

Lösning

$$V = \frac{l}{A} = 0.8 \Rightarrow A = \frac{l}{0.8} = 1.25' \text{ min of arc}$$

$$1.25' \text{ min} = \frac{60 \cdot 180}{\pi} \cdot x \text{ rad} \Rightarrow$$

$$x = \frac{1.25 \cdot \pi}{60 \cdot 180} \text{ rad} \approx 3.64 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

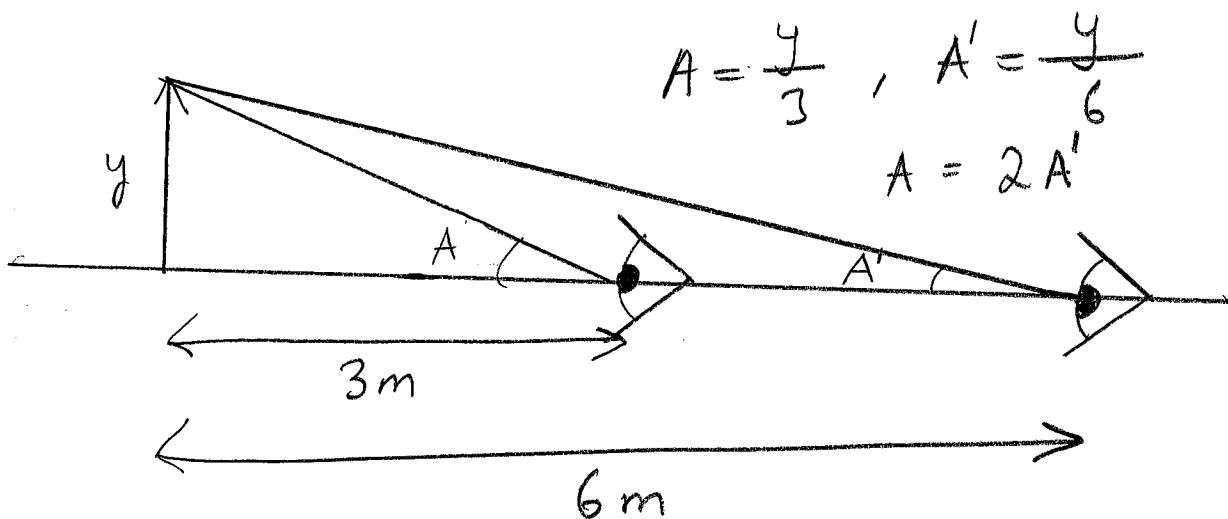
$$\frac{y}{s} = x \Rightarrow s = \frac{y}{x} = \frac{0.05}{3.64 \cdot 10^{-4}} \text{ m} \approx \underline{\underline{138 \text{ m}}}$$

Exempel 40

Vilket visus har din patient om han/hon precis kan läsa 0.25-raden på en syntavla (gjord för 6m:s testavstånd) på ett avstånd av 3 m.

Lösning

$$V = \frac{1}{A} \Rightarrow A = \frac{1}{V}$$



För 6 m: $A' = \frac{1}{V} = \frac{1}{0.25} = 4'$

För 3 m: $A = 2A' = 2 \cdot 4' = 8'$

A är MAR (min. angle of resolution)

$$V = \frac{1}{A} = \frac{1}{8} = \underline{\underline{0.125}}$$