

Repetition Fernrohr Einstieg

1 Skizzieren Sie ein Spiegelfernrohr nach Newton. Alle Brennpunkte müssen sichtbar sein
Siehe Skript. Brennpunkt ist nicht auf Spiegel (Kratzer, Staub usw)

2 nennen Sie 3 Vorteile eines Spiegelteleskopes gegenüber einem Linsenfernrohr
Grosser objektivdurchmesser mögl, keine chrom. Aberration objektiv. Weniger Wichtig: Baulänge

3 Fernrohr mit $f_{\text{obj}}=100\text{mm}$, $f_{\text{ok}}=10\text{mm}$

- Typ?
- Baulänge für emmetropen Beobachter nach Unendlich?
- Vergrößerung?

Astronomisch, , 110mm, -10x

4 Fernrohr von 3), total 107mm lang. Alle Antworten ja oder nein...:

- Skizze. Alle Brennweiten und PR (R) müssen sichtbar sein
- myoper Beobachter kann damit auf Unendlich scharf sehen
- Emmetrope Person muss mehr akkommodieren als mit der richtigen Länge
- hyperope Person sieht nähere Objekte scharf als mit richtiger Länge

a im Unterricht besprochen

b ja (wenn Fernpunkt beim Bild liegt)

c ja (bild liegt nicht mehr im Unenlichen)

d nein (muss noch mehr akkommodieren)

5 Warum eignen sich holländische Fernrohre nur für rel. kleine Vergrößerungen? Die Antwort 'Abbildungsfehler' gilt nicht ohne Zusatzklärungen!

Kleines, unscharf begrenztes Gesichtsfeld, Abbildfehler schlechter zu korr.

6 wie wurde die Lichtgeschwindigkeit das erste Mal genau bestimmt – und was hat das mit Fernrohren zu tun?

Hinweis: http://www.iap.uni-bonn.de/P2K/waves_particles/lightspeed_evidence.html

Entdeckung der Jupitermonde mit Galilei-Fernrohr. Siehe 'Olaf Römer'

Uebungen zu Fernrohrauszug/Abbildung

1 Fernrohr $D_{\text{Obj}}=+10\text{dpt}$, $D_{\text{Ok}}=+80\text{dpt}$

a) Vergrößerung?

$$V = -D_{\text{Ok}}/D_{\text{Obj}} = -80/10 = -8x$$

b) Länge für emmetropen Beobachter, Objekt in unendlich

$$a'_{\text{obj}}=0.1\text{m}, a_{\text{ok}}=-0.0125 \rightarrow 0.1125\text{m}$$

c) Länge für emmetropen Beobachter, Objekt in 20Meter

$$a=-20, D=10 \rightarrow a'_{\text{obj}}=100.5\text{mm}. (\text{Auszug} = 0.5\text{mm}) \quad a_{\text{ok}}=-12.5\text{mm} \rightarrow 113\text{mm}$$

d) Wieviel müsste der Beobachter in c) akkommodieren, wenn er das Fernrohr auf unendlich eingestellt hätte (Auge direkt auf Okular)?

$$A'_{\text{obj}} (\text{nach d}) \rightarrow 100.5\text{mm}, a_{\text{ok}} -0.0125 \rightarrow a'_{\text{ok}}=-0.3\text{m}, \text{ also } 3.33\text{Dpt}$$

e) Beobachterin hat axiale Refraktion von -5dpt und beobachtet ohne Brille in unendlich. Wie lang muss das Instrument sein?

$$a'_{\text{ok}}=-0.2, D=80 \rightarrow a_{\text{ok}}=-0.011764\text{m} (\text{hier muss Zwischenbild sein}), \text{ Länge}=111.76\text{mm}$$

2 Fernrohr $D_{\text{Obj}}=+10\text{dpt}$, $D_{\text{Ok}}=-50\text{dpt}$

a) Vergrößerung?

$$V = -D_{\text{Ok}}/D_{\text{Obj}} = \rightarrow 50/10 = +5x$$

b) Länge für emmetropen Beobachter, Objekt in unendlich

$$a'_{\text{obj}}=0.1\text{m}, a_{\text{ok}}=+0.02 \rightarrow 0.08\text{m}$$

c) Länge für emmetropen Beobachter, Objekt in 20Meter

$$a_{\text{obj}}=-20, D=10 \rightarrow a'_{\text{obj}}=100.5\text{mm} (\text{Auszug}=0.5\text{mm}) \rightarrow 80.5\text{mm}$$

d) Wieviel müsste der Beobachter in c) akkommodieren, wenn er das Fernrohr auf unendlich eingestellt hätte (Auge direkt auf Okular)?

$$a_{\text{obj}}=-20, D=10 \rightarrow a'_{\text{obj}}=100.5\text{mm}, a_{\text{ok}} \rightarrow +20.5\text{mm}, D=-50 \rightarrow a'_{\text{ok}}=0.82\text{m} \rightarrow 1.21\text{dpt}$$

e) Beobachterin hat axiale Refraktion von -5dpt und beobachtet ohne Brille in unendlich. Wie lang muss das Instrument sein?

$$a'_{\text{ok}}=-0.2, D=-50 \rightarrow a=+0.02222\text{m} \rightarrow 0.0777\text{m}$$

3 Axiale Refraktion -10dpt. Obj 20cm vor den Augen eines Kunden. Wie stark muss er akkommodieren wenn...

a) trägt vollkorrigierende Kontaktlinsen

KL ist gleich wie AR, also genau 5dpt

b) trägt vollkorrigierende Brille in HSA 15mm

Brille muss -11.75dpt sein. $a=-0.185, D=-11.75 \rightarrow a'=-0.05829$ (vor Brille) $\rightarrow 73.29\text{mm}$ vor dem Auge
Akk ist differenz zu AR, also $13.644-10 = 3.64\text{dpt}$

c) unkorrigiert

Objekt ausserhalb Fernpunkt \rightarrow unscharf (mit und ohne Akk)

3 Axiale Refraktion +10dpt. Obj 20cm vor den Augen eines Kunden. Wie stark muss er akkommodieren wenn...

a) trägt vollkorrigierende Kontaktlinsen

KL ist gleich wie AR, also genau 5dpt

b) trägt vollkorrigierende Brille in HSA 15mm

Brille muss +8.75dpt sein. $a=-0.185, D=+8.695 \rightarrow a'=0.298$ (hinter Brille) $\rightarrow 283\text{mm}$ hinter dem Auge
Akk ist differenz zu AR, also $10-3.52 = 6.47\text{dpt}$

c) unkorrigiert

$10+5 \rightarrow +15\text{dpt}$