

## EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale  
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Division technique générale

Section : GE

BRANCHE : *Physique*

SESSION : *sept 07*

DATE :

DURÉE : 2h 30min

## MUSTERLÖSUNG

Σ Aufgabe : 25 P

Σ Theorie : 24 P

TP : 11 P

① Sammellinse (6 P)

Aus  $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$  und  $B = 5G$  folgt :

$$b = 5g \quad (*)$$

Da  $s = g + b$ , folgt mit (\*)

$$s = g + 5g$$

$$s = 6g$$

$$g = \frac{s}{6}$$

$$= \frac{144 \text{ cm}}{6}$$

$$\underline{g = 24 \text{ cm}}$$

6 P

Aufgabe



$$(*) \Rightarrow b = 5g$$

$$= 5 \cdot 24 \text{ cm}$$

$$\underline{b = 120 \text{ cm}}$$

$$\text{Mit } \frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g} \Rightarrow f = \frac{bg}{b+g} = \frac{120 \cdot 24}{120+24} \text{ cm}$$

$$\underline{f = 20 \text{ cm}}$$

## ② Newtonsches Farbenglas (11 P)

3P

Theorie

2.1.

$$d = k \cdot \frac{\lambda}{2}$$

(Buch S. W24)

2.2

$$r_k = \sqrt{k \cdot R \cdot \lambda}$$

(Buch S. W25)

2.3

Dunkle Berührungsstelle  $\Rightarrow$  3. Ring :  $k=3$

$$\text{Radius: } r = \sqrt{3 \cdot 3,5 \cdot 680 \cdot 10^{-9}} \text{ m}$$

$$\underline{r = 2,7 \text{ mm}}$$

4P

Aufgabe



$$\text{Dicke : } d = k \cdot \frac{d}{2}$$

$$= 3 \cdot \frac{680 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{2}$$

$$\underline{d = 1,02 \mu\text{m}}$$

(3.) Relativitätstheorie (12 P)

8P  
Theorie

3.1 Theorie Buch S. R9/R10

3.2

$$\frac{m}{m_e} = \frac{eV + m_e c^2}{m_e c^2}$$

$$= \frac{eV}{m_e c^2} + 1$$

$$= \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6 \cdot 10^9}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} + 1$$

$$= 11,723$$

$$\Rightarrow m = 11,723 m_e$$

4P  
Aufgabe

(4.) Radioaktivität (12 P)

7P  
Theorie

4.1 Theorie Buch S. K9/K10



4.2 Aus  $N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda t}$  folgt  $m(t) = m(0) \cdot e^{-\lambda t}$

Mit  $m(t) = 0,02 m(0)$  erhält man:

$$e^{-\lambda t} = 0,02$$

$$t = \frac{\ln 0,02}{-\lambda}$$

$$t = \frac{\ln 0,02}{-\ln 2} T_{1/2}$$

$$t = \frac{\ln 0,02}{-\ln 2} \cdot 138,4 \text{ Tage}$$

$$t = 781 \text{ Tage} \approx 2,1 \text{ a}$$

5P  
Aufgabe

⑤ Photoeffekt (8P)

5.1  $h \cdot f = W_A + \frac{1}{2} m v^2$  Buch S. QM 5  
kurz erläutern

5.2

a.)  $E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{589,3 \cdot 10^{-9} \text{ m}}$

$$\Rightarrow E = 3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = 2,11 \text{ eV}$$

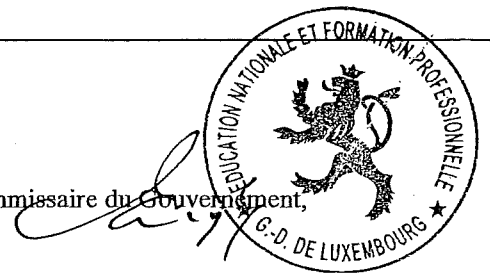
Der Photoeffekt tritt nur bei Cäsium auf, da nur dieses Material eine geringere Ablösearbeit als 2,11 eV hat.

b.) Nein, der Photoeffekt kann immer noch nur bei Cäsium beobachtet werden, da durch Erhöhung der Intensität wird nur die Anzahl der Photonen, nicht aber deren Energie erhöht.

2P  
Theorie

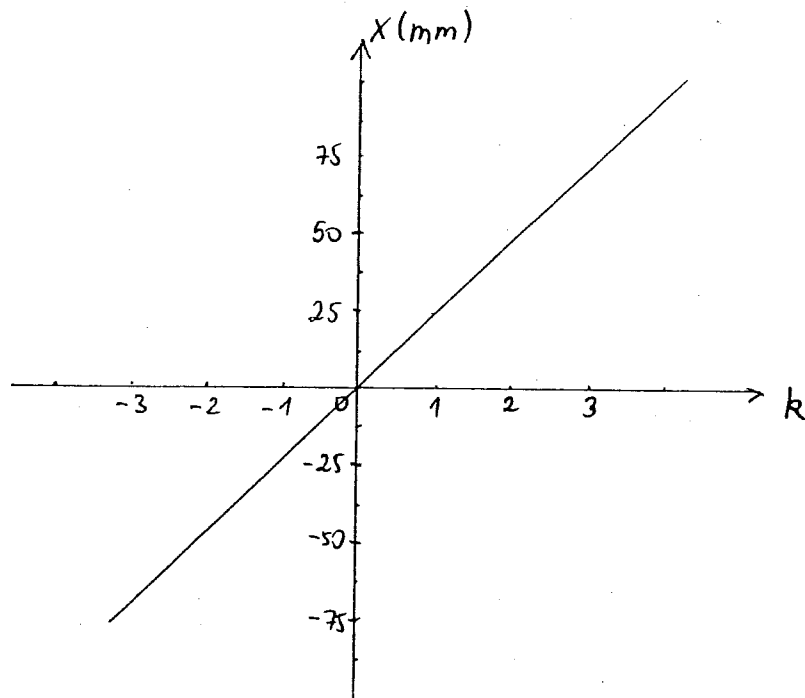
4P  
Aufgabe

2P  
Aufgabe



6. Beugung am Gitter (11 P)

6.1



6 P

Steigung der Geraden:  $a = \frac{\Delta x}{\Delta k} = \frac{75 \text{ mm}}{3} = \underline{25 \text{ mm}}$

Mit  $\sin \alpha = \frac{k \cdot \lambda}{g}$  und  $\tan \alpha = \frac{x}{D}$  gilt (für  $\sin \alpha \approx \tan \alpha$ ):

$$x = \frac{D \cdot \lambda}{g} \cdot k$$

Mit  $\lambda = 632,8 \text{ nm}$ ,  $D = 80 \text{ cm}$  und  $a = 25 \text{ mm}$  erhält man für die Gitterkonstante:

$$g = \frac{D \cdot \lambda}{a} = \underline{2,03 \cdot 10^{-5} \text{ m}}$$

6.2

$$N = 50 \text{ Spalten/mm} \Rightarrow g = 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

Absolute Abweichung:  $\Delta g = |2,03 \cdot 10^{-5} \text{ m} - 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ m}|$   
 $= \underline{3 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$

3 P

Relative Abweichung:  $\frac{\Delta g}{g} = 0,0150 = \underline{1,50\%}$

6.3

Die Maxima liegen weiter auseinander.

Wird  $g$  kleiner, so wird  $\sin \alpha$  größer,

da  $\sin \alpha = \frac{k \cdot \lambda}{g}$  ist.

2 P

