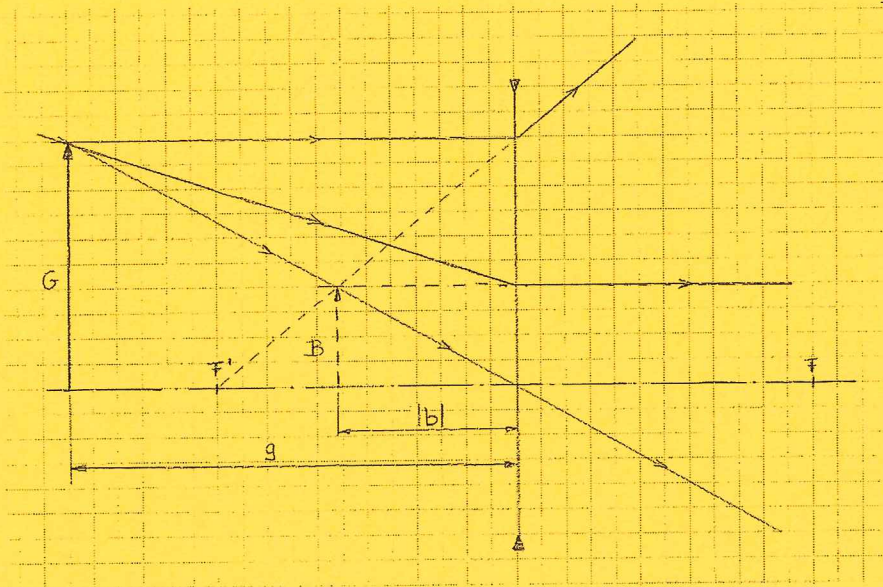


**1. ZERSTREUUNGSLINSE 10 P (4 + 6)**

1.1  $B_1 = -2 \text{ cm}$      $b_1 = -3,6 \text{ cm}$



1.2 •  $g_1 = 9 \text{ cm}$      $f = -6 \text{ cm}$   
 •  $g_2 - |b_2| = 8 \text{ cm}$      $|b_2| = -b_2$  da  $b_2 < 0$   
 $g_2 + b_2 = 8 \text{ cm}$   
 $b_2 = 8 - g_2$

•

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b_2} + \frac{1}{g_2}$$

$$\frac{1}{-6} = \frac{1}{8 - g_2} + \frac{1}{g_2}$$

$$\frac{1}{-6} = \frac{g_2 + 8 - g_2}{8g_2 - g_2^2}$$

$$8g_2 - g_2^2 = -48$$

$$\underline{g_2^2 - 8g_2 - 48 = 0} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} g_{2,1} &= -4 \text{ cm, unmöglich da } g > 0 \\ g_{2,2} &= g_2 = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

•  $s = g_2 - g_1$   
 $= 12 - 9$   
 $s = 3 \text{ cm}$

**2. EINFACHSPALT 12 P**

Grundkurs Wellenoptik : Seite W7 und Seite W8



### 3. PRAKTIKUM : BESTIMMUNG DER HALBWERTSZEIT 11 P

- Nullrate  $\bar{z}_0$

$$z_0 = \frac{Z'}{\Delta t'}$$

$$\Delta t' = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

Messung	1	2	3	4	5
Z'	582	474	528	576	540
$z_0 \text{ (s}^{-1}\text{)}$	0,97	0,79	0,88	0,96	0,90

$$\bar{z}_0 = \frac{0,97 + 0,79 + 0,88 + 0,96 + 0,90}{5}$$

$$\bar{z}_0 = 0,90 \text{ s}^{-1}$$

t (s)	Z	$\Delta Z$	$\Delta t$ (s)	z (s <sup>-1</sup> )	$z_Q$ (s <sup>-1</sup> )	ln $z_Q$	t* (s)
0	0	---	---	---	---	---	---
20	2020	2020	20	101,0	100,1	4,61	10
50	4325	2305	30	76,8	75,9	4,33	35
70	5490	1165	20	58,3	57,4	4,05	60
100	6820	1330	30	44,3	43,4	3,77	85
120	7495	675	20	33,8	32,9	3,49	110
150	8265	770	30	25,7	24,8	3,21	135
170	8660	395	20	19,8	18,9	2,94	160
200	9110	450	30	15,0	14,1	2,65	185

$\Delta Z$  vom Zählgerät in der Zeit  $\Delta t$  registrierte Impulszahl

z Zählrate, vom Zählgerät pro Sekunde registrierte Impulszahl

$\bar{z}_0$  Nullrate (Umgebungsstrahlung)

$z_Q$  von der radioaktiven Quelle pro Sekunde verursachte Impulszahl

t\* Mitte des jeweils betrachteten Zeitintervalls

$$z = \frac{\Delta Z}{\Delta t} \quad z_Q = z - \bar{z}_0$$

- Das Zerfallsgesetz lässt sich wie folgt umstellen :

$$z_Q = z_A \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\frac{z_Q}{z_A} = e^{-\lambda \cdot t}$$

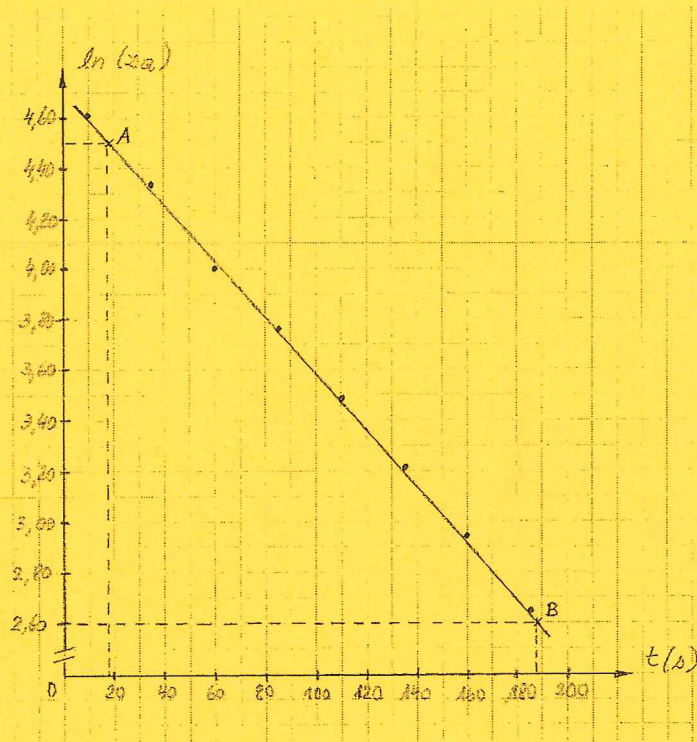
$$\ln \frac{z_Q}{z_A} = -\lambda \cdot t$$

$$\ln z_Q = -\lambda \cdot t + \ln z_A$$

$$\ln z_Q = -\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t + \ln z_A$$

Im Schaubild  $\ln z_Q = f(t)$  ist dies die Gleichung einer Geraden der Steigung  $q = -\frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .





$$q = \frac{(\ln z_Q)_A - (\ln z_Q)_B}{t_A - t_B}$$

$$q = \frac{4,50 - 2,60}{18 - 188}$$

$$q = -0,0112 \text{ s}^{-1}$$

$$-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} = q$$

$$T_{1/2} = -\frac{\ln 2}{q}$$

$$= -\frac{\ln 2}{-0,0112}$$

$$\underline{\underline{T_{1/2} = 61,9 \text{ s}}}$$

#### 4. BOHRSCHE ATOMMODELL 13 P ( 4 + 3 + 6 )

##### 4.1 Grundkurs Quantenphysik : Seite QM 15 ( gelb eingerahmte Abschnitte )

Es gilt also für diese Bahnen :

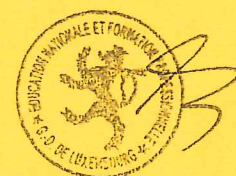
$$2\pi \cdot r = n \cdot \lambda \quad \left| \begin{array}{l} \lambda = \frac{h}{p} \\ \lambda = \frac{h}{m \cdot v} \end{array} \right.$$

$$2\pi \cdot r = n \cdot \frac{h}{m \cdot v}$$

$$2\pi \cdot m \cdot r \cdot v = n \cdot h \quad n : \text{Quantenzahl}$$

##### 4.2 Grundkurs Quantenphysik : Seite QM 19 ( Zeile 4 – Zeile 16 )

##### 4.3 Grundkurs Quantenphysik : Seite QM 17 ( Zeile 9 ) bis Seite QM 18 Grundkurs Quantenphysik : Seite QM 20 ( Zeile 6 bis Zeile 14 )



## 5. RELATIVITÄT 7 P (3 + 4)

5.1  $E = 1,5 \text{ GeV} = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ J}$

Beschleunigungsarbeit = kinetische Energie

$$W_B = E_{kin}$$

$$e \cdot U = E - E_0$$

$$U = \frac{E - m_{0,p} \cdot c^2}{e}$$

$$= \frac{2,4 \cdot 10^{-10} - 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16}}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\underline{\underline{U = 5,61 \cdot 10^8 \text{ V} = 561 \text{ MV}}}$$

5.2

$$E = m \cdot c^2$$

$$m = \frac{E}{c^2}$$
$$= \frac{2,4 \cdot 10^{-10}}{9 \cdot 10^{16}}$$

$$\underline{\underline{m = 2,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

.....

$$v = c \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{m_0}{m}\right)^2}$$

$$v = 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{1,67 \cdot 10^{-27}}{2,67 \cdot 10^{-27}}\right)^2}$$

$$\underline{\underline{v = 2,34 \cdot 10^8 \text{ m/s}}}$$

## 6. FOTOEFFEKT 7 P (3 + 4)

6.1  $W_A = 2,50 \text{ eV} = 4,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Bedingung :  $\lambda < \lambda_{gr}$

$$\lambda < \frac{h \cdot c}{W_A}$$

$$\lambda < \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,0 \cdot 10^{-19}}$$

$$\underline{\underline{\lambda < 4,97 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 497 \text{ nm}}}$$



$$6.2 \quad v = 600 \text{ km/s} = 6 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

$$E_{Quant} = W_A + E_{kin,e}$$

$$\frac{h \cdot c}{\lambda} = W_A + \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$p \cdot c = W_A + \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$p = \frac{1}{c} \cdot \left( W_A + \frac{m \cdot v^2}{2} \right)$$

$$p = \frac{1}{3 \cdot 10^8} \cdot \left( 4,0 \cdot 10^{-19} + \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (6 \cdot 10^5)^2}{2} \right)$$

$$\underline{\underline{p = 1,88 \cdot 10^{-27} \text{ N} \cdot \text{s}}}$$

FRAGE	THEORIE	AUFGABE	PRAKTIKUM
1	-	10	-
2	12	-	-
3	-	-	11
4	13	-	-
5	-	7	-
6	-	7	-
Total	25	24	11

