

Name: _____

Rohpunkte: /



Bewertung: Punkte ()

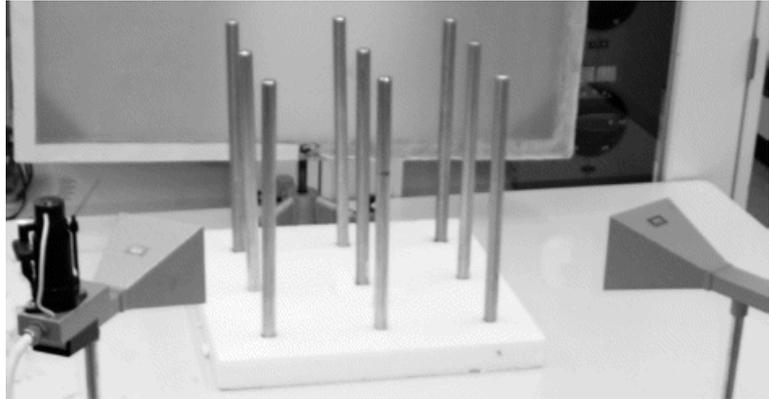
- 1 Zwei Kugeln A und B haben die Massen $m_A = 2\text{kg}$ und $m_B = 4\text{kg}$.
 Sie bewegen sich mit den Geschwindigkeiten $v_A = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $v_B = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ aufeinander zu.
 Die beiden Kugeln unterliegen keinen äußeren Einflüssen wie z. B. Gravitation oder Reibung.
- Der Stoß der beiden Kugeln sei elastisch. Berechnen Sie die Geschwindigkeiten der Kugeln nach dem Stoß.
 - Der Stoß der beiden Kugeln sei inelastisch, d. h. sie bewegen sich nach dem Stoß gemeinsam weiter. Berechnen Sie die Geschwindigkeit nach dem Stoß und die Energie, die als Wärme frei wird.

- 2 Verglichen werden sollen Röntgenstrahlung mit einer Wellenlänge von $\lambda_{R\ddot{o}} = 8,5 \cdot 10^{-11} \text{m}$ und Elektronenstrahlung. Für die de-Broglie-Wellenlänge λ_e der Elektronen soll gelten: $\lambda_e = \lambda_{R\ddot{o}}$. Zeigen Sie, dass die beiden Strahlenarten trotz Übereinstimmung in der Wellenlänge nicht in ihrem Teilchencharakter übereinstimmen.
 Berechnen Sie dazu jeweils
- den Impuls für ein Röntgen-Photon und für ein Elektron,
 - die Gesamtenergie W_{ges} eines Röntgen-Photons und eines Elektrons.
 Benutzen Sie bei b) die relativistische Energie-Impuls-Beziehung $W_{ges}^2 = (m_0 c^2)^2 + p^2 c^2$.
- Begründen Sie, warum sich ein Unterschied ergibt.

- 3 Das Spektrum von Natrium-Licht besitzt 2 gelbe Linien mit den Wellenlängen $\lambda_A = 589,59 \text{nm}$ und $\lambda_B = 588,99 \text{nm}$.
- Bei längerer Brenndauer der Lampe, während der die Lampe sehr heiß wird, verbreitern sich die Linien und verschmelzen zu einer einzigen breiten Linie.
 Deuten Sie diesen Effekt mit Hilfe der Heisenbergschen Unschärferelation.
 - Unter einem Photon kann man sich eine in ihrer Länge begrenzte Lichtwelle vorstellen, die während eines bestimmten Zeitraums von einem Atom ausgesendet wird.
 Als "Länge" eines Photons bezeichnet man dabei die Strecke, auf der man das Photon antreffen kann.
 Berechnen Sie, wie lang ein Photon ist, wenn die beiden Linien soeben nicht mehr zu unterscheiden sind.

- 4 Bei den zwei im Unterricht durchgeführten Versuchen zur h -Bestimmung mit Röntgenstrahlen und mit Fotoeffekt gab es jeweils eine Grenzfrequenz.
- Beschreiben Sie, was man darunter jeweils versteht.
 - Zeichnen Sie für beide Versuche jeweils eine charakteristische Kurve in ein f - W -Diagramm (waagrecht Frequenz f , senkrecht Energie W), kennzeichnen Sie den Ableseort der Grenzfrequenz und beschreiben Sie in Worten unter Einbeziehung der benutzten Formeln, wie man h aus den Versuchen bestimmt.

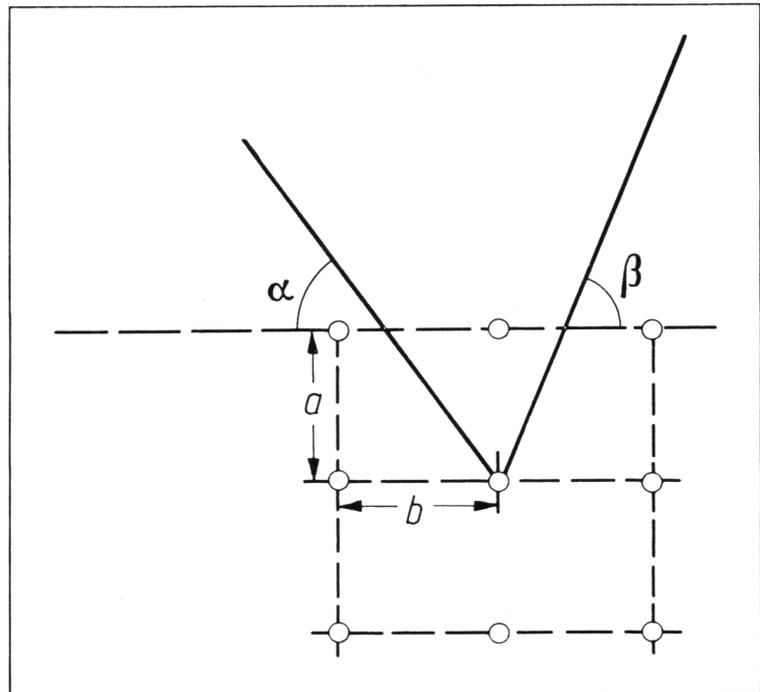
- 5 Ein cm-Wellen-Sender sendet Wellen auf ein Gebilde aus 9 Stäben der Länge 12 cm (siehe Bild oben, unten das Steckbrett für die Stäbe von oben betrachtet). Für die Abstände a und b gilt: $a = b = 3,2 \text{ cm}$. Sender und Empfänger sind auf den mittleren Stab ausgerichtet.



Versuch 1: Der Einfallswinkel $\alpha = 30^\circ$ bleibt fest, unter dem Winkel β wird die Empfangsintensität gemessen.

Versuch 2: Nun gilt $\alpha = \beta$. Wieder wird bei verschiedenen Winkeln die Empfangsintensität gemessen.

Die Messwerte finden Sie in Tabellen auf der nächsten Seite.



- Werten Sie Versuch 1 aus, indem Sie eine Formel zur Bestimmung der Wellenlänge herleiten und damit die Wellenlänge berechnen.
- Erklären Sie das Zustandekommen der Messkurve des 2. Versuchs.
- Erklären Sie, was sich an den Versuchsergebnissen des Versuchs 2 ändern würde, wenn
 - a verdoppelt wird,
 - a halbiert wird,
 - b verdoppelt wird,
 - b halbiert wird.

- d) Das Brett mit den Stäben wird so um 45° gedreht, dass die Stäbe weiterhin senkrecht stehen, das aus den Stäben gebildete Quadrat aber mit einer Ecke nach vorne zeigt. Erläutern Sie, welche Auswirkung das auf das Versuchsergebnis hat.
- e) Beschreiben Sie, wie der Versuch ausgeht, wenn die gesamte Anordnung der Stäbe so um 90° gedreht wird, dass die Stäbe waagrecht liegen.

Messwerte zum Versuch 1: $\alpha = 30^\circ$

β in Grad	10	13	17	19	21	25	28	30	33	36	39	41	45	48	53	58	63
Intensität	1,3	1,3	2,5	3,4	4,4	5,0	8,4	10,5	6,7	4,4	3,8	1,9	1,1	1,1	0,8	0,6	0,4

Messwerte zum Versuch 2:

α und β in Grad	13	17	23	27	30	33	36	43	48	53	58	60	63	68	73
Intensität	2,5	2,9	4,4	5,0	10,5	7,1	5,0	2,5	1,3	1,3	2,3	2,9	2,1	1,3	1,5

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!