

Theoretische Physik III für Lehramtskandidaten, WS 2010/11
Blatt 1 zu den Übungen am 1. u. 3.11., Stefanie Russ
Abgabe: Spätestens 29.10., 12 Uhr, Zi. 1.4.38 (persönlich oder Briefkasten)

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Beachten Sie die Hinweise auf Blatt 0 zur äußeren Form!

Präsenz- und Verständnisaufgabe müssen (hier und in allen folgenden Blättern) nicht abgegeben werden, gehören aber zum Prüfungsstoff.

Hausaufgaben: (Je 2 Punkte.)

(Φ_0 , φ_i und ω sind reelle positive Konstanten.)

1. **Photoeffekt:** Es werde der Photoeffekt an einer Kaliumkathode untersucht. Hierzu wird elektromagnetische Strahlung zweier verschiedener Frequenzen auf die Kathode gestrahlt,
(i) Strahlung der Wellenlänge 2537 \AA und
(ii) Strahlung der Wellenlänge 5890 \AA .
Die ausgelösten Elektronen erhalten im Fall (i) eine kinetische Energie von 3.14 eV und im Fall (ii) von 0.36 eV .

Schätzen Sie aus diesen Angaben das Planck'sche Wirkungsquantum h sowie die Austrittsarbeit E_A der Elektronen aus der Kathode möglichst sinnvoll ab.

2. **Wellen:** Gegeben seien zwei ebene Wellen:

$$A_1(\vec{r}, t) = \alpha_1 \exp[i(x+3y-\omega t-\varphi_1)], \quad A_2(\vec{r}, t) = \alpha_2 \exp[i(-x+3y-\omega t-\varphi_2)].$$

- a.) Skizzieren Sie die Wellenfronten (Maxima) der Realteile beider Wellen zur Zeit $t = 0$ in der xy -Ebene. Zeichnen Sie die Ausbreitungsrichtungen als Pfeile ein und geben Sie den Vektoren an, die diese Richtungen beschreiben. (Für π , φ_1 und φ_2 können Sie beliebige Werte wählen, die Sie aber bitte in der Skizze kennzeichnen.)
- b.) Berechnen Sie die Superposition $A_1 + A_2$ und vereinfachen Sie so, dass Real- und Imaginärteil jeweils nur noch aus einem Summanden bestehen. Hinweis: Ausklammern von $\exp[-i(\varphi_1 + \varphi_2)/2]$ hilft weiter!
- c.) Berechnen Sie die Intensität der Superposition $I = |A_1(\vec{r}, t) + A_2(\vec{r}, t)|^2$ und zeigen Sie dass ein Interferenzmuster entsteht.

Präsenzaufgaben:

Siehe Extrablatt

Verständnisfrage: Was drückt die Wellenfunktion ψ aus?