de Broglie, L.

Passsage des corpuscules électrisés à travers les barriéres de potentiel. (French)

JFM 59.1546.09
Annales Institut Henri Poincaré 3, 349-446 (1933).

Dieser zusammenfassende Bericht ist nicht bloß physikalisch shön, auch eine mathematisch shcöne Eigenwertberechnung des harmonischen Oszillators findet sich darin.

Inhalt: Introcudtion. I. Considérations générales. (*Brillouin*/*Wentzel*sches Näherungsverfahren. Bedingungen für die ψ-Funktion an Sprungstellen des Potentials). II. Surface de séparation plane. III. Bariére de potentiel rectangulaire. IV. Bariére de potentiel de forme plus génerale. V. Quantification de l'oscillateur linéaire harmonique. VI. Passage d'un corpuscule á travers un oscillateur linéaire harmonique limité. VII. Diffusion des corpuscules par une sphére de potentiel constant. VIII. Diffusion des corpuscules par une sphére oú régne un champ radiel. IX. Evasion es corpuscules contenus dans une cuvette de potentiel. X. Application á la radioactivité. Théorie de Gamow. XI. Théorie de M. v. Laue. Calculs de *M. Sexl*.

Zu V: Die Differentialgleichung
$$\frac{d^2\psi}{dq^2}+(\lambda-q^2)\psi=0$$
Wird zunächst im Falle $\lambda\neq 2n+1$ untersucht. Die Substitution
$$\psi(q)=u(q)e^{-\frac{q^2}{2}}$$
liefert
$$\frac{d^2u}{dq^2}-2q\frac{du}{dq}+(\lambda-1)u=0$$
Die *Laplace*-Transformation
$$u(q)=\int_c e^{qz}Z(z)dz$$
bedingt
$$\int_c e^{qz}Z(z)[z^2-2qz+\lambda-1]dz=0,$$
was nach partieller Intergration des zweiten Summanden zu
$$0=\int_c e^{qz}\left[Z(z^2+\lambda+1)+2z\frac{dZ}{dz}\right]dz-|2Zze^{qz}|_c$$
wird. Die Nullsetzung des Integranden liefert
$$u_1(q)=C\int_{-\infty}^{(0+)}z^{-\frac{\lambda+1}{2}}e^{-\frac{z^2}{4}}e^{qz}dz,$$
wobei der Haarnadelintegrationsweg um die negative reelle z Achse einschließlich Nullpunkt das Verschwinden von $|\ |_c$ garantiert. Die zweite Lösung kann als
$$u_2(q)=u_1(-q)$$
angesetzt werden. Das asymptotische Verhalten von ψ für $q\to\pm\infty$ zeigt, daß ψ nur endlich bleibt für $\frac{1}{2}(\lambda+1)=$ ganze Zahl. Die nun folgende Untersuchung des Falles $\lambda=2n+1$ zeigt, daß nur die eine der beiden Lösungen, die in der Form
$$\psi_1(q)=(-\frac{1}{2})^n e^{\frac{q^2}{2}}\frac{d^n}{dq^n}(e^{-q^2})$$

darstellber ist, endlich bleibt. Die Eigenwerte der Energie sind

$$E_n = (n + \frac{1}{2})h\omega.$$

Reviewer: Jehle, H., Dr. (Southampton)

Full Text: Numdam EuDML