

ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΚΡΑΤΙΑΣ

(Μία απόρριψη της εξίσωσης Schroedinger)

ΑΛΕΚΟΥ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ

Η εξίσωση Schroedinger έφερε μία νέα αντίληψη για την φύση, η οποία είναι πιθανοκρατική (πιθανή ενέργεια σωματίου, πιθανή ακτίνα, πιθανή στροφορμή, κλπ.). Η εξίσωση αυτή παρουσιάστηκε ... ουρανοκατέβατη από τον δημιουργό της και εμείς θα κάνουμε μία παραγωγή της από την λύση της και θα προχωρήσουμε στην χρονοανεξάρτητη εξίσωση και το μονοηλεκτρονιακό άτομο, ασκώντας πάντα κριτική για να δειχθεί η ασυνέπεια και η αυθαιρεσία που χρησιμοποιήθηκε στην εξήγηση των κβαντικών φαινομένων.

Η ΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

Η λύση της χρονοεξαρτώμενης εξίσωσης είναι : $\Psi(x,t)=Ae^{i(kx-\omega t)}$ (1)

Όπου $k=2\pi/\lambda$ και $\omega=2\pi\nu$.

Η (1) έπεται : $\Psi=Ae^{ik\{x-(\omega/k)t\}}=Ae^{ik(x-vt)}$ / $v=\omega/k$ είναι η ταχύτητα ομάδας του κύματος. Τότε η κυματική διαταραχή διαδίδεται όπως η εξίσωση:

$x=x_0+vt$ και $x-vt=x_0$ =σταθερά που είναι η αρχική συνθήκη διάδοσης.

Αυτό σημαίνει ότι η $\Psi(x,t)$ είναι μία σταθερά και δεν είναι κυματοσυνάρτηση.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΕΞΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

Είναι γνωστό ότι : $E_{κιν}+E_{δυν}=E$ και $(p^2/2m) + V(r)=E$ (2)

Στην (2) πολλαπλασιάζουμε την (1) και :

$$(p^2/2m)\Psi(x,t) + V(r)\Psi(x,t) = E\Psi(x,t)$$

Όμως $\Psi(x,t) = (-1/k^2)d^2\Psi(x,t)/dx^2$ και $\Psi(x,t) = (i/\omega)d\Psi(x,t)/dt$, οπότε :

$$(-\hbar^2/2m)\{d^2\Psi(x,t)/dx^2\} + V(r)\Psi(x,t) = i\hbar d\Psi(x,t)/dt$$
 (3)

που είναι η χρονοεξαρτωμένη εξίσωση του Schroedinger. Διαπιστώνουμε ότι κατασκευάσαμε την χρονοεξαρτωμένη εξίσωση από το αξίωμα της ενέργειας και την $\Psi(x,t)$ και το ίδιο θα έκανε και ο Schroedinger.

Η ΧΡΟΝΟΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

Ισχύει $\Psi(x,t) = Ae^{ikx}e^{-i\omega t} = \psi(x)\psi(t)$ και η (3) γίνεται:

$$(-\hbar^2/2m)\{-k^2\psi(x)\} + V(r)\psi(x) = E\psi(x) \quad \text{και:}$$

$$(-\hbar^2/2m)\{d^2\psi(x)/dt\} + V(r)\psi(x) = E\psi(x)$$

που είναι η χρονοανεξάρτητη εξίσωση.

Θυμίζεται ότι $\psi(x) = Ae^{ikx} = A\cos(kx) + iA\sin(kx)$ που είναι ένα κύμα επίπεδο (διδιάστατο). Θα προσέξουμε ότι εσκεμμένα βάλαμε στην δυναμική ενέργεια μεταβλητή την ακτίνα r , ενώ μεταβλητή στην ψ είναι ο άξονας των x των συντεταγμένων και φυσικά δεν είναι αναγκαίο να συμπίπτει η διεύθυνση των x, r . Φυσικά δεν είναι δυνατό να είναι $x=r$ αφού η r είναι πεπερασμένη ενώ η x είναι άπειρη και αυτό ακριβώς χρησιμοποιήθηκε από τον Schroedinger. Όταν ισχύει αυτό η $\psi(r)$ είναι τρισδιάστατη αφού η ακτίνα εκτείνεται στον χώρο. Έτσι τότε δημιουργείται η προϋπόθεση αλλαγής μεταβλητών σε σφαιρικές συντεταγμένες και η νέα συνάρτηση $\psi(r,\theta,\varphi)$ θεωρήθηκε ότι ισούται με $R(r)\Theta(\theta)\Phi(\varphi)$, δηλαδή χωρίζεται σε τρεις κατανομές ακτίνας και των δύο γωνιών των σφαιρικών συντεταγμένων, αλλά τότε το r εκτείνεται στο άπειρο και η $R(r)$ είναι μία άπειρη κατανομή.

Η ΤΕΛΕΙΩΤΙΚΗ ΑΥΘΑΙΡΕΣΙΑ

Με τα λάθη και τις αυθαιρεσίες αυτές, οδηγείται η διαδικασία σε μία εξίσωση με μεταβλητή την φ , μία άλλη με μεταβλητή την θ και λύνονται ως προς Φ και Θ και επίσης στην εξίσωση με μεταβλητή την r , την:

$$\frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dR}{dr} \right) + \left\{ -\frac{l(l+1)}{r^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E - V(r)) \right\} R = 0 \quad (4)$$

(είναι η εξίσωση 10-27 της «θεμελιώδους Σύγχρονης Φυσικής» του Eisberg).

Εδώ έγινε η τελειωτική αυθαιρεσία. Χρησιμοποιήθηκαν απρόσμενα οι μεταβλητές:

$$\rho = 2\beta r, \quad \beta^2 = -2mE/\hbar^2 \quad \text{και} \quad \gamma = mZe^2/\hbar^2 \beta$$

και οδηγήθηκε η (4) σε κατανομές ακτίνων των μονοηλεκτρονιακών ατόμων και ... αποδείχτηκε η ενέργεια του Bohr για το άτομο του υδρογόνου.

Όμως $\gamma^2 = m^2 Z^2 e^4 / \hbar^4 \beta^2$ και αντικαθιστώντας το β^2 παίρνουμε:

$$E = mZ^2 e^4 / 2 \hbar^2 \gamma^2$$

Και μένει $\gamma = \eta$ και βρέθηκε η ενέργεια του υδρογόνου. Αυτό το πετύχαμε αυθαίρετα με το καθορισμό των μεταβλητών ρ, β, γ και οι οποίες συνδιαζόμενες δίδουν την επιθυμητή ενέργεια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Έτσι ο Schroedinger υπέπεσε στα εξής λάθη και αυθαιρεσίες:

- 1) Χρησιμοποίησε φάση $kx - \omega t = \text{σταθερά}$ και συνεπώς δεν πρόκειται για κυματοσυνάρτηση $\eta \Psi$.
- 2) Μετέτρεψε την μεταβλητή x της συνάρτησης $\psi(x)$ που εκτείνεται στις δύο διαστάσεις και η x προς το άπειρο, σε μεταβλητή r που είναι ίση της x και εκτείνεται συνεπώς στο άπειρο, αν και αυτή είναι πεπερασμένη.
- 3) Χρησιμοποίησε αυθαίρετες τιμές στην μεταβλητή ρ και τις β, γ και οι οποίες αυθαίρετα αποδεικνύουν την ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου και χωρίς να είναι επακόλουθο αυτή της εξίσωσης Schroedinger.