

Επαναληπτική εξέταση Φυσικής IV

Διάρκεια εξέτασης : 3 ώρες
Διοργανωτές Γ. Ζωντάνως, Θ. Παπαδόπουλος, Σ. Ηλιαδάκηπουλος

(Κατεύρριπτος 2001)

Θέμα 3η (25 μονάδες) Η κομιτοσυνάρτηση σωματίδιου μάζας m προτορισμένου σε μυνώντα περιοχή έχει τη μορφή $V(x) = Ae^{-\frac{\sigma^2 h^2}{2m}(x-t)}$

$$\Psi(x,t) = Ae^{-\frac{\sigma^2 h^2}{2m}(t_m - \frac{\sigma^2 h^2}{2m} t)} \quad (0 \leq x \leq L)$$

Θέμα 1ο (25 μονάδες) Η ολική ενέργεια σωματίδιου αντός διανομής $V(x)$ είναι ότι

$$E = \frac{p^2}{2m} + V(x)$$

Επειδή η ορινή p είναι τουλάχιστον της ίδιας τάξης μεγέθους με την ακρασιοριστική Δρ, έχουμε $p^2 \geq (\Delta p)^2$ και συνέπειν

$$E \geq \frac{(\Delta p)^2}{2m} + V(x)$$

Υποθέτοντας ότι $\Delta x = x$ και κίνοντας χρήση της αρχής αθεβαϊσμάτων του Heisenberg,

Δη $\Delta x \geq \frac{\hbar}{2}$, βρείτε την επέργεια της βασικής ή θερμολιώδους κατανομής E_0 του σωματίδιου για την περίπτωση όπου

$$V(x) = \begin{cases} \frac{V_0}{\alpha} x & \text{για } x > 0 \\ \infty & \text{για } x \leq 0 \end{cases}$$

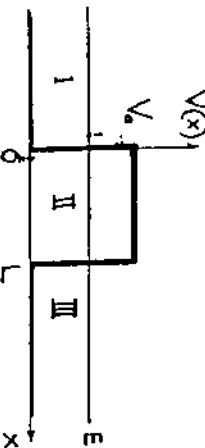
όπου V_0 και α θετικές συνθήκες με διαστάσεις ενέργειας και γήρους αντίστοιχα.

Θέμα 2ο (25 μονάδες) Δέσμη σωματίδιων μάζας m και ενέργειας E το κιθένια, προσπίπτει σε ορθογώνιο φρέσκια διανυμικού, εύρους L και ύψους V_0 , όπου δείχνει το σχήμα.

- a) Για την περίπτωση όπου $V_0 > E > 0$, βρείτε τα ρεύματα πιθανότητας J_1 και J_2 στις περούχες II και III αντίστοιχα.
 β) Βρείτε τους συνελεστές στάθλισης και διέλευσης για την περίπτωση όπου $E = V_0/2$.

Υπενθυμίζεται ότι :

$$j = \frac{\hbar}{2mi} \left(\Psi^*(x) \frac{d\Psi(x)}{dx} - \Psi(x) \frac{d\Psi^*(x)}{dx} \right)$$



Θέμα 4η (25 μονάδες) Η ηλεκτρόνιο περιγράφεται από την κομιτοσυνάρτηση

$$\Psi(x) = \begin{cases} 0 & \text{για } x < 0 \\ Ce^{x(1-e^{-x})} & \text{για } x > 0 \end{cases}$$

όπου C μια συνθήκη.

- a) Βρείτε την τιμή του C που κανονικοποεί την Ψ .
 β) Ποιος είναι το πιθανό να βρεθεί το ηλεκτρόνιο. Δηλαδή για ποιά τιμή του x γίνεται η πιθανότητα εύρεσής του ηλεκτρονίου μένοντας