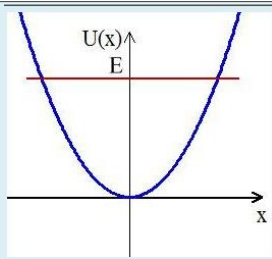


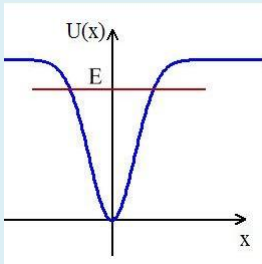
אוסצילטור קוונטי



תרגיל 6-1.

חלקיק נע בשדה פוטנציאלי שצורתו: $U(x) = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$

החלקיק הוא קלאסי (מתנהג לפי חוקי ניוטון), בעל אנרגיה E.
 (א) מצאו את נקודות החזרה של החלקיק במונחים של E ו-k.
 (ב) נתון: $E = 40 \text{ [mJ]}$, $k = 14 \left[\frac{\text{N}}{\text{cm}} \right]$. מצאו את נקודות החזרה.



תרגיל 6-2.

חלקיק נע בשדה פוטנציאלי שצורתו בור של גאוס: $U(x) = U_0 \left(1 - e^{-\frac{x^2}{a^2}} \right)$

החלקיק הוא קלאסי (מתנהג לפי חוקי ניוטון), בעל אנרגיה E.
 (א) מצאו את נקודות החזרה של החלקיק במונחים של U_0, E, a .
 (ב) נתון: $U_0 = 8.3 \text{ [mJ]}$, $E = 6.7 \text{ [mJ]}$, $a = 4 \text{ [cm]}$. מצאו את נקודות החזרה של החלקיק.

תרגיל 6-3.

לפונקציית הגל של רמת יסוד של מתנד הרמוני צורה הבאה:

$$\psi_0(x) = A_0 e^{-\frac{x^2}{2b^2}}, \text{ כאשר } b = \sqrt{\frac{\hbar}{m \cdot \omega_c}}, \omega_c \text{ היא התדירות}$$

$$E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \cdot \omega_c \text{ המאפיינת רמות אנרגיה אפשריות.}$$

חשבו את הערך של A_0 .

תרגיל 6-4.

לפונקציית הגל של מצב מעורר ראשון של מתנד הרמוני

$$\psi_1(x) = A_1 \frac{x}{b} \cdot e^{-\frac{x^2}{2b^2}}, \text{ צורה הבאה: כאשר } b = \sqrt{\frac{\hbar}{m \cdot \omega_c}}, \omega_c \text{ היא}$$

$$E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \cdot \omega_c \text{ התדירות המאפיינת רמות אנרגיה אפשריות.}$$

חשבו את הערך של A_1 .

תרגיל 6-5.

חלקיק נמצא בשדה פוטנציאלי

$$V(x) = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot x^2}{2}, x > 0$$

$$m = 7.8 \cdot 10^{-31} \text{ [kg]} \text{ מסת החלקיק:}$$

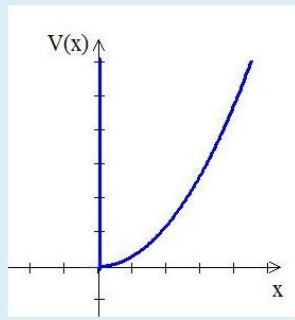
מצאו את ההסתברות שהחלקיק יהיה מחוץ לתחום של רמת יסוד.

תרגיל 6-6.

מצאו את רמות האנרגיה של החלקיק הנע בשדה פוטנציאלי

שצורתו: $V(x) = \infty : x < 0$, $V(x) = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot x^2}{2} : x > 0$

מסת החלקיק: $m = 8.4 \cdot 10^{-31} \text{ [kg]}$



תרגיל 6-7.*

מצאו רמות אנרגיה של החלקיק הנמצא בבור פוטנציאלי שצורתו:

$U(x) = \alpha \cdot \delta(x), \alpha > 0, |x| < a, U(x) = \infty, |x| > a$ (ראו גרף משמאל)

(א) מהן הרמות הזוגיות? (ב) מהן הרמות האי-זוגיות?

