

**Индивидуальные зачетные задания по квантовой механике. 3 курс, 6 семестр.**

1. Найти уровни энергии с  $E \geq 0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного

спектра частицы в поле 
$$U(x) = \begin{cases} \infty, |x| \geq a; \\ -\alpha\delta(x), |x| \leq a; \end{cases}$$

2. Выяснить, существуют ли в поле 
$$U(x) = \begin{cases} \infty, |x| \geq a; \\ -\alpha\delta(x), |x| \leq a; \end{cases}$$
 уровни энергии с  $E < 0$ . Если да, то при каких условиях.

3. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле

$$U(x) = \begin{cases} \infty, x \leq 0; \\ -\alpha\delta(x-a), x > 0; \end{cases}$$
 при  $E > 0$ .

4. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле

$$U(x) = \begin{cases} -\alpha\delta(x), x \leq a; \\ \infty, x > a; \end{cases}$$
 при  $E > 0$ .

5. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле 
$$U(x) = \begin{cases} U_0, |x| \geq a; \\ -\alpha\delta(x), |x| \leq a; \end{cases}$$

6. Найти уровни энергии с  $E \geq 0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного

спектра частицы в поле 
$$U(x) = \begin{cases} \infty, x \leq 0, \geq 2a; \\ -\alpha\delta(x-a), 0 < x < 2a; \end{cases}$$

7. Выяснить, существуют ли в поле 
$$U(x) = \begin{cases} \infty, x \leq 0, \geq 2a; \\ -\alpha\delta(x-a), 0 < x < 2a; \end{cases}$$
 уровни энергии с  $E < 0$ .

Если да, то при каких условиях

8. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле

$$U(x) = -\alpha(\delta(x+b) + \delta(x-a)).$$

9. Найти коэффициент прохождения при надбарьерном отражении частиц в поле двух  $\delta$ -ям

$$U(x) = -\alpha(\delta(x+a) + \delta(x-a)).$$

10. Найти коэффициент отражения при надбарьерном отражении частиц в поле двух  $\delta$ -ям

$$U(x) = -\alpha(\delta(x+a) + \delta(x-a)).$$

11. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле

$$U(x) = -\alpha(\delta(x) + \delta(x-a))$$

12. Найти коэффициент отражения при надбарьерном отражении частиц в поле двух  $\delta$ -ям

$$U(x) = -\alpha(\delta(x) + \delta(x-a)).$$

13. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \alpha\delta(x), & x \leq a; \\ U_0, & x > a; \end{cases}$

14. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & x \leq 0; \\ \alpha\delta(x-a), & x > 0; \end{cases}$

15. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \alpha\delta(x), & x \leq a; \\ \infty, & x > a; \end{cases}$

16. Найти связанные состояния с  $0 < E \leq U_0$  частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & |x| \geq a; \\ \alpha\delta(x), & |x| \leq a; \end{cases}$

17. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; \\ \alpha\delta(x-a), & x > 0; \end{cases}$

18. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле  $U(x) = \alpha(\delta(x+a) - \delta(x-a))$

19. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле  $U(x) = \alpha(-\delta(x+a) + \delta(x-a))$

20. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле  $U(x) = \alpha(\delta(x) - \delta(x-a))$

21. Найти связанные состояния с  $E < 0$  частицы в поле  $U(x) = \alpha(-\delta(x) + \delta(x-a))$

22. Найти коэффициент отражения частиц при движении в поле  $U(x) = \alpha(\delta(x) + \delta(x-a))$

23. Найти коэффициент отражения частиц при движении в поле  $U(x) = \alpha(\delta(x+a) + \delta(x-a))$

24. Найти коэффициент прохождения частиц с энергией  $E > 0$  при движении в поле  $U(x) = \alpha(-\delta(x) + \delta(x-a))$

25. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$

при  $E < U_2 < U_1$ . Чему в данном случае равен коэффициент прозрачности  $D(E)$  ?

26. Найти волновые функции стационарных состояний частицы в поле при  $E < U_2 < U_1$ .

$$U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a. \text{ Чему в данном случае равен коэффициент прозрачности } D(E) ? \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$$

27. Найти коэффициент прохождения частиц через барьер  $U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a \text{ при } E > U_1 > \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$

$U_2$ .

28. Найти коэффициент прохождения частиц через барьер  $U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a \text{ при } U_2 < E < \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$

$U_1$ .

29. Найти коэффициент прохождения частиц при надбарьерном отражении в поле

$$U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a \text{ при } E > U_2 > U_1 \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$$

30. Найти коэффициент прохождения частиц при движении в поле

$$U(x) = \begin{cases} U_1, & x \leq 0; \\ 0, & 0 < x \leq a \text{ при } E > U_2 > U_1. \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$$

31. Найти связанные состояния частиц в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; \\ -U_0, & 0 < x \leq a. \\ 0, & x \geq a \end{cases}$

32. Найти стационарные состояния частиц с энергией  $E > 0$  в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; \\ -U_0, & 0 < x \leq a. \\ 0, & x \geq a \end{cases}$

33. Найти коэффициент прохождения частиц через барьер  $U(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ U_1, & 0 < x \leq a \text{ при } E > U_1 > \\ U_2, & x \geq a \end{cases}$

$U_2$ .

34. Найти уровни энергии с  $0 < E \leq U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть нечетные волновые

функции.

35. Найти уровни энергии с  $E > U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть нечетные

волновые функции.

36. Найти уровни энергии с  $0 < E \leq U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} -U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть нечетные

волновые функции.

37. Найти уровни энергии с  $E > U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} -U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть нечетные

волновые функции.

38. Найти уровни энергии с  $0 < E \leq U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть четные волновые

функции.

39. Найти уровни энергии с  $E > U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть четные волновые функции.

40. Найти уровни энергии с  $0 < E \leq U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} -U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть четные волновые функции.

41. Найти уровни энергии с  $E > U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} -U_0, & |x| \leq b; \\ 0, & b \leq |x| \leq a; \\ \infty, & |x| \geq a; \end{cases}$  Рассмотреть четные волновые функции.

42. Найти уровни энергии с  $0 < E \leq U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; x \geq a; \\ U_0, & x \leq b; \\ 0, & b < x < a; \end{cases}$

43. Найти уровни энергии с  $E > U_0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; x \geq a; \\ U_0, & x \leq b; \\ 0, & b < x < a; \end{cases}$

44. Найти уровни энергии с  $-U_0 < E \leq 0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; x \geq a; \\ -U_0, & x \leq b; \\ 0, & b < x < a; \end{cases}$

45. Найти уровни энергии с  $E > 0$  и соответствующие волновые функции состояний дискретного спектра частицы в поле  $U(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0; x \geq a; \\ -U_0, & x \leq b; \\ 0, & b < x < a; \end{cases}$