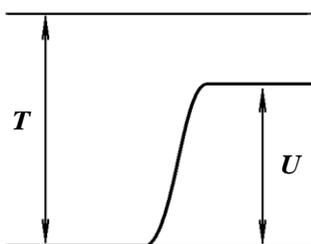
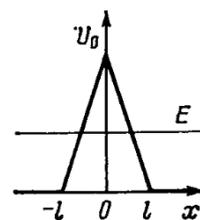


Индивидуальное задание №6 к курсу «Прикладная физика 2С-2»

Вариант № 1

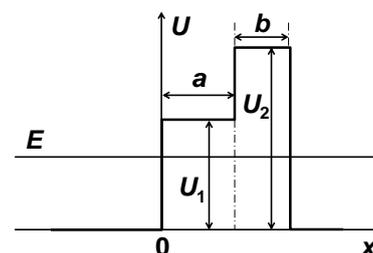
1. Электрон с энергией 4,9 эВ движется в положительном направлении оси x , встречая на своем пути треугольный барьер (см. рис) высотой 5 эВ. При какой полуширине основания барьера l вероятность прохождения электрона через него будет равна 0,2? [18,6 нм]



2. Частица движется слева в однородном потенциальном поле (см. рис.). Левее барьера, высота которого $U = 15$ эВ, кинетическая энергия частицы $T = 20$ эВ. Как и во сколько раз изменится дебройлевская длина волны частицы при переходе через барьер?

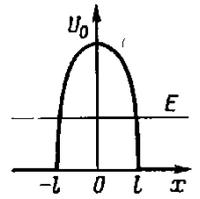
[Увел. в $\sqrt{T/(T-U)} = 2$]

3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4$ эВ, $U_2 = 5$ эВ, $a = 0,15$ нм, $b = 0,05$ нм.



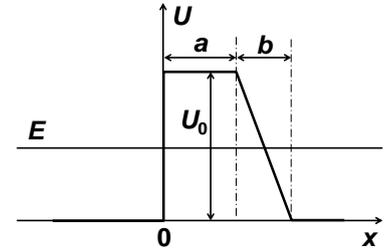
Вариант № 2

1. При каком отношении высоты ступенчатого потенциального барьера к энергии электрона, падающего на барьер, коэффициент отражения равен 0,5? [0,971]
2. Электрон с энергией 4,0 эВ движется в положительном направлении оси x , встречая на своем пути потенциальный барьер вида $U(x) = U_0(1 - x^2/l^2)$ (см. рис), причем $U_0 = 10$ эВ, а $l = 0,1$ нм. Определите коэффициент отражения от потенциального барьера.



[0,953]

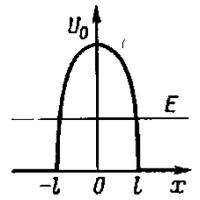
4. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 2$ эВ, $U_0 = 2,5$ эВ, $a = 0,1$ нм, $b = 0,08$ нм.



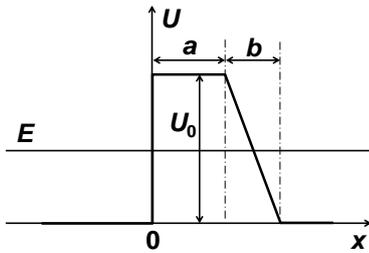
5.

Вариант № 3

1. Кинетическая энергия электрона в два раза превышает высоту потенциального барьера в виде ступеньки. Определите коэффициент отражения и коэффициент прохождения электронов на границе барьера. [0,0295; 0,97]
2. Найти высоту U_0 потенциального барьера в форме параболы $U(x) = U_0(1 - x^2/l^2)$ (см. рис), если вероятность прохождения через барьер электрона с энергией $E = 1$ эВ равна 0,3; а ширина барьера $l = 1 \text{ \AA}$.



[2,08 эВ]

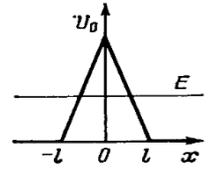


3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_0 = 2,5$ эВ, $a = 0,1$ нм, $b = 0,08$ нм.

Вариант № 4

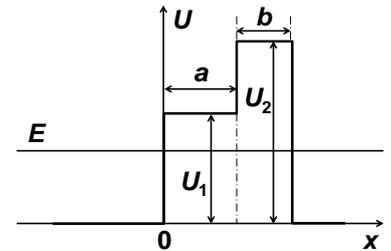
1. Коэффициент прохождения электронов через низкий потенциальный барьер в виде ступеньки равен коэффициенту отражения. Определите, во сколько раз кинетическая энергия электронов больше высоты потенциального барьера. [1,03]

2. Найти высоту U_0 треугольного потенциального барьера (см. рис), если вероятность прохождения через барьер электрона с энергией $E = 1$ эВ равна 0,3; а ширина барьера $l = 1$ Å.



[2,85 эВ]

3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4$ эВ, $U_2 = 7$ эВ, $a = 0,15$ нм, $b = 0,05$ нм.



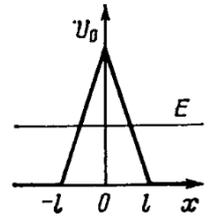
Вариант № 5

1. Электрон с энергией $E = 100$ эВ попадает на потенциальный барьер высотой $U = 64$ эВ. Определите вероятность ρ отражения электрона от барьера.

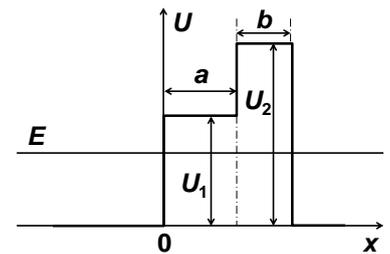
$$[\rho = \left(\frac{\sqrt{E} - \sqrt{E - U_0}}{\sqrt{E} + \sqrt{E - U_0}} \right)^2 = 0,0625]$$

2. Найти вероятность прохождения электрона с энергией $E = 1$ эВ через треугольный потенциальный барьер (см. рис), если $U_0 = 2$ эВ, $l = 1$ Å.

$$[D = \exp \left(-\frac{8}{3} l \frac{\sqrt{2m}}{\hbar U_0} (U_0 - E)^{\frac{3}{2}} \right) \approx 0,505]$$



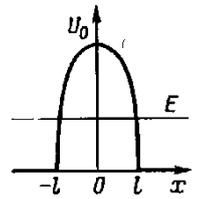
3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4$ эВ, $U_2 = 5$ эВ, $a = 0,30$ нм, $b = 0,05$ нм.



Вариант № 6

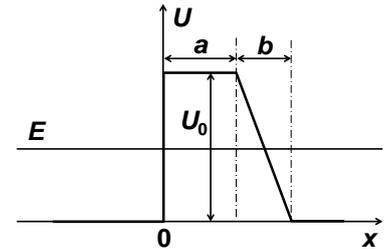
1. Электрон с энергией 50 эВ движется в положительном направлении оси x , встречая на своем пути бесконечно широкий прямоугольный потенциальный барьер высотой 20 эВ. Определите вероятность отражения электрона от этого барьера. [0,016]

2. Найти вероятность прохождения электрона с энергией $E = 0,75$ эВ через потенциальный барьер в форме параболы $U(x) = U_0(1 - x^2/l^2)$ (см. рис), если $U_0 = 1$ эВ, $l = 1 \text{ \AA}$.



$$[D = \exp\left(-\frac{\pi l}{\hbar} \sqrt{\frac{2m}{U_0}} (U_0 - E)\right) \approx 0,67]$$

3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_0 = 2,5$ эВ, $a = 0,1$ нм, $b = 0,08$ нм.

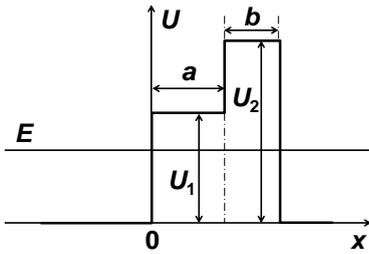
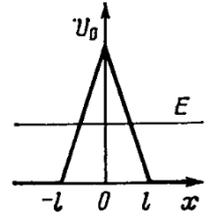


Вариант № 7

1. Моноэнергетический поток электронов с энергией 100 эВ падает на низкий потенциальный барьер бесконечной ширины. Определите высоту потенциального барьера, если известно, что 4 % падающих на барьер электронов отражается. [55,6 эВ]

2. Найти вероятность отражения электрона с энергией $E = 1$ эВ через треугольный потенциальный барьер (см. рис), если $U_0 = 2$ эВ, $l = 1 \text{ \AA}$.

$$[R = 1 - \exp\left(-\frac{8}{3}l \frac{\sqrt{2m}}{\hbar U_0} (U_0 - E)^{\frac{3}{2}}\right) \approx 0,495]$$



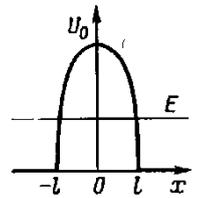
3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 2$ эВ, $U_1 = 4$ эВ, $U_2 = 5$ эВ, $a = 0,15 \text{ нм}$, $b = 0,05 \text{ нм}$.

Вариант № 8

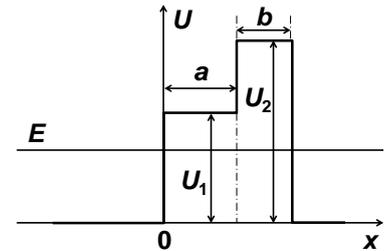
1. Электрон с энергией 100 эВ падает на потенциальный барьер в виде ступеньки высотой 64 эВ. Определите вероятность того, что электрон отразится от барьера. [0,03]

2. Найти полуширину l основания потенциального барьера в форме параболы $U(x) = U_0(1 - x^2/l^2)$ (см. рис), если вероятность отражения от барьера электрона с энергией $E = 0,5$ эВ равна 0,95; а высота барьера $U_0 = 1$ эВ.

[0,373 нм]

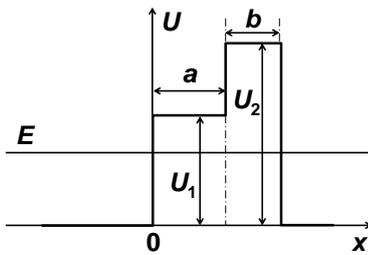
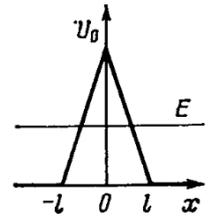


3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4.5$ эВ, $U_2 = 5$ эВ, $a = 0,15$ нм, $b = 0,05$ нм.



Вариант № 9

1. Электрон с энергией 100 эВ падает на потенциальный барьер в виде ступеньки высотой 150 эВ. Во сколько раз надо увеличить энергию электронов, чтобы от барьера отразилось 75% частиц. [1,51]
2. Электрон с энергией 4,9 эВ движется в положительном направлении оси x , встречая на своем пути треугольный барьер (см. рис) высотой 5 эВ. При какой полуширине основания барьера l вероятность отражения электрона от барьера будет равна 0,5? [8,0 нм]

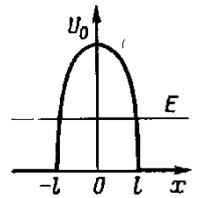


3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4.5$ эВ, $U_2 = 5$ эВ, $a = 0,15$ нм, $b = 0,15$ нм.
- 4.

Вариант № 10

1. Электрон с энергией 100 эВ падает на потенциальный барьер в виде ступеньки высотой 150 эВ. Во сколько раз надо увеличить энергию электронов, чтобы через барьер могло пройти 75% частиц. [1,69]
2. Найти полуширину l основания потенциального барьера в форме параболы $U(x) = U_0(1 - x^2/l^2)$ (см. рис), если коэффициент прохождения через барьер для электрона с энергией $E = 0,95$ эВ равен 0,9; а высота барьера $U_0 = 1$ эВ.

[0,131 нм]



3. Пучок электронов падает на потенциальный барьер (см. рис). Определите какая доля электронов пройдет через барьер, если $E = 1$ эВ, $U_1 = 4$ эВ, $U_2 = 6$ эВ, $a = 0,15$ нм, $b = 0,10$ нм.

