

З А Д А Н И Е 3

1. Определите фокусное расстояние и главные плоскости мениска. Радиусы R и $R+H$, показатель преломления n . *Указание:* пусть параллельные пучки с двух сторон.
2. Стекла́нная пластинка имеет различную толщину для четных и нечетных зон Френеля. При каких толщинах пластинка будет фокусировать свет с длиной волны λ на расстоянии L ?
3. Определите форму искривленной поверхности плоско-выпуклой линзы, которая собирает параллельный пучок, падающий на плоскую поверхность, в точку на расстоянии f . Показатель преломления n .
4. Предмет находится на расстоянии a от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F . Определите продольное и поперечное увеличение. При каком a увеличения совпадают и чему они при этом равны?
5. В опыте Дэвиссона – Джермера электроны, прошедшие разность потенциалов 54 В, отражались от кристалла никеля. При угле падения $\theta = 50^\circ$ наблюдался максимум отражения. Определите расстояния между атомными плоскостями никеля.
6. Оцените потенциал ионизации водородоподобного иона U^{91+} и необходимую для этого длину волны фотона. Сравните орбитальную скорость электрона со скоростью света.
7. Пользуясь правилами квантования Бора – Зоммерфельда, определите уровни энергии частицы массы m с зарядом q , движущейся в магнитном поле H перпендикулярно силовым линиям. Найдите магнитный момент для каждого уровня.
8. Найдите Δx , Δp и их произведение для частицы массой m в основном состоянии в одномерной прямоугольной потенциальной яме бесконечной глубины $-l \leq x \leq l$.
9. Найдите волновую функцию основного состояния частицы массы m в трехмерной «сферической потенциальной яме»: $U = 0$ при $r < R$, $U = \infty$ при $r > R$. Определите энергию состояния и средний квадрат радиуса. *Указание:* попробовать $(\sin kr)/r$.
10. Поток частиц массы m с энергией E падает на потенциальную яму глубиной U_0 , $0 < x < L$. Найдите коэффициент прохождения D . При каких условиях $D = 1$?
11. Идеальный газ находится в однородном поле тяжести в параболическом сосуде бесконечной высоты $z = r^2/2h$ (h – постоянная величина). Найдите среднюю потенциальную энергию молекул. Масса молекулы m , ускорение свободного падения g , температура T постоянна.
12. Один моль газа расширяется из состояния $(3P, V)$ в состояние $(P, 3V)$ вдоль прямой на PV -диаграмме. Найдите максимальную температуру в этом процессе.
13. Определите КПД цикла Стирлинга (две изотермы T_1, T_2 и две изохоры V_1, V_2) и цикла Отто (две изохоры V_1, V_2 и две адиабаты, максимальная температура T_h , минимальная T_c). Сравните с КПД цикла Карно. Рабочее тело – идеальный газ с показателем адиабаты γ .

Ж Е Л А Е М У С П Е Х А !