

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 23

_____		_____
Ф.И.О. студента(-ки)		Группа
_____	_____	_____
Зачетная книжка	Факультет	Дата сдачи

Инструкции:

- Решите все задачи.
- Везде, где это возможно, решите задачу в символьном виде. Подставляйте числовые данные на последнем этапе решения.
- В некоторых задачах помимо численного решения требуется дать развернутый ответ.
- При необходимости используйте дополнительные листы.
- Срок сдачи — _____

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8
Оценка								

Итоговая оценка: _____ из _____ баллов

ДКР зачтена/не зачтена _____

Подпись

Ф.И.О. преподавателя

Дата

Улан-Удэ, 2020 г.

Задача 1

Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. Оказывается, что длины волн рассеянного под углами $\alpha_1 = 60^\circ$ и $\alpha_2 = 120^\circ$ излучения отличаются в 1,5 раза. Определите длину волны падающего излучения, предполагая, что рассеяние происходит на свободных электронах.

Задача 2

Температура «голубой звезды» 30000 К. Определить длину волны, соответствующую максимуму спектральной плотности излучательности.

Задача 3

Определите работу, которую необходимо совершить, чтобы удалить электрон со второй боровской орбиты атома водорода за пределы притяжения его ядром.

Задача 4

Рассмотрим следующий мысленный эксперимент. Пусть моноэнергетический пучок электронов ($E = 10$ эВ) падает на щель шириной a . Можно считать, что если электрон прошел через щель, то его координата известна с неточностью $\Delta x = a$. Оценить получаемую при этом относительную неточность в определении импульса $\Delta p/p$ электрона в двух случаях: 1) $a = 10$ нм; 2) $a = 0,1$ нм.

Задача 5

Период полураспада ${}^{60}_{27}\text{Co}$ равен примерно 5,3 года. Определить постоянную распада и среднюю продолжительность жизни атомов этого изотопа.

Задача 6

Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу 10^{-21} кг. Определить, во сколько раз уменьшится концентрация частиц при увеличении высоты на $\Delta h = 20$ м. Температуру считать одинаковой и равной 300 К.

Задача 7

Найти работу и изменение внутренней энергии при адиабатном расширении 28 г азота, если его объем увеличился в два раза. Начальная температура азота 300 К.

Задача 8

10 атомов газообразного гелия находятся при комнатной температуре в кубическом сосуде, объем которого равен 1 см^3 . Найти вероятность того, что все атомы соберутся в одной половине сосуда.