

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 17

_____		_____
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

Найти квантовое число n , соответствующее возбужденному состоянию иона He^+ , если при переходе в основное состояние этот ион испустил последовательно два фотона с длинами волн 108,5 и 30,4 нм.

Задача 4

Во сколько раз дебройлевская длина волны λ частицы меньше неопределенности $\Delta\lambda$ ее координаты, которая соответствует относительной неопределенности импульса в 1%?

Задача 5

Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра ^{16}O . Масса атома водорода $m(^1\text{H}) = 1,00783$ а.е.м.; масса нейтрона $m_n = 1,00867$ а.е.м.; масса атома кислорода $m(^{16}\text{O}) = 15,99492$ а.е.м.; $Z = 8$; $A = 16$.

Задача 6

Давление в кабине космического корабля «Союз» при температуре 290 К равно $9,7 \cdot 10^4$ Па. Как изменится давление воздуха при повышении температуры на 8 К?

Задача 7

Азот массой $m = 0,1$ кг был изобарно нагрет от температуры $T_1 = 200$ К до температуры $T_2 = 400$ К. Определить работу, совершенную газом, полученную им теплоту и изменение внутренней энергии азота.

Задача 8

Рассчитайте работу, совершенную двигателем, если от нагревателя получено количество теплоты, равное 50 кДж, к.п.д. двигателя 40%.