

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 28

_____		_____
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

Фотон с длиной волны $\lambda = 5$ пм испытал комптоновское рассеяние под углом $\alpha = 90^\circ$ на первоначально покоившемся свободном электроне. Определите: 1) изменение длины волны при рассеянии; 2) энергию электрона отдачи; 3) импульс электрона отдачи.

Задача 2

Площадь, ограниченная графиком спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}$ черного тела, при переходе от термодинамической температуры T_1 к температуре T_2 увеличилась в 5 раз. Определите, как изменится при этом длина волны λ_{max} , соответствующая максимуму спектральной плотности энергетической светимости черного тела.

Задача 3

Пользуясь теорией Бора, найдите числовое значение постоянной Ридберга.

Задача 4

Электрон движется со скоростью $v = 200$ Мм/с. Определить длину волны де Бройля, учитывая изменение массы электрона в зависимости от скорости.

Задача 5

Какая доля радиоактивных ядер кобальта, период полураспада которых 71,3 дня, распадется за месяц?

Задача 6

Какая масса воздуха требуется для наполнения камеры в шине автомобиля, если ее объем 12 л? Камеру накачивают при температуре 27°C до давления $2,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Задача 7

Двухатомный идеальный газ в количестве $\nu = 2$ моль нагревают при постоянном объеме до температуры $T = 289$ К. Определите начальную температуру и количество теплоты, которое необходимо сообщить газу, чтобы увеличить при этом его давление в $n = 3$ раза.

Задача 8

Три моля идеального одноатомного газа ($C_V = 3$ Дж/(моль·К)), находящегося при $T_1 = 350$ К и $P_1 = 5$ атм, обратимо и адиабатически расширяются до давления $P_2 = 1$ атм. Рассчитайте конечные температуру и объем, а также совершенную работу и изменение внутренней энергии и энтропии в этом процессе.