

Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4  
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 13

_____		_____
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

Черное тело находится при температуре  $T_1 = 3000$  К. При остывании тела длина волны, соответствующая максимуму спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на  $\Delta\lambda = 8$  мкм. Определите температуру  $T_2$ , до которой тело охладилось.

### Задача 3

На сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны  $\lambda = 435$  нм?

### Задача 4

Найти размер потенциального ящика, в котором энергия протона на самом глубоком уровне равнялась бы  $1,6 \cdot 10^{-18}$  Дж.

### Задача 5

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

### Задача 6

В идеальном газе значение скорости, при которой плотность вероятности максимальна, равно  $v = 1000$  м/с. Найти среднеквадратичную скорость этих частиц.

### Задача 7

Определить количество теплоты, сообщенное 88 г углекислого газа, если он был изобарически нагрет от 300 до 350 К. Какую работу при этом может совершить газ и как изменится его внутренняя энергия?

### Задача 8

Идеальная тепловая машина работает в интервале температур 327° С и 27° С. Определите к.п.д. этой машины.