

Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4  
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 5

_____		_____
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

Плоский серебряный электрод освещается монохроматическим излучением с длиной волны  $\lambda = 83$  нм. Определите, на какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью  $E = 10$  В/см. Красная граница фотоэффекта для серебра  $\lambda_0 = 264$  нм.

### Задача 2

Определите, как и во сколько раз изменится мощность излучения черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его спектральной плотности энергетической светимости, сместилась с  $\lambda_1 = 720$  нм до  $\lambda_2 = 400$  нм.

### Задача 3

Определите частоту  $\nu$  вращения электрона по третьей орбите атома водорода в теории Бора.

### 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

Определите постоянную радиоактивного распада  $\lambda$  для изотопов: 1) тория  ${}_{90}^{229}\text{Th}$ ; 2) урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$ ; 3) иода  ${}_{53}^{131}\text{I}$ . Период полураспада этих изотопов соответственно равен: 1)  $7 \cdot 10^3$  лет; 2)  $4,5 \cdot 10^9$  лет; 3) 8 сут.

### Задача 6

Два сосуда наполнены одним и тем же газом под давлением:  $P_1 = 4 \cdot 10^5$  Па и  $P_2 = 9 \cdot 10^5$  Па, и массами  $m_1 = 0,2$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Найти установившееся давление в сосудах, если температура газа в них была одинакова  $T_1 = T_2$ , а после установления искомого давления увеличилась на 20%.

### 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

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