

Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4  
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 3

_____		_____
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

Определите максимальную скорость  $v_{max}$  фотоэлектронов, вырываемых с поверхности цинка (работа выхода  $A = 4$  эВ), при облучении  $\gamma$ -излучением с длиной волны  $\lambda = 2,47$  пм.

### Задача 2

Имеется два абсолютно черных источника теплового излучения. Температура одного из них  $T_1 = 2500$  К. Найти температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на  $\Delta\lambda = 0,5$  мкм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

### Задача 3

Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны  $\lambda = 4,86 \cdot 10^{-7}$  м.

### Задача 4

Частица находится в потенциальном ящике шириной  $a$ . Определить отношение вероятностей пребывания частицы в середине ящика и на расстоянии  $1/4a$  от края ящика. Вычисление произвести для первого, второго и третьего уровней энергии.

### 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

Определить, на какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление в 3 раза меньше, чем на ее поверхности. Считать температуру воздуха не меняющейся с высотой над Землей и равной 290 К, молярная масса воздуха 29 г/моль.

### 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

Идеальная тепловая машина работает в интервале температур  $327^\circ$  С и  $27^\circ$  С. Определите к.п.д. этой машины.