

Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4  
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 25

_____		_____
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, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона, длина волны которого  $\lambda = 0,5$  мкм.

### Задача 2

Считая никель черным телом, определите мощность, необходимую для поддержания температуры расплавленного никеля  $1453^\circ\text{C}$  неизменной, если площадь его поверхности равна  $0,5\text{ см}^2$ . Потерями энергии пренебречь.

### 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

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

### Задача 5

Определите, какая энергия в электрон-вольтах соответствует дефекту массы  $\Delta m = 3 \cdot 10^{-20}$  мг.

### Задача 6

Масса  $m = 12$  г газа занимает объем  $V = 4$  л при температуре  $t_1 = 7^\circ$  С. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной  $\rho = 0,6$  кг/м<sup>3</sup>. До какой температуры  $T_2$  нагрели газ?

### Задача 7

Кислород массой  $m = 200$  г занимает объем  $V_1 = 100$  л и находится под давлением  $P_1 = 200$  кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема  $V_2 = 300$  л, а затем его давление возросло до  $P_3 = 500$  кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии  $\Delta U$  газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q_1$  переданную газу. Построить график процесса.

### Задача 8

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