

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 1

_____		_____
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

Фотоэлектроны, вырывающиеся с поверхности металла, полностью задерживаются при приложении обратного напряжения $U_0 = 3$ В. Фотоэффект для этого металла начинается при частоте падающего монохроматического света $\nu_0 = 6 \cdot 10^{14}$ с⁻¹. Определите: 1) работу выхода электронов из этого металла; 2) частоту применяемого излучения.

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

Покоившийся атом водорода испустил фотон, соответствующий головной линии серии Лаймана. Какую скорость приобрел атом?

Задача 4

Вычислить энергию, необходимую для перевода частицы с массой 10^{-6} г в потенциальной яме с третьего уровня на четвертый, если ширина ямы 10^{-3} м.

Задача 5

Определить начальную активность A_0 радиоактивного магния ^{27}Mg массой $m = 0,2$ мкг, а также активность A по истечении времени $t = 1$ ч. Предполагается, что все атомы изотопа радиоактивны.

Задача 6

В сварочном цехе стоят 40 баллонов ацетилена (C_2H_2) емкостью 40 дм³ каждый. Все они включены в общую магистраль. После 12 ч непрерывной работы давление во всех баллонах упало с $1,3 \cdot 10^7$ до $0,7 \cdot 10^7$ Па. Определите расход ацетилена, если температура в цехе оставалась неизменной и была равна 32°C .

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 ΔU газа, совершенную им работу A и теплоту Q_1 переданную газу. Построить график процесса.

Задача 8

Кусок меди массой $m_1 = 300$ г при температуре $t_1 = 97^\circ \text{C}$ поместили в калориметр, где находится вода массой $m_2 = 100$ г при температуре $t_2 = 7^\circ \text{C}$. Найти приращение энтропии системы к моменту выравнивания температур. Теплоемкость калориметра пренебрежимо мала.