

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 16

_____		_____
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

Площадь, ограниченная графиком спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}$ черного тела, при переходе от термодинамической температуры T_1 к температуре T_2 увеличилась в 5 раз. Определите, как изменится при этом длина волны λ_{max} , соответствующая максимуму спектральной плотности энергетической светимости черного тела.

Задача 3

Энергия связи электрона в основном состоянии атома He равна $E_0 = 24,6$ эВ. Найти энергию, необходимую для удаления обоих электронов из этого атома.

Задача 4

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

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

Определить температуру газа, для которой средняя квадратичная скорость молекул водорода больше их наиболее вероятной скорости на $\Delta v = 40$ м/с.

Задача 7

Водород массой $m = 40$ г, имевший температуру $T = 300$ К, адиабатно расширился, увеличив объем в $n_1 = 3$ раза. Затем при изотермическом сжатии объем газа уменьшился в $n_2 = 2$ раза. Определить полную работу, совершенную газом, и конечную температуру газа.

Задача 8

В двигателе внутреннего сгорания было израсходовано 0,5 кг горючего, теплота сгорания которого 46106 Дж/кг при этом двигатель совершил 7106 Дж/кг полезной работы. Каков его к.п.д.?