

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 15

_____		_____
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

Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет 3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В. Определите работу выхода электронов из этой пластинки.

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

Электрон находится на первой боровской орбите атома водорода. Определите для электрона: 1) потенциальную энергию $E_{\text{п}}$; 2) кинетическую энергию $E_{\text{к}}$; 3) полную энергию E .

Задача 4

Рассмотрим следующий мысленный эксперимент. Пусть моноэнергетический пучок электронов ($E = 10$ эВ) падает на щель шириной a . Можно считать, что если электрон прошел через щель, то его координата известна с неточностью $\Delta x = a$. Оценить получаемую при этом относительную неточность в определении импульса $\Delta p/p$ электрона в двух случаях: 1) $a = 10$ нм; 2) $a = 0,1$ нм.

Задача 5

Определите постоянную радиоактивного распада λ 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

Из баллона со сжатым водородом объемом $V = 10$ л вследствие неисправности вентиля вытекает газ. При температуре $t_1 = 70^\circ \text{C}$ манометр показывал $P = 4,9 \cdot 10^6$ Па. Через некоторое время при температуре $t_2 = 170^\circ \text{C}$ манометр показал такое же давление. Сколько газа вытекло?

Задача 7

Определить количество теплоты, сообщенное 88 г углекислого газа, если он был изобарически нагрет от 300 до 350 К. Какую работу при этом может совершить газ и как изменится его внутренняя энергия?

Задача 8

Тепловая машина получает от нагревателя количество теплоты, равное 3360 Дж за каждый цикл, а холодильнику отдает 2688 Дж. Найдите к.п.д. машины.