

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 24

_____		_____
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

Выбиваемые светом при фотоэффекте электроны при облучении фотокатода видимым светом полностью задерживаются обратным напряжением $U_0 = 1,2$ В. Специальные измерения показали, что длина волны падающего света $\lambda = 400$ нм. Определите красную границу фотоэффекта.

Задача 2

Энергетическая светимость черного тела $R_e = 10$ кВт/м². Определите длину волны, соответствующую максимуму спектральной плотности энергетической светимости этого тела.

Задача 3

Определите максимальную и минимальную энергии фотона в видимой серии спектра водорода (серии Бальмера).

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 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

В баллоне, емкость которого 20 л, находится 150 г смеси водорода и азота. Давление газовой смеси 10^6 Па, температура в баллоне 170°C . Каковы массы азота и водорода в баллоне?

Задача 7

Один литр гелия, находящийся при нормальных условиях, изотермически расширяется за счет полученного извне тепла до объема 2 л. Найти работу, совершенную газом, и количество теплоты, сообщенное газу.

Задача 8

Тепловой двигатель поднимает груз массой 58 кг на высоту 3,2 м, к.п.д. двигателя равен 29%; количество теплоты, получаемой от нагревателя за один цикл, равно 64 Дж. Сколько циклов совершает двигатель за время подъема груза?