

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 30

_____		_____
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

Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.

Задача 2

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

Задача 3

Фотон выбивает из атома водорода, находящегося в основном состоянии, электрон с кинетической энергией $E = 10$ эВ. Определить энергию ε фотона.

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

Найти постоянную распада и среднее время жизни радиоактивного изотопа ^{55}Co , если известно, что его активность уменьшается на 4,0% за час? Продукт распада нерадиоактивен.

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

В цилиндре под поршнем находится кислород массы 2 кг. Поршень закреплен. Какое количество теплоты нужно сообщить кислороду, чтобы его температура повысилась на $\Delta T = 5$ К? Найти увеличение внутренней энергии ΔU и удельную теплоемкость кислорода c_v в этом случае.

Задача 8

Какое количество воды можно вскипятить, затратив 800 г дров, если к.п.д. печи 30%, начальная температура воды 10°C ?