

Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 11

_____		_____
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

Фотон с энергией 100 кэВ в результате комптоновского эффекта рассеялся при соударении со свободным электроном на угол $\alpha = \frac{\pi}{2}$. Определите энергию фотона после рассеяния.

Задача 2

Температура «голубой звезды» 30000 К. Определить длину волны, соответствующую максимуму спектральной плотности излучательности.

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

Электрон движется по окружности радиусом $r = 0,5$ см в однородном магнитном поле с индукцией $B = 8$ мТл. Определить длину волны де Бройля электрона.

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

Два сосуда наполнены одним и тем же газом под давлением: $P_1 = 4 \cdot 10^5$ Па и $P_2 = 9 \cdot 10^5$ Па, и массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Найти установившееся давление в сосудах, если температура газа в них была одинакова $T_1 = T_2$, а после установления искомого давления увеличилась на 20%.

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

Рассчитайте изменение энтропии при смешении 5 кг воды при 80 оС с 10 кг воды при 20 оС. Удельную теплоемкость воды принять: $C_u=4,184$ Дж/(г К).