

Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

Кафедра «Физика»

Домашняя контрольная работа №4  
Квантовая и молекулярная физика

Вариант 18

_____		_____
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  $6,3 \text{ эВ}$ ) составляет  $3,7 \text{ В}$ . При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно  $5,3 \text{ В}$ . Определите работу выхода электронов из этой пластинки.

### Задача 2

Температура «голубой звезды»  $30000 \text{ К}$ . Определить длину волны, соответствующую максимуму спектральной плотности излучательности.

### Задача 3

Какому элементу принадлежит водородоподобный спектр, длины волн линий которого в четыре раза короче, чем у атомарного водорода?

### 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  $\lambda$  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

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

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