

## ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего учебного издания является оказание помощи студентам заочникам инженерно-технических специальностей высших учебных заведений в изучении физики.

Настоящее учебное издание является четвёртой частью учебного издания, состоящего из четырёх частей, охватывающего весь курс физики. Для удобства обучающихся каждая из частей издаётся отдельным изданием.

Каждая часть содержит две таблицы с номерами задач. Задачи располагаются сразу после таблиц. Номера задач, которые должен решить студент, расположены в строке, соответствующей последней цифре номера его зачётной книжки. Числа, соответствующие последней цифре номера зачётной книжки, расположены в крайнем левом столбце каждой из таблиц.

Столбцы таблицы нумерованы и соответствуют определённой теме курса физики. Название темы и номер её столбца совпадает с номером и названием подпункта.

## Контрольная работа № 7. КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ. АТОМНАЯ ФИЗИКА

Таблица № 7: номера задач по темам								
Последняя цифра зачет- ной книжки	Номера тем							
	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	
	Номера задач							
1	701	711	721	731	741	751	761	
2	702	712	722	732	742	752	762	
3	703	713	723	733	743	753	763	
4	704	714	724	734	744	754	764	
5	705	715	725	735	745	755	765	
6	706	716	726	736	746	756	766	
7	707	717	727	737	747	757	767	
8	708	718	728	738	748	758	768	
9	709	719	729	739	749	759	769	
10	710	770	730	740	750	760	770	

## 7.1. Волны де Бройля

**701.** Определить длину волны де Бройля, характеризующую волновые свойства электрона, если его скорость  $v = 10^6$  м/с. Сделать такой подсчет для протона.

**702.** Найти длину волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью света, как функцию пройденной им разности потенциалов.

**703.** Какова длина волны де Бройля электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов  $U = 10^3$  В?

**704.** Найти длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

**705.** Каковы длины волн де Бройля протона и электрона, кинетические энергии которых равны средней кинетической энергии теплового движения одноатомных молекул при комнатной температуре?

**706.** Найти значение кинетической энергии электрона, при которой погрешность в длине волны де Бройля, определяемой по нерелятивистской формуле, не превышает 1% от значения, полученного по релятивистской формуле. Провести аналогичные вычисления для протона.

**707.** Нейтрон, имеющий длину волны де Бройля  $\lambda = 0,02$  нм, упруго рассеялся под углом  $90^\circ$  на первоначально покоящейся частице, масса которой в  $k = 2$  раз больше массы покоя нейтрона. Определить длину волны де Бройля рассеянного нейтрона.

**708.** Показать, что групповая скорость волн де Бройля равна скорости свободно движущейся частицы. Рассмотреть нерелятивистский и релятивистский случаи.

**709.** При каких значениях кинетической энергии электрона и протона ошибка в длине волны де Бройля, определяемой по нерелятивистской формуле, не превышает 1%?

**710.** Определить кинетическую энергию, при которой длина волны де Бройля электрона равна его комптоновской длине волны.