

## ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОСНОВНЫМ ТЕМАМ X класса.

### Контрольная работа на 15 минут по теме «Механические колебания».

Вариант 1.

1. Груз, прикрепленный к пружине, колеблется на горизонтальном стержне. Смещение изменяется по закону  $x = 0,5 \cos 20t$  (величины выражены в единицах СИ). Масса груза 0,2 кг. Какая сила действует на груз в крайнем положении?  
(40 Н)

2. Какой должна быть жесткость пружины, чтобы прикрепленный к ней груз массой колебался с частотой, равной частоте математического маятника, длина нити которого  $l$ ?  
( $k = mg/l$ )

Вариант 2.

1. Смещение колеблющейся точки изменяется по закону  $x = 0,4 \cos 30t$  (величины выражены в единицах СИ). Какова скорость этой точки при прохождении ею среднего положения?  
(12 м/с)

2. Математический маятник колеблется с частотой, равной частоте колебаний груза массой  $m$ , подвешенного к пружине, жесткость которой  $k$ . Какова длина математического маятника?  
( $l = mg/k$ )

### Контрольная работа на 45 минут по теме «Электромагнитные колебания».

Вариант 1.

1. Сила тока на участке цепи, содержащем конденсатор емкостью  $C$ , изменяется по закону  $i = 9 \cos 30t$ . Написать формулу изменения напряжения на конденсаторе.

$$\text{Ответ. } u = \frac{0,3}{C} \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right).$$

2. Напряжение, изменяющееся по закону  $u = 14 \cos 8t$ , подведено к цепи, состоящей из соединенных последовательно активного сопротивления  $R = 2 \text{ Ом}$  и катушки, индуктивность которой  $L = 0,3 \text{ Гн}$ . Какое нужно включить в эту цепь емкостное сопротивление последовательно, чтобы наступил резонанс? Каким будет при резонансе действующее значение силы тока?

Ответ. 2,4 Ом; 5 А.

3. Будет ли различие в нагреве катушки, содержащей железный сердечник, если ее питать переменным или постоянным током при одинаковом значении напряжения?

Ответ. При постоянном токе выделится больше теплоты.

Вариант 2.

1. По катушке, индуктивность которой  $L$ , течет ток, изменяющийся по закону ( $i = 0,5 \cos 20t$ ). Написать формулу для мгновенного значения напряжения на концах этой катушки.

$$\text{Ответ. } u = 10L \cos \left( 20t + \frac{\pi}{2} \right).$$

2. Электрическая цепь состоит из резистора с активным сопротивлением 22 Ом, конденсатора и катушки, соединенных последовательно. При частоте переменного тока 50 Гц емкостное сопротивление конденсатора равно 28 Ом, а индуктивное сопротивление катушки 7 Ом. Какая частота является для данной цепи резонансной? Каково значение амплитуды тока при резонансе, если действующее значение подводимого к цепи переменного напряжения равно 220 В}.

Ответ: 100 Гц; 14 А.

3. Можно ли во вторичной обмотке трансформатора получить постоянный ток?

Ответ. Можно, если скорость изменения тока в первичной обмотке постоянна.

**Контрольная работа на 20 минут по теме «Механические волны».**

Вариант 1.

1. В начале прямоугольной системы координат помещен вибратор. Где на оси OX нужно поместить второй вибратор, колеблющийся синфазно с первым, чтобы в точке, координаты которой  $x=60$  см,  $y=40$  см, был интерференционный максимум?

Ответ. В точке, удаленной на 120 см от начала координат.

2. Звук свистка вызывает образование стоячей волны в трубке длиной 45 см, закрытой с одного конца. В трубке получилось 5 узлов. Какова частота звуковых колебаний?

Ответ. 1700 Гц.

Вариант 2.

1. Источник звука, частота которого 3400 Гц, расположен на высоте 30 см от поверхности стола. Каков будет результат интерференции прямой и отраженной волн в точке, расположенной на той же высоте на расстоянии 80 см от источника? Скорость звука принять равной 340 м/сек.

Ответ. Интерференционный минимум (учитывая изменение фазы при отражении).

2. Голова человека, воспринимающего звук, повернута так, что оба уха и источник звука расположены на одной прямой. При какой наименьшей частоте звука уши будут воспринимать звуковые колебания в противофазе? Расстояние между ушами 20 см.

Ответ. 850 Гц.

**Контрольная работа на 20 минут по теме «Электромагнитные волны».**

Вариант 1.

1. Емкость конденсатора колебательного контура приемника изменяется в пределах от  $C_1$  до  $C_2 = 9C_1$ . Определить диапазон длин волн приемника, если емкости  $C_1$  соответствует длина волны 3 м.

*Ответ. От 3 до 9 м.*

2. Емкость контура увеличили в 2 раза, а индуктивность уменьшили в 4 раза. Как это повлияет на энергию излучения?

*Ответ. Увеличится в 4 раза.*

Вариант 2.

1. Определить емкость конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности 50 мкГн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны  $\lambda=300$  м.

*Ответ.  $0,5 \cdot 10^{-9}$  ф.*

2. Как изменится энергия излучения, если частоту электрического вибратора увеличить в  $\sqrt{2}$  раз?

*Ответ. Увеличится в 4 раза.*

**Контрольная работа на 45 минут по теме «Геометрическая оптика».**

Вариант 1.

1. Небольшой предмет расположен на расстоянии 30 см от вогнутого сферического зеркала. Размер изображения при этом в 2 раза больше размера предмета. На каком расстоянии от зеркала нужно расположить предмет, чтобы изображение имело такой же размер, как и предмет?

*Ответ. На расстоянии 40 см.*

2. Построить изображение объекта, расположенного в фокальной плоскости рассеивающей линзы.

3. Человек пользуется для чтения очками, оптическая сила стекол которых положительна. Должен ли он приблизить к себе книгу или отдалить ее от себя, если будет смотреть на нее без очков?

*Ответ. Отдалить от себя.*

Вариант 2.

1. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой линзы на расстоянии 15 см от нее. Линза дает при этом действительное, увеличенное в 2 раза изображение. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение получилось на таком же расстоянии по другую сторону линзы?

*Ответ. На расстоянии 20 см.*

2. Построить изображение предмета, находящегося перед выпуклым зеркалом на расстоянии, равном фокусному.

3. Какова оптическая сила глаз человека, пользующегося очками с рассеивающими стеклами: больше или меньше нормальной?  
*Ответ. Больше нормальной.*

### **Контрольная работа на 45 минут по теме «Световые волны».**

Вариант 1.

1. Длина волны зеленого света в воздухе равна  $0,55$  мкм. Найти длину волны этого света в стекле ( $n = 1,5$ ).

*Ответ.  $0,37$  мкм.*

2. Определить период дифракционной решетки, если на экране, отстоящем от решетки на  $1$  м, при освещении красным светом расстояние между двумя максимумами первого порядка равно  $15,2$  см. Длина волны красного света  $0,76$  мкм.

*Ответ.  $0,01$  мм.*

3. Почему поверхность мыльного пузыря выглядит радужно окрашенной?

4. Как изменяется картина дифракционного спектра при удалении экрана от решетки?

Вариант 2.

1. Найти скорость света в стекле ( $n = 1,5$ ).

*Ответ.  $2 \cdot 10^5$  км/сек.*

2. При помощи дифракционной решетки с периодом  $0,02$  мм получен дифракционный максимум первого порядка на расстоянии  $3$  см от центрального. Расстояние от решетки до экрана  $1$  м. Найти длину световой волны.

*Ответ.  $0,6$  мкм.*

3. Два куска оконного стекла плотно прижаты друг к другу. При наблюдении освещенной поверхности были видны радужные «переливы». Объясните почему.

4. Какая из двух дифракционных решеток даст на экране (при прочих равных условиях) более широкий спектр: та, у которой период больше, или та, у которой период меньше?

### **Контрольная работа на 45 минут по теме «Световые кванты. Действия света».**

Вариант 1.

1. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте света  $6 \cdot 10^{14}$  гц. Определить частоту излучения, падающего на металл, если вылетающие с поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов  $3$  в.

*Ответ.  $13 \cdot 10^{14}$  гц.*

2. Во сколько раз частота излучения, падающего на металл, больше красной границы фотоэффекта, если кинетическая энергия вылетающих электронов равна работе выхода?

*Ответ. В два раза.*

3. Как масса фотона зависит от длины волны излучения?

Вариант 2.

1. Как найти заряд электрона, если известны частота излучения, вызывающего фотоэффект, красная граница фотоэффекта  $\nu_m$  и «запирающее» напряжение  $U_3$ ?

2. На металлическую пластинку падает свет с длиной волны  $0,42$  мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов  $0,95$  в. Определить красную границу для данного металла.

*Ответ.  $0,6$  мкм.*

3. Доказать, что постоянная Планка равна произведению длины волны излучения на импульс фотона.

**Контрольная работа на 45 минут по теме «Физика атомного ядра».**

Вариант 1.

1. Скорость  $\alpha$ -частиц в среднем в 15 раз меньше скорости  $\beta$ -частиц. Объясните, почему  $\alpha$ -частицы слабее отклоняются магнитным полем.

2. Какой изотоп образуется из радиоактивного изотопа после одного  $\alpha$ -распада и одного  $\beta$ -распада? Напишите эти превращения.

3. Какая минимальная энергия необходима для расщепления ядра лития  ${}^7_3\text{Li}$  на протоны и нейтроны? Атомные массы изотопов водорода и лития соответственно равны  $1,00783$  и  $7,01601$ , атомная масса нейтрона  $1,00866$ .

*Ответ.  $39,2$  МэВ.*

Вариант 2.

1. Протоны и дейтоны, имеющие одинаковую начальную скорость, влетают в камеру Вильсона, помещенную в однородное магнитное поле, индукция которого направлена перпендикулярно скорости частиц. Объясните, будет ли одинаковой кривизна траектории частиц.

2. Какой изотоп образуется из урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$  после одного  $\alpha$ -распада и одного  $\beta$ -распада? Запишите эти превращения.

3. Выделяется ли (или поглощается) энергия в реакции  ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow 2{}^4_2\text{He}$ ?

Известно, что величины энергии связи на один нуклон в ядрах  $\text{Li}^7$  и  $\text{He}^4$  равны соответственно  $5,60$  МэВ и  $7,06$  МэВ? Какова величина выделяемой (или поглощаемой) энергии?

*Ответ. Выделяется  $17,3$  МэВ.*