

## Контрольная работа 1 «Электромагнитная индукция»

### Вариант 1

1. Замкнутый проводник сопротивлением  $R = 3$  Ом находится в магнитном поле. В результате изменения индукции магнитного поля  $B$  магнитный поток  $\Phi$  через контур возрос от  $\Phi_1 = 0,0002$  Вб до  $\Phi_2 = 0,0005$  Вб. Какой заряд  $\Delta q$  прошел через поперечное сечение проводника?

2. Металлический стержень, не соединенный с другими проводниками, движется в магнитном поле. Почему, несмотря на возникновение ЭДС индукции, в стержне не идет ток?

3. Указать направления тока в катушках при изменении положения ключа (рис. 1).

4. В катушке индуктивностью  $L = 0,6$  Гн сила тока  $I = 20$  А. Какова энергия магнитного поля катушки? Как она изменится при уменьшении силы тока в 2 раза? Какая ЭДС самоиндукции возникнет в катушке, если изменение силы тока в ней от нуля до 20 А произошло за время  $\Delta t = 0,001$  с?

## Контрольная работа 1 «Электромагнитная индукция»

### Вариант 2

1. В витке, выполненном из алюминиевого провода длиной 10 см и площадью поперечного сечения  $1,4$  мм<sup>2</sup>, скорость изменения магнитного потока 10 мВб/с. Найти силу индукционного тока.

2. Концы сложенной вдвое проволоки присоединены к гальванометру. Проволока движется, пересекая силовые линии магнитного поля, но стрелка гальванометра остается на нуле. Чем это можно объяснить?

3. Указать направления тока в катушках при изменении положения ключа (рис. 1).

4. Сила тока в катушке уменьшилась с 12 до 8 А. При этом энергия магнитного поля катушки уменьшилась на 2 Дж. Какова индуктивность катушки? Какова энергия ее магнитного поля в обоих случаях?

вариант I

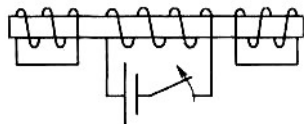


Рис. 1

вариант II

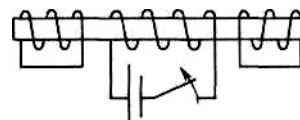


Рис. 1

## Контрольная работа №2 “Колебания и волны”

### Вариант №1

A1. Какие из перечисленных ниже примеров движения можно отнести к механическим колебаниям?

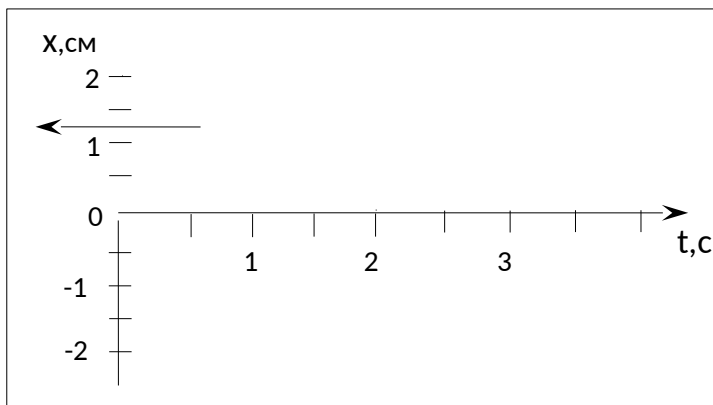
А) Движение качелей.      Б) Движение мяча, падающего на землю.

В) Вращение лопастей вентилятора.      Г) Движение маятника в часах.

1) только А    2) А и Г    3) А, В, Г    4) В и Г    5) А, Б, В, Г

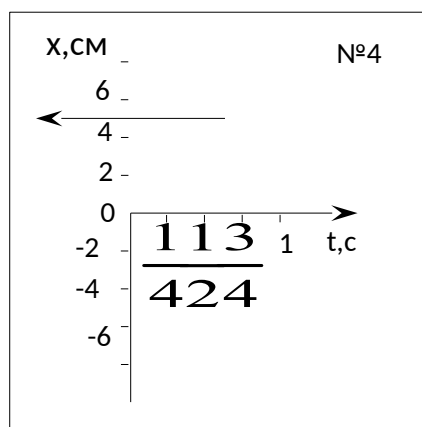
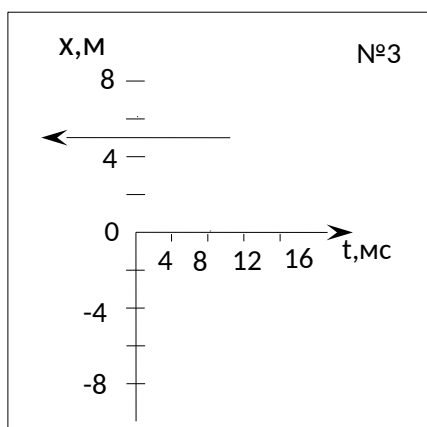
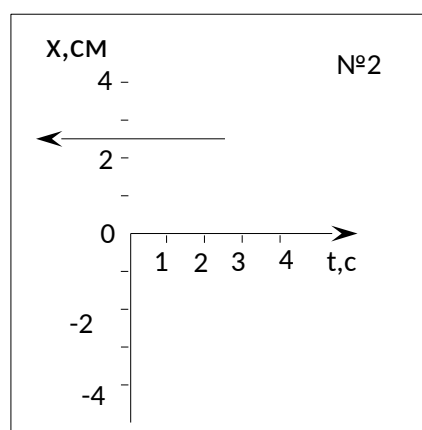
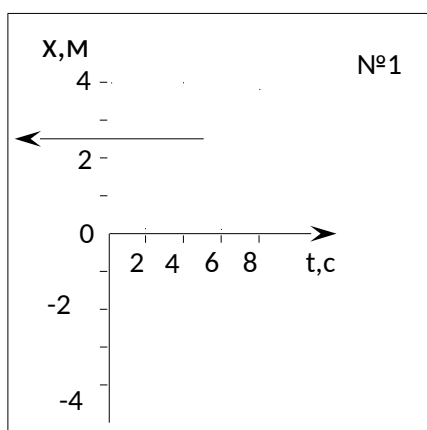
A2. На рисунке представлена зависимость координаты тела  $x$  от времени  $t$ , колеблющегося по закону синуса. Определите амплитуду колебаний.

- 1) 4 см      2) 2 см  
3) 1 см      4) 0,5 см  
5) -2 см



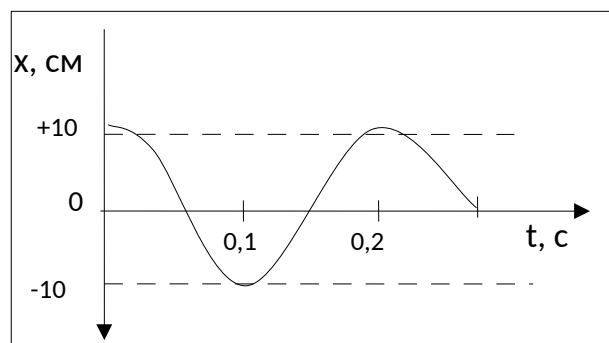
A3. На рисунке представлены графики колебательных процессов. Укажите график колебаний с наибольшим периодом.

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4      5) 1 и 3



A4. На рисунке изображен график гармонических колебаний с периодом колебаний  $T$ . При  $t = T/4$  смещение тела от положения равновесия равно

- 1) +10 см
- 2) 0 см
- 3) +5 см
- 4) -5 см
- 5) -10 см



A5. Материальная точка совершает колебания согласно уравнению  $x = 2\sin(\pi t/3 + \pi/4)$ . Определите период ее колебаний.

- 1) 2 с
- 2) 6 с
- 3) 6,5 с
- 4) 12 с
- 5) 3 с

A6. Уравнение гармонических колебаний имеет вид  $x = 4\sin(2\pi t)$  (м). Определите скорость в момент времени 0,5 с от начала движения.

- 1)  $8\pi$  м/с
- 2)  $4\pi$  м/с
- 3) 0 м/с
- 4)  $-4\pi$  м/с
- 5)  $-8\pi$  м/с

A7. Определите массу (в г) колеблющегося на пружине груза, если коэффициент жесткости пружины 10 кН/м, а период колебаний 0,03 с.  $\pi = 3$ .

- 1) 25
- 2) 500
- 3) 50
- 4) 250
- 5) 100

A8. Найдите максимальную скорость (в см/с) колеблющегося груза пружинного маятника, если амплитуда колебаний 8 см, масса груза 400 г, коэффициент жесткости пружины 40 Н/м.

- 1) 0,8
- 2) 8
- 3) 40
- 4) 80
- 5) 20

A9. Во сколько раз возрастет период собственных колебаний контура, если его индуктивность увеличить в 100 раз, а емкость уменьшить в 4 раза?

- 1) 5
- 2) 10
- 3) 4
- 4) 100
- 5) 50

A10. В каких направлениях совершаются колебания в продольной волне?

- 1) во всех направлениях
- 2) только по направлению распространения волны
- 3) только перпендикулярно распространению волны
- 4) по направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны
- 5) среди ответов 1 - 4 нет правильного ответа

A11. Определите длину волны (в м), если скорость ее распространения 1500 м/с, а частота колебаний 500 Гц.

- 1) 50
- 2) 500
- 3) 3
- 4) 12
- 5) 30

A12. Радиопередатчик корабля-спутника работает на частоте 20 МГц. Какова длина волны, которую он излучает?

- 1)  $2/30$  м
- 2)  $2/3$  м
- 3)  $3/2$  м
- 4) 0,15 м
- 5) 15 м

**В1.** Ультразвуковой сигнал, посланный с корабля вертикально вниз, отразившись от дна моря, возвратился через 600 мс. Определите глубину (в м) моря, если скорость ультразвука в воде 1,3 км/с.

**В2.** На какую длину волны (в м) настроен колебательный контур, обладающий индуктивностью 0,2 мГн и содержащий емкость 0,8 нФ.  $\pi = 3$ .

**С1.** В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени  $t$  заряд конденсатора  $q = 4 \cdot 10^{-9}$  Кл, а сила электрического тока в катушке  $I = 3$  мА. Период колебаний  $T = 6,3 \cdot 10^{-6}$  с. Определите амплитуду колебаний заряда.

## Контрольная работа №2 “Колебания и волны”

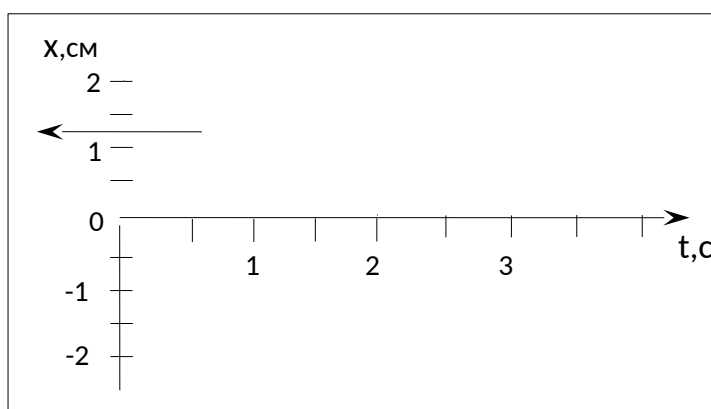
### Вариант №2

А1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются свободными?

- А) Колебания груза, подвешенного к пружине, после отклонения его от положения равновесия.
- Б) Колебания диффузора громкоговорителя при работе приемника.
- В) Последующие движения мяча после упругого удара его о землю.
- Г) Вибрирование гитарной струны.

- 1) А и Б    2) только А    3) А и В    4) А, В, Г    5) А и Г

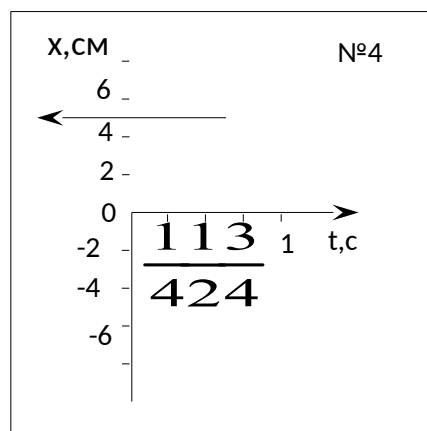
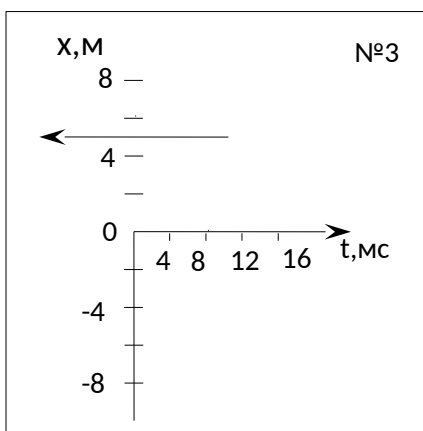
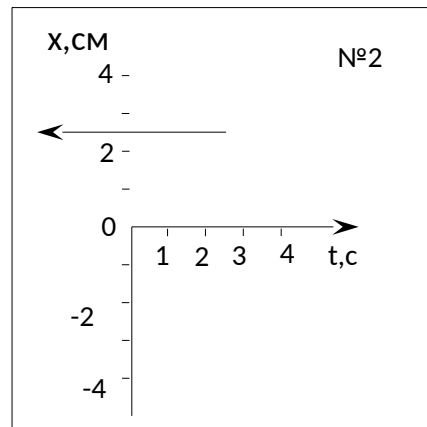
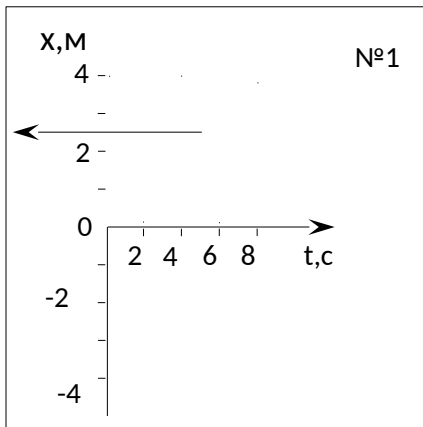
А2. На рисунке представлена зависимость координаты тела  $x$  от времени  $t$ , колеблющегося по закону синуса. Определите период колебаний.



- 1) 0,5 с    2)  $1/4$  Гц  
3) 2 с    4) 0,25 с  
5) 4 с

А3. На рисунке представлены графики колебательных процессов. Укажите график колебаний с наименьшей амплитудой.

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 1 и 2



A4. На рисунке изображен график гармонических колебаний с периодом колебаний  $T$ . Частота колебаний равна

- 1) 1 Гц      2) 2 Гц      3) 3 Гц  
4) 4 Гц      5) 5 Гц

A5. Какова линейная частота колебаний (в Гц), заданных уравнением  $x = \cos(628t)$ ? (Координата выражена в метрах, а время в секундах).  $\pi=3,14$ .

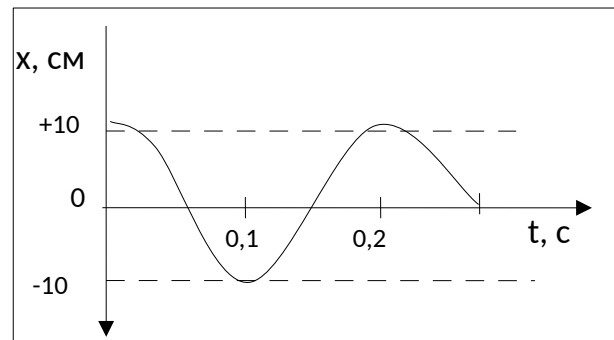
- 1) 10      2) 200      3) 1000      4) 50      5) 400

A6. Уравнение колебаний точки имеет вид  $x = 2\sin 5t$  (см). Определите максимальную скорость (в см/с) колеблющейся точки.

- 1) 0,1      2) 100      3) 200      4) 10      5) 0,01

A7. Вычислить длину нити (в см) математического маятника, совершающего гармонические колебания в поле тяжести Земли, если период колебаний маятника 1,8 с. Принять  $\pi = 3$ .

- 1) 80      2) 9      3) 180      4) 81      5) 90



А8. Гиря, подвешенная на пружине, колеблется по вертикали с амплитудой 4 см. Определите полную энергию (в Дж) колебаний гири, если коэффициент жесткости пружины 100 Н/см.

- 1) 8            2) 2            3) 4            4) 6            5) 16

А9. Как изменится период колебаний в электрическом контуре, если емкость уменьшится в 2 раза, а индуктивность возрастет в 8 раз?

- 1) увеличится в  $\sqrt{2}$  раз    2) уменьшится в 2 раза    3) увеличится в 2 раза  
4) увеличится в 4 раза        5) уменьшится в 4 раза

А10. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

- 1) во всех направлениях  
2) только по направлению распространения волны  
3) только перпендикулярно распространению волны  
4) по направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны  
5) среди ответов 1 - 4 нет правильного ответа

А11. Звуковая волна частотой 1 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью 5 км/с. Чему равна длина этой волны?

- 1) 0,5 м    2) 1 м    3) 2 м    4) 5 м    5) 10 м

А12. Чему равна длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе, если период ее колебаний 0,01 мкс?

- 1) 1 м    2) 10 м    3) 100 м    4) 300 м    5) 3 м

**В1.** Радиолокатор работает на длине волны 20 см и дает синусоидальные импульсы длительностью  $2 \cdot 10^{-8}$  с каждый. Сколько колебаний содержит один импульс?

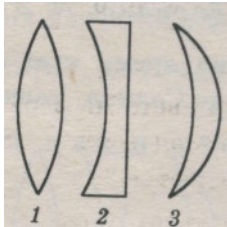
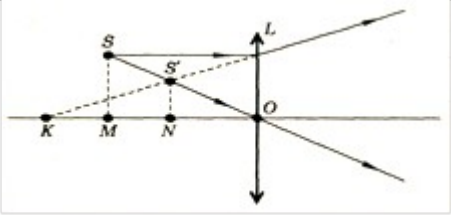
**В2.** Индуктивность колебательного контура 0,5 мГн. Какова должна быть емкость (в пФ) контура, чтобы он резонировал на длину волны 300 м?  $\pi^2 = 10$ .

**С1.** Положительно заряженный шарик массой 20 г, висящий на шелковой нити длиной 50 см, совершает малые колебания над отрицательно заряженной горизонтальной плоскостью, создающей вертикальное электрическое поле напряженностью 10 кВ/м. Определите заряд шарика, если период его колебаний 1 с.

## Контрольная работа №3 «Оптика»

### Вариант 1

I часть. Выберите из предложенных ответов один правильный.

№	Текст задания	Ответ
1.	<p>Лучи, параллельные главной оптической оси плоско-выпуклой линзы, после линзы...</p>	<p><b>А.</b> Рассеиваются линзой так, что их продолжения пересекаются в мнимом фокусе.</p> <p><b>Б.</b> пересекаются в точке, находящейся на двойном фокусном расстоянии от линзы.</p> <p><b>В.</b> Идут, не изменяя своего направления.</p> <p><b>Г.</b> Пересекаются в фокусе линзы.</p>
2.	<p>Оптическая сила измеряется ...</p>	<p><b>А.</b> в метрах.</p> <p><b>Б.</b> в Ньютонах.</p> <p><b>В.</b> в диоптриях.</p> <p><b>Г.</b> Оптическая сила безразмерная величина.</p>
3.	<p>На рисунке представлены сечения трех стеклянных линз. Какие из них являются рассеивающими?</p> 	<p><b>А.</b> только 1</p> <p><b>Б.</b> только 2</p> <p><b>В.</b> только 3.</p> <p><b>Г.</b> 1 и 2.</p> <p><b>Д.</b> 1 и 3.</p> <p><b>Е.</b> 2 и 3.</p> <p><b>Ж.</b> 1,2 и 3.</p>
4.	 <p>На рисунке показаны линза L, источник света S и его изображение S'. Какой отрезок является главным фокусным расстоянием линзы?</p>	<p><b>А.</b> OS.</p> <p><b>Б.</b> OS'.</p> <p><b>В.</b> OK.</p> <p><b>Г.</b> OM.</p> <p><b>Д.</b> ON.</p> <p><b>Е.</b> SS'.</p> <p><b>Ж.</b> KM.</p>

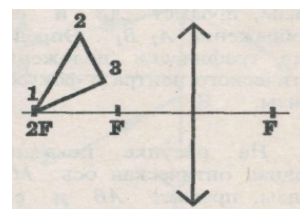


5.	Огибание волной малых препятствий называется	<p>А. дифракцией,</p> <p>Б. интерференцией,</p> <p>В. дискретностью,</p> <p>Г. когерентностью,</p> <p>Д. поляризацией,</p> <p>Е. дисперсией.</p>
----	--	--

**II часть.**

**Решите предложенные задачи**

6. Найдите частоту, соответствующую крайнему красному лучу с длиной волны 0,76 мкм
7. Уличный фонарь висит на высоте 3м. Палка длиной 1,2 м, установленная вертикально в некотором месте, отбрасывает тень, длина которой равна длине палки. На каком расстоянии от основания столба расположена палка?
8. Предмет находится на расстоянии 2 м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 1 м. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?
9. Скорость распространения света в первой среде 225000 км/с, а во второй-200000 км/с. Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом  $30^{\circ}$  и переходит во вторую среду. Определите угол преломления луча.
10. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?

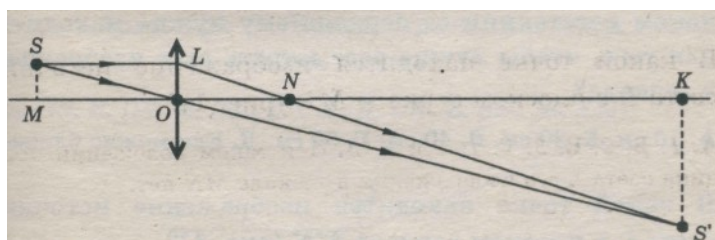
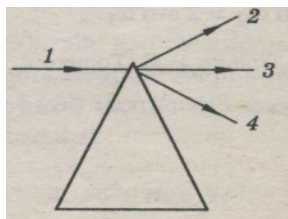


## Контрольная работа №3 «Оптика».

### Вариант 2

I часть. Выберите из предложенных ответов один правильный.

№	Текст задания	Ответ
1.	<p>Лучи, параллельные главной оптической оси, плоско-вогнутой линзы, после линзы...</p>	<p>А. Рассеиваются линзой так, что их продолжения пересекаются в мнимом фокусе.</p> <p>Б. пересекаются в точке, находящейся на двойном фокусном расстоянии от линзы.</p> <p>В. Идут, не изменяя своего направления.</p> <p>Г. Пересекаются в фокусе линзы.</p>
2.	<p>Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен <math>20^\circ</math>. Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью?</p>	<p>А. <math>20^\circ</math></p> <p>Б. <math>40^\circ</math></p> <p>В. <math>70^\circ</math></p> <p>Г. <math>80^\circ</math></p> <p>Д. <math>90^\circ</math></p>
3.	<p>На стеклянную призму в воздухе падает световой луч 1. По какому направлению луч света выходит из призмы?</p>	<p>А. 2.</p> <p>Б. 3.</p> <p>В. 4.</p> <p>Г. Свет не может войти в призму.</p> <p>Д. Свет не может выйти из призмы.</p>
4.	<p>На рисунке показаны линза L, источник света S и его изображение S'. Какой отрезок является главным фокусным расстоянием линзы?</p>	<p>А. SS'</p> <p>Б. OS'</p> <p>В. ОК</p> <p>Г. OM</p> <p>Д. ON</p> <p>Е. МК</p>

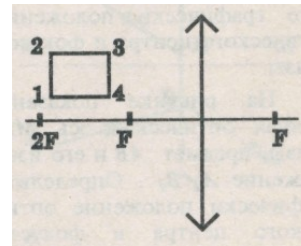


		Ж. OS
5.	Максимумы при интерференции от двух источников возникают при условии	<p>А. <math>\Delta = m\lambda</math></p> <p>Б. <math>\Delta = (2m+1)\lambda / 2</math></p> <p>В. <math>d \sin\alpha = m\lambda</math></p> <p>Г. <math>2d = \lambda / 2n</math></p>

**II часть.**

**Решите предложенные задачи**

- Найдите частоту, соответствующую крайнему фиолетовому лучу с длиной волны 0,4 мкм.
- Человек ростом 2м стоит около столба с фонарем, висящего на высоте 5м. При этом он отбрасывает тень длиной 1,2 м. На какое расстояние удалится человек от столба, если длина его тени стала 2м
- Главное фокусное расстояние рассеивающей линзы равно 12 см. Изображение предмета находится на расстоянии 9 см от линзы. Чему равно расстояние от предмета до линзы?
- Скорость распространения света в первой среде 250000 км/с, а во второй-200000 км/с. Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом  $60^\circ$  и переходит во вторую среду. Определите угол преломления луча.
- Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?

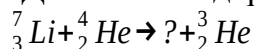


## Контрольная работа №4 «Квантовая физика»

### Вариант 1

1. Имеется 4 г радиоактивного кобальта. Сколько граммов кобальта распадётся за 216 сут, если его период полураспада 72 сут?

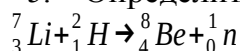
2. Дополнить ядерную реакцию



3. Каково правило смещения при  $\alpha$ -распаде? В какое ядро превращается торий  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  при трех последовательных  $\alpha$ -распадах?

4. Какая энергия выделится при образовании ядра атома  ${}^3_2\text{He}$  из свободных нуклонов, если массы покоя  $m_p = 1,00728$  а. е. м.,  $m_n = 1,00866$  а. е. м.,  $m_\alpha = 3,01602$  а. е. м.?

5. Определить энергетический выход ядерной реакции,



если энергия связи ядра атома Be 56,4 МэВ, изотопа лития 39,2 МэВ, дейтерия 2,2 МэВ.

6. Мощность первой в мире советской АЭС 5000 кВт при КПД 17%. Считая, что при каждом акте распада в реакторе выделяется 200 МэВ энергии, определить расход  ${}^{235}\text{U}$  в сутки.

## Контрольная работа №4 «Квантовая физика»

### Вариант 2

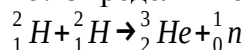
1. Имеется 8 кг радиоактивного цезия. Определить массу нераспавшегося цезия после 135 лет радиоактивного распада, если его период полураспада 27 лет.

2. Дополнить ядерную реакцию  ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^1_0\text{n}$

3. Каково правило смещения при  $\beta$ -распаде? Какой изотоп образуется из радиоактивного изотопа  ${}^{133}_{55}\text{Sb}$  после четырех последовательных  $\beta$ -распадов?

4. Определить энергию связи ядра атома  ${}^3\text{Li}$ , если  $m_p = 1,00728$  а. е. м.,  $m_n = 1,00866$  а. е. м.,  $m_\alpha = 7,01601$  а. е. м.

5. Определить энергетический выход ядерной реакции,



если энергия связи ядра атома  ${}^3_2\text{He}$  7,7 МэВ, ядра атома дейтерия 2,2 МэВ.

6. Сколько ядер атомов  ${}^{235}\text{U}$  должно делиться в 1 с, чтобы мощность ядерного реактора была равна 3 Вт?

### Контрольная работа №5 «Обобщающее повторение»

1. Прямолинейный проводник длиной 40 см помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Определите магнитную индукцию поля, если на проводник со стороны магнитного поля действует сила в 4Н, когда по нему проходит ток 2 А.
2. Найдите массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 секунд.
3. Рассчитайте  $\Delta m$  (дефект масс) ядра атома  ${}^2_3\text{He}$ , если масса протона-1,0073 а.е.м.; масса нейтрона-1,0087 а.е.м.; атомная масса гелия-3,01602 а.е.м.
4. Радиостанция ведет передачи на частоте 70 МГц. Чему равна длина волны? Скорость радиоволны равна скорости света.
5. Угол падения светового луча из воздуха в воду равен  $60^\circ$ , угол преломления  $45^\circ$ . Определите скорость света в воде.