

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ФИЗИКА**

Составлены в соответствии с учебным планом КГУ и программой  
дисциплины для подготовки специалиста среднего специального  
образования

Специальность: 39.02.01 Социальная работа

Квалификация выпускника: специалист по социальной работе

Кострома

2024г.

Разработал: Комиссарова Мария Романовна, преподаватель кафедры общей и теоретической физики, к. т. н.

Рецензенты: Заведующий кафедрой Социальной работы к.пед.н., доцент  
Веричева О.Н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры социальной работы

Протокол заседания №7 от 25.03.2024 г.

Заведующий кафедрой социальной работы:

Веричева О.Н., кандидат пед. наук, доцент





# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1. Компетенции и индикаторы формируемые в процессе изучения дисциплины

Код	Формулировка компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

### **Знать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

### **Уметь:**

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,

- выдвигать гипотезы и строить модели,

- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;

- практически использовать физические знания;

- оценивать достоверность естественно-научной информации;

- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов,

жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснить известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

#### **Владеть:**

- методами работы с естественно-научной информацией, содержащейся в сообщениях СМИ, интернет-ресурсах, научно-популярной литературе

- методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации

## **1.2. Шкала оценивания сформированности компетенций**

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине *Физика* используется

4-балльная шкала. Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами ее освоения.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

## **2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (примерный)**

## 2.1 Вопросы по темам/разделам дисциплины (примерные)

Контролируемый раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Код индикатора компетенции	Примерный перечень вопросов/заданий для проверки сформированности индикаторов компетенций	Оценка уровня сформированности индикаторов	Оценка уровня сформированности Индикаторов для ЦПК*
Механика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07		<p>Дать определение механическое движение.</p> <p>Перечислить виды механического движения.</p> <p>Сформулировать определение материальная точка.</p> <p>Дать определения следующим понятиям система отсчета, траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Сформулировать понятие абсолютно твердого тела. Дать определения сила, масса.</p> <p>Сформулировать законы механики Ньютона, закон всемирного тяготения.</p> <p>Дать определения следующим понятиям вес, невесомость.</p> <p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.</p>		
Молекулярная физика и термодинамика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07		<p>Сформулировать понятие броуновское движение. В чем отличие строения газообразных, жидких и твердых тел.</p> <p>Сформулировать определение</p>		

			<p>идеальный газ. Дать определение давлению газа. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Дать определение понятию температура. Уравнение состояния идеального газа. Сформулировать газовые законы. Сформулировать определения внутренняя энергия, работа и теплопередача, количество теплоты. Сформулировать первое начало термодинамики, второе начало термодинамики. Дать определение КПД теплового двигателя. Сформулировать определения испарение и конденсация. Дать определение насыщенному пар и назвать его свойства. Какие приборы для определения влажности воздуха вы знаете. Дать определение понятию кипение. Как зависит температуры кипения от давления.</p>		
<p>Электродинамика (Электрическое поле, законы постоянного тока)</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07</p>		<p>Какие электрические заряды существуют? Чему равен элементарный электрический заряд. Сформулируйте закон сохранения заряда, закон Кулона. Дать определение электрическое поле, напряженность</p>		

			<p>электрического поля. Сформулировать принцип суперпозиции полей. Дать определение проводники и диэлектрики. Сформулируйте понятия потенциал и разность потенциалов. Что называют конденсаторы, где их применяют. Перечислите условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Дать определения понятий сила тока, электрическое сопротивление. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Сформулируйте закон Джоуля—Ленца. Сформулируйте закон Ома для полной цепи. Что такое электролиз? Сформулируйте закон электролиза Фарадея.</p>		
<p>Электродинамика (Магнитное поле, электромагнитная индукция)</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07</p>		<p>Что такое вектор индукции магнитного поля? Как проявляется взаимодействие токов? Как определить силу Ампера. Дать определение магнитный поток. Как проявляется действие магнитного поля на движущийся заряд. Как определить силу Лоренца. Опишите явление электромагнитной индукции. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Сформулируйте правило Ленца. Опишите явление самоиндукции. Сформулируйте понятие индуктивность.</p>		



<p>Колебания и волны</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07</p>		<p>Перечислите виды механических колебаний, дайте их определение. Какие превращения энергии происходят при колебательном движении. Дать определение математический маятник, пружинный маятник. Дать определение понятия резонанс. В чем отличие поперечных и продольных волн. Дать определение свободные электромагнитные колебания. Какие превращение энергии происходят в колебательном контуре. Записать формула Томсона. Сформулируйте определение электромагнитная волна. Перечислите свойства электромагнитных волн.</p>		
<p>Оптика</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05</p>		<p>С какой скоростью распространяется свет. Сформулируйте законы отражения и преломления света. Когда наступает полное отражение? Что такое линза. Как построить изображения в линзах. Запишите формулу тонкой линзы и увеличение линзы. Дать определение интерференция света. Дать определение когерентность световых лучей. Дать определение дифракция света. Что такое дифракционная решетка. Сформулируйте понятие поляризация света. Дать определение дисперсия света.</p>		

Квантовая физика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07		<p>Сформулируйте квантовую гипотезу Планка. Что значит корпускулярно-волновой дуализм. Дать определение понятия фотоны.</p> <p>Сформулируйте гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц. Дать определение понятия фотоэффект. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Какие модели строения атомного ядра вы знаете. Опишите ядерную модель атома. Опишите модель атома водорода по Н. Бору.</p> <p>Сформулируйте квантовые постулаты Бора. Дать определение радиоактивности.</p> <p>Сформулируйте закон радиоактивного распада. Какие способы наблюдения и регистрации заряженных частиц вы знаете? Из каких частиц состоит атомное ядро? Дать определение дефекта массы, энергия связи. Дать определение термоядерный синтез. Какое действие радиоактивных излучений оказывает на живые организмы. Какие элементарные частицы вы знаете?</p>		
Строение Вселенной	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07		<p>Перечислите планеты Солнечной системы. Какие малые тела Солнечной системы вы знаете? Опишите систему Земля—Луна. Расскажите о строении Солнца. На какие классы разделяют звёзды. Какие источники энергии звезд</p>		

			вы знаете? определение Галактика.	Дать понятия		
--	--	--	---	-----------------	--	--

\*ЦПК – цифровой профиль компетенций обучающегося

## 2.2. Тематика рефератов

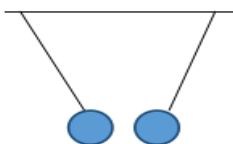
1. Возраст (Земли, Солнца, Солнечной системы, Галактики, Метагалактики)
2. Вселенная
3. Галактика (Галактика, галактики)
4. Гелиоцентрическая система мира
5. Геоцентрическая система мира
6. Космонавтика (космонавт)
7. Магнитная буря
8. Метеор, Метеорит, Метеорное тело, Метеорный дождь, Млечный Путь
9. Запуск искусственных небесных тел
10. Затмение (лунное, солнечное, в системах двойных звезд)
11. Корабль космический
12. Проблема «Солнце — Земля»
13. Созвездие (незаходящее, восходящее и заходящее, невосходящее, зодиакальное)
14. Солнечная система
15. Черная дыра (как предсказываемый теорией гипотетический объект, который может образоваться на определенных стадиях эволюции звезд, звездных скоплений, галактик)
16. Эволюция (Земли и планет, Солнца и звезд, метагалактик и Метагалактики)

## 2.3. Примеры тестовых заданий

### Тест по теме «Электростатика»

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?

2. Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)



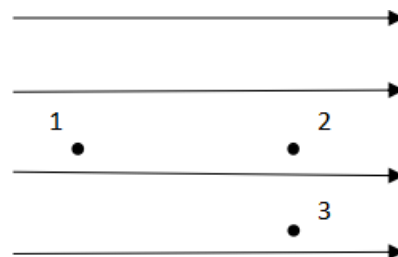
3. В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

4. Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

5. Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.

1) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.

2) При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.



3) При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.

4) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.

6. Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

- 1)  $q/U$ .    2)  $E\Delta d$ .    3)  $qU$ .    4)  $E/\Delta d$ .

7. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

8. Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ . Как изменится ёмкость конденсатора?

9. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Напряженность – силовая характеристика электрического поля.
- 2) Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.
- 3) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.
- 4) Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

### Тест по теме «Электромагнитная индукция»

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

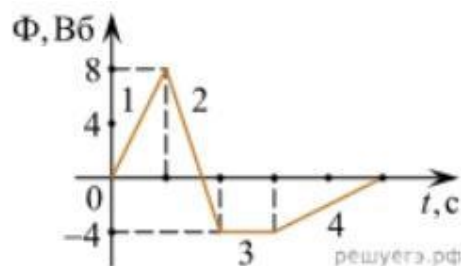
- 1) Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.
- 2) Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.
- 3) Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.

2. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?

3. Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется...»

- 1) ... если магнитный поток не меняется.
- 2) ... если магнитный поток не равен нулю.
- 3) ... при увеличении магнитного потока.

- 4) ... при уменьшении магнитного потока.
4. Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?
5. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?



6. Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Как изменится индуктивность катушки?
7. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?
8. Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Как изменится магнитное поле контура?
9. Какое математическое выражение служит для определения ЭДС индукции в замкнутом контуре?
10. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.

### Тест по теме «Волновые свойства света»

1. Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?
2. Приведите пример явления интерференции света
3. Приведите пример дифракции света
4. Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
5. Запишите выражение, которое является условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом  $d$  под углом  $\varphi$ ?
6. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
7. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?
- 1) Излучение видимого спектра.
  - 2) Радиоволны.
  - 3) Рентгеновское излучение.
  - 4) Ультрафиолетовое излучение.
8. Две световые волны являются когерентными, если ...
9. Какие из излучений используются для исследования структуры и внутренних дефектов твердых тел и конструкций?
- |                                |    |          |
|--------------------------------|----|----------|
| А. Ультрафиолетовое излучение. | 1) | А.       |
| Б. Гамма-излучение.            | 2) | А и Б.   |
| В. Видимое излучение.          | 3) | А, В, Д. |
| Г. Радиоволны.                 | 4) | Б и Д.   |

Д. Рентгеновское излучение.

10. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия. В состав неизвестного газа входит(-ят) ...



## 2.4. Иные формы контрольно-оценочных средств

### Контрольная работа по теме «Механика»

1. Из состояния покоя тело начало движение с ускорением равным  $8 \text{ м/с}^2$ . Какова скорость тела, если оно прошло путь  $4 \text{ м}$ ?
2. Длина минутной стрелки равна  $5 \text{ см}$ . Чему равен путь, проходимый концом стрелки за  $2 \text{ ч}$ ?
3. Автомобиль массой  $4 \text{ т}$  движется в гору, угол наклона которой  $30^\circ$ , с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Найти силу тяги, если коэффициент трения равен  $0,04$ .
4. Шар массой  $2 \text{ кг}$  движется со скоростью  $4 \text{ м/с}$  и сталкивается с неподвижным шаром массой  $6 \text{ кг}$ . Какова будет скорость и направление движения первого шара после упругого удара, если скорость неподвижного шара после удара окажется равной  $1 \text{ м/с}$ ?
5. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты  $10 \text{ м}$ , чтобы он после удара о землю поднялся на высоту  $20 \text{ м}$ ?

### Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»

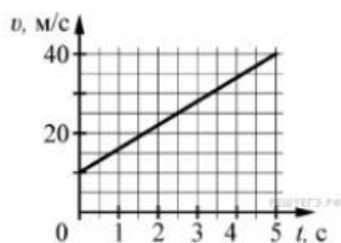
1. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия хаотического движения его молекул равна  $5,6 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ . При какой температуре будет находиться газ, если средняя кинетическая энергия молекул уменьшится на  $20\%$ ?
2. В сосуде вместимостью  $500 \text{ см}^3$  содержится  $0,89 \text{ г}$  водорода при температуре  $17^\circ\text{C}$ . Найти давление газа.
3. При изобарном расширении  $20 \text{ г}$  водорода его объем увеличился в  $2$  раза. Начальная температура газа  $300 \text{ К}$ . Определите работу расширения газа, изменение внутренней энергии и количество теплоты, сообщенной этому газу.
4. В машинное масло массой  $6 \text{ кг}$  при температуре  $300 \text{ К}$  опущена стальная деталь массой  $0,2 \text{ кг}$  при температуре  $880 \text{ К}$ . Какая температура установилась после теплообмена? ( $c_{\text{масло}} = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$ ,  $c_{\text{сталь}} = 460 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$ )
5. В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, полученной от нагревателя, совершается  $300 \text{ Дж}$  работы. Определите КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника  $17^\circ\text{C}$ .

## Контрольная работа «Колебания и волны»

1. Дано уравнение гармонического колебания:  $x = 0,4 \cos 5\pi t$ . Определите амплитуду и период колебаний.
2. Пружина под действием прикрепленного груза массой 5 кг совершила 45 колебаний за минуту. Найти жесткость пружины.
3. Определите скорость звука в воде, если известно, что источник колеблется с периодом 0,002 с и при этом излучается волна с длиной 2,9 м.
4. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора составляет 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с?
5. Определите период и частоту радиопередатчика, работающего на волне длиной 30 м?

### 2.5. Вопросы и задания к зачету

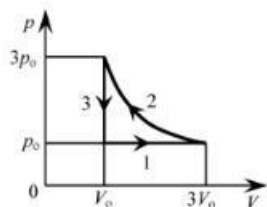
1.



На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите по графику ускорение тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

2. Автомобиль массой 1000 кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой  $F = 9000$  Н. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна
3. С балкона с высоты 5 м бросают мяч в горизонтальном направлении. Начальная скорость мяча 7 м/с, его масса 0,1 кг. Через 2 с после броска импульс мяча приблизительно равен
4. В каких телах — твёрдых, жидких или газообразных — происходит диффузия?
5. Сколько молекул содержится в капле воды массой 0,3 г?
6. Как изменится давление разреженного одноатомного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 3 раза его абсолютная температура увеличится в 2 раза?

7.



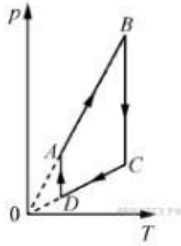
На  $pT$ -диаграмме отображена последовательность трёх процессов ( $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ ) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?

- А) расширение  $\rightarrow$  нагревание  $\rightarrow$  охлаждение
- Б) расширение  $\rightarrow$  охлаждение  $\rightarrow$  сжатие при постоянной температуре
- В) нагревание  $\rightarrow$  сжатие при постоянной температуре  $\rightarrow$  охлаждение

Г) нагревание → расширение → сжатие

8. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде 30%. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза?

9.

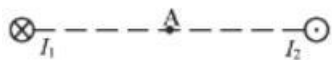


На рисунке представлен график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа увеличивалась? Количество вещества газа постоянно.

10. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

11. Как изменится величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?

12.



Магнитное поле  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$  создано в точке  $A$  двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы  $\vec{B}_1$  и  $\vec{B}_2$  в точке  $A$  направлены в плоскости чертежа следующим образом:

- А)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вверх
- Б)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вверх
- В)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вниз
- Г)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вниз

13. Магнит выносится из алюминиевого кольца. Направление тока в кольце против часовой стрелки со стороны магнита. Каким полюсом магнит обращен к кольцу?

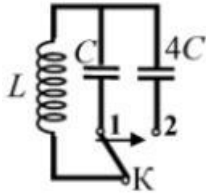
14.



Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

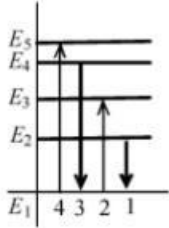
15.





Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ  $K$  перевести из положения 1 в положение 2?

16.



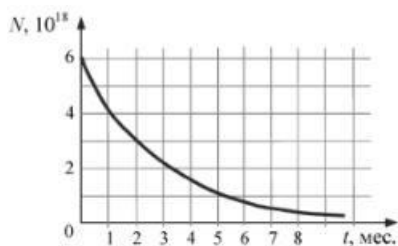
На рисунке изображена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, который соответствует излучению фотона с наименьшей энергией?

17. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> литий 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	3	<b>Be</b> бериллий 9 <sub>100</sub>	4	5	<b>B</b> бор 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> натрий 23 <sub>100</sub>	11	<b>Mg</b> магний 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	12	13	<b>Al</b> алюминий 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> калий 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	19	<b>Ca</b> кальций 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	21	<b>Sc</b> скандий 45 <sub>100</sub>
	V	29	<b>Cu</b> медь 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	30	<b>Zn</b> цинк 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> галлий 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

18.



На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Каков период полураспада этого изотопа?