

Политехнический институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-
Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Мирном

Принята на заседании Ученого
Совета МПТИ (ф) СВФУ
«16» ноября 2017 г.
Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор МПТИ (ф) СВФУ
Е.Э. Соловьев
«16» ноября 2017 г.



**Программа вступительного испытания (теста)
по физике**

Составители:

Председатель предметной комиссии по физике
к.ф.-м.н., зав. каф. ЭиАПП Семёнов А.С.
Члены – к.ф.-м.н., доц. каф. ЭиАПП Бебихов Ю.В.,
ст. преп. каф. ЭиАПП Татаринов П.С.

Мирный 2017

Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих среднее (полное) общее образование.

Программа вступительного испытания, проводимым ВУЗом самостоятельно - теста по физике на 2018 год разработана для приема на обучение по программам бакалавриата и программам подготовки специалиста следующих категорий граждан:

- лица с ограниченными возможностями здоровья, дети-инвалиды, инвалиды;
 - иностранные граждане;
 - лица, прошедшие государственную итоговую аттестацию по образовательным программам среднего общего образования не в форме ЕГЭ (в том числе в иностранных образовательных организациях) в течение 1 года до дня завершения приема документов и вступительных испытаний включительно;
 - лица, имеющие профессиональное образование;
- на следующие направления подготовки (специальности)

Код	Квалификация (степень)	Направление подготовки (специальность)	Форма обучения (срок обучения)
13.03.02	Бакалавр	Электроэнергетика и электротехника Профиль: <i>- Электроснабжение</i>	Очная (4 года) Заочная (5 лет)
21.03.01.	Бакалавр	Нефтегазовое дело Профили: <i>- Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ</i> <i>- Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти</i>	Очная (4 года) Заочная (5 лет)
21.05.04.	Специалист	Горное дело Специализации: <i>- Горные машины и оборудование</i> <i>- Обогащение полезных ископаемых</i> <i>- Подземная разработка рудных месторождений</i> <i>- Электрификация и автоматизация горного производства</i>	Очная (5,5 лет) Заочная (6,5 лет)

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины “Физика” является получение основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира. Данная дисциплина должна способствовать формированию у адресатов современного естественнонаучного мировоззрения, развитию научного мышления и расширению их научно-технического кругозора.

Главной задачей изучения является овладение основными физическими понятиями и законами, действующими в природе, получение представлений о моделях и методах исследований.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов курса физики.

1. Механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).
2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).
3. Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. Квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Список рекомендуемой литературы

1. Физика. Подготовка к ЕГЭ. Вступительные испытания / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов, О.И. Громцева, С.Б. Бобошина. – М.: Издательство «Экзамен», 2011. – 477.
2. Физика: все темы для подготовки к ЕГЭ / Бальва О.П. – М.: Издательство «Эксмо», 2011.
3. Демонстрационные варианты ЕГЭ: <http://fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
4. Спецификации контрольно измерительных материалов ЕГЭ по физике:
5. Кодификатор контрольно измерительных материалов ЕГЭ по физике:

Общие положения по содержанию тестовых материалов для вступительного испытания по физике

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (19 заданий, из которых 9 заданий с выбором и записью номера правильного ответа и 10 заданий с кратким ответом). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между первой и второй частями экзаменационной работы: 5 заданий с кратким ответом в части 1, 3 задания с кратким ответом и 1 задание с развернутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

4 задания части 2 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двухтрех разделов физики, т. е. высокого уровня подготовки. Включение в часть 2 работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале.

Время выполнения работы

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания с выбором ответа – 2–5 минут;
- 2) для каждого задания с кратким ответом – 3–5 минут;

На выполнение всей экзаменационной работы с учетом заполнения бланков и проверки работы экзаменуемым отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих в себя 32 задания.

Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) или линейка.

Демонстрационный вариант

по ФИЗИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих в себя 32 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 8, 9, 13, 14, 19, 20 и 23 записываются по приведённому ниже образцу в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов №1

Ответ:

4

2	4																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

В заданиях 3-5, 10, 15, 16, 21, 25-27 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа №1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответ: 7,5 см.

3	7	,	5																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответом к заданиям 6, 7, 11, 12, 17, 18, 22 и 24 является последовательность двух цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов №1.

Ответ:

А	Б
4	1

7	4	1																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ к заданиям 28-32 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов №2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использовать гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
Гига	Г	10^9	Сантиметры	см	10^{-2}
Мега	М	10^6	Милли	мм	10^{-3}
Кило	к	10^3	Микро	мкм	10^{-6}
Гекто	г	10^2	Нано	нм	10^{-9}
Деци	д	10^{-1}	Пико	пм	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi=3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g=10 \text{ м/с}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R=8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$
Гравитационная постоянная	$G=6,7\cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$
Постоянная Больцмана	$k=1,38\cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A=6\cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c=3\cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

Модуль заряда электрона	$e=1,6\cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h=6,6\cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66\cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалента	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6\cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1\cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5\cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673\cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675\cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Ртуть	13600 кг/м^3
Воды	1000 кг/м^3
Подсолнечного масла	900 кг/м^3
Керосина	800 кг/м^3
Древесины (сосна)	400 кг/м^3
Железа	7800 кг/м^3
Алюминия	2700 кг/м^3

Удельная теплоёмкость

Воды	$4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	Алюминия	900 Дж/(кг·К)
Льда	$2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	Меди	380 Дж/(кг·К)
Железа	460 Дж/(кг·К)	Чугуна	500 Дж/(кг·К)
Свинца	130 Дж/(кг·К)		

Удельная теплота

Парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг
Плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг
Плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг

Нормальные условия: давление – 10^5 Па, температура – 0°C

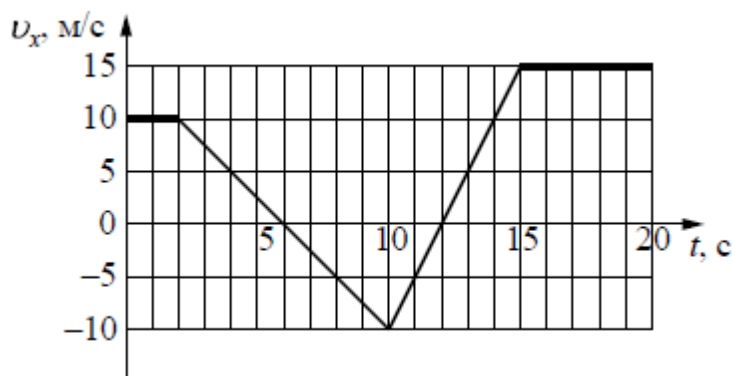
Молярная масса

Азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	Гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
Аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	Кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
Водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	Лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
Воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	Неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
Воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	Углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль

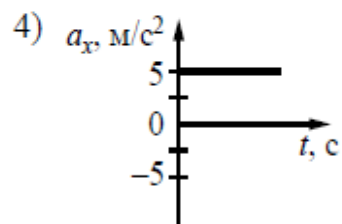
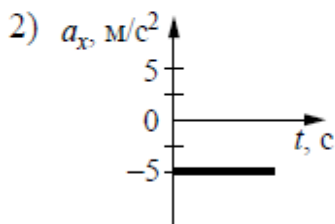
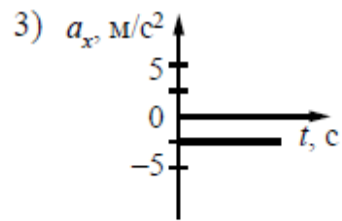
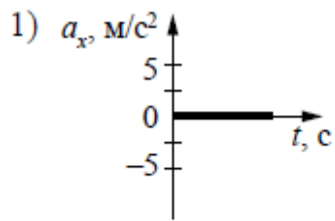
Часть 1

Ответами к заданиям 1-24 являются цифры, число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени.

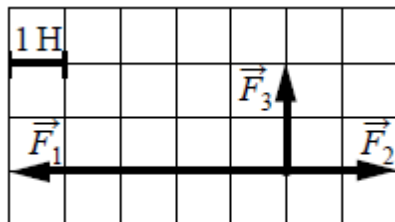


Какой из указанных ниже графиков совпадает с графиком зависимости от времени проекции ускорения этого тела a_x в интервале времени от 6 с до 10 с?



Ответ:

2. На рисунке показаны силы, действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей силы (в заданном масштабе).



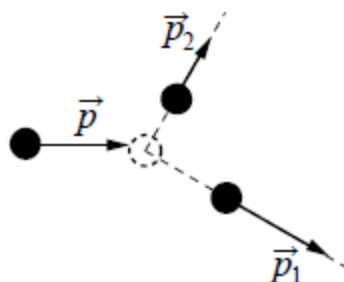
- 1) 6 Н
 2) $\sqrt{13}$ Н
 3) $2\sqrt{5}$ Н
 4) $3\sqrt{2}$ Н

Ответ:

3. К пружине школьного динамометра подвешен груз массой 0,1 кг. При этом пружина удлинилась на 2,5 см. Определите удлинение пружины при добавлении ещё двух грузов по 0,1 кг.

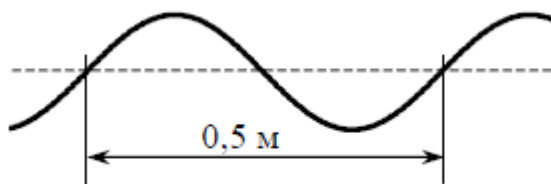
Ответ: _____ см.

4. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же шар. Налетевший шар имел до удара импульс $p=0,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. После удара шары разлетелись под углом 90° так, что импульс одного из них $p_1=0,4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ (см. рисунок). Каков импульс другого шара после соударения?



Ответ: _____ $\text{кг}\cdot\text{м/с}$.

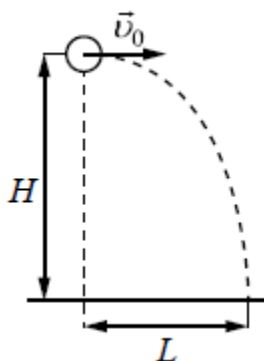
5. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В некоторый момент времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебаний по шнуру равна 2 м/с. Определите частоту колебаний.



Ответ: _____ Гц.

6. Шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью v_0 , за время t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт с временем полёта и дальностью полёта, если на этой же установке уменьшить начальную скорость шарика в 2 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

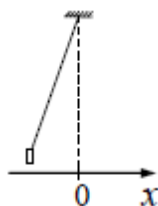
- 1) Увеличится
- 2) Уменьшится
- 3) Не изменится



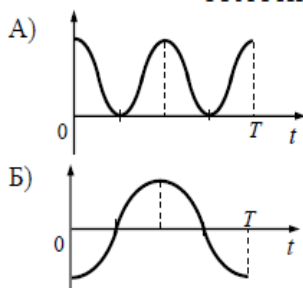
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полёта	Дальность полёта

7. Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент $t=0$ отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) координата x
- 2) проекция скорости v_x
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) потенциальная энергия E_p

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Ответ:

8. Лёд при температуре 0°C внесли в тёплое помещение. Что будет происходить с температурой льда до того, как он растает, и почему?

Температура льда

- 1) Повысится, так как лёд получает тепло от окружающей среды, значит, его внутренняя энергия растёт и температура льда повышается
- 2) Не изменится, так как при плавлении лёд получает тепло от окружающей среды, а затем отдает его обратно
- 3) Не изменится, так как вся энергия, получаемая льдом в это время, расходуется на разрушение кристаллической решетки
- 4) Понизится, так как при плавлении лёд отдаёт окружающей среде некоторое количество теплоты

Ответ:

9. Внешние силы совершили над газом работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж. Выберите верное утверждение, характеризующее этот процесс.

В этом процессе газ

- 1) Отдал количество теплоты 100 Дж
- 2) Получил количество теплоты 200 Дж
- 3) Отдал количество теплоты 400 Дж
- 4) Получил количество теплоты 400 Дж

Ответ:

10. Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какова будет относительная влажность, если перемещением поршня объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза?

Ответ: _____ %

11. Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру в сосуде постоянной. Как изменились при этом давление газа в сосуде и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

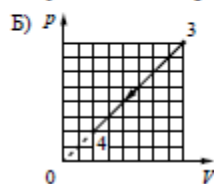
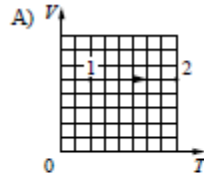
- 1) Увеличилась
- 2) Уменьшилась
- 3) Не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа в сосуде	Внутренняя энергия газа в сосуде

12. На рисунках приведены графики А и Б двух процессов: 1-2 и 3-4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах $V-T$ и $p-V$, где p – давление, V – объём и T – абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

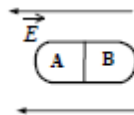
- 1) Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
- 2) Над газом совершают работу, при этом газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
- 4) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

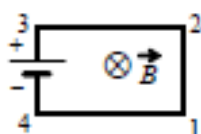
13. Незаряженное металлическое тело внесли в однородное электростатическое поле, а затем разделили на части А и В (см. рисунок). Какими электрическими зарядами обладают эти части после разделения?




- 1) А – положительным; В – останется нейтральным
- 2) А – останется нейтральным; В – отрицательным
- 3) А – отрицательным; В – положительным
- 4) А – положительным; В – отрицательным

Ответ:

14. Электрическая цепь, состоящая из четырёх прямолинейных горизонтальных проводников (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} направлен вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена сила Ампера, действующая на проводник 1-2?



- 1) Вертикально вверх \odot

- 2) Вертикально вниз 
 3) Горизонтально вправо \rightarrow
 4) Горизонтально влево \leftarrow

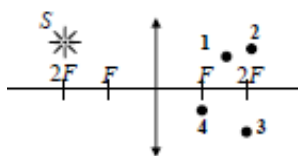
Ответ:

15. Сопротивление каждого резистора в цепи на рисунке равно 100 Ом. Чему равно напряжение на резисторе R_2 при подключении участка к источнику постоянного напряжения 12 В выводами А и В?



Ответ: _____ В

16. В какой из точек (1, 2, 3 или 4) находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F ?



Ответ: в точке _____

17. Частица массой m , несущая заряд q , влетает со скоростью \vec{v} в однородное магнитное поле с индукцией \vec{B} и движется по окружности радиусом R . Что произойдёт с радиусом орбиты и периодом обращения частицы при уменьшении скорости её движения?

- Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
 1) Увеличится
 2) Уменьшится
 3) Не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты	Период обращения

18. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L . При электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре, максимальный заряд пластины конденсатора равен q . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Сопротивлением контура пренебречь.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) максимальная энергия электрического поля конденсатора

1) $\frac{q^2}{2C}$

Б) максимальная сила тока, протекающего через катушку

2) $q\sqrt{\frac{C}{L}}$

3) $\frac{q}{\sqrt{LC}}$

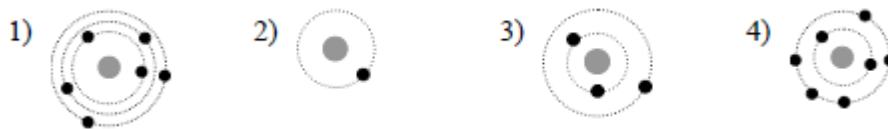
4) $\frac{Cq^2}{2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

19. На рисунке изображены схемы четырех атомов, соответствующие модели атома Резерфорда. Чёрными точками обозначены электроны. Какая схема соответствует нейтральному атому ${}^6_3\text{Li}$



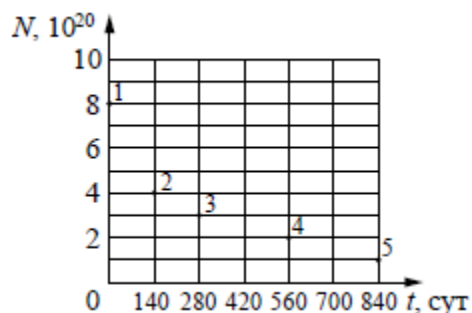
Ответ:

20. Элемент менделевий был получен при бомбардировке α -частицами ядер изотопа X в реакции $X + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{256}_{101}\text{Md} + {}^1_0\text{n}$. Определите изотоп X.

- 1) Эйнштейний ${}^{253}_{99}\text{Es}$
- 2) Лоуренсий ${}^{253}_{103}\text{Lr}$
- 3) Фермий ${}^{252}_{100}\text{Fm}$
- 4) Нобелий ${}^{254}_{102}\text{No}$

Ответ:

21. Ядра полония ${}^{210}_{84}\text{Po}$ испытывают α -распад с периодом полураспада 140 дней. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер полония. Через какую из точек, кроме точки 1, пройдет график зависимости от времени числа ещё не распавшихся ядер полония?



Ответ: через точку _____.

22. Монохроматический свет с энергией фотонов E_ϕ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Напряжение, при котором фототок прекращается, равно $U_{\text{зан}}$. Как изменятся модуль запирающего напряжения $U_{\text{зан}}$ и длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов E_ϕ увеличится?

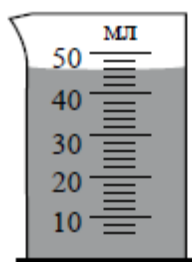
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) Увеличится
- 2) Уменьшится
- 3) Не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зан}}$	«Красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}}$

23. Объём жидкости измерили при помощи мензурки (см. рисунок). Погрешность измерения объёма при помощи данной мензурки равна её цене деления. Какая запись для объёма жидкости наиболее правильная?



- 1) 46 мл±1мл
- 2) 46 мл±2мл
- 3) 44мл±1мл
- 4) 46,0мл±0,5мл

Ответ:

24. На рис.1 приведена схема установки с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при движении ползунка реостата **справа налево**. На рис.2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения. Выберите **два** утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

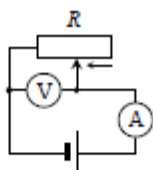


Рис. 1

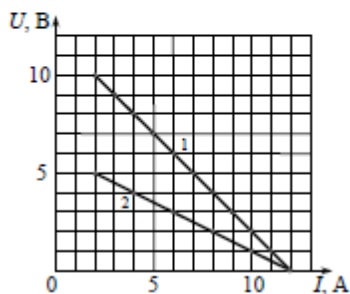


Рис. 2

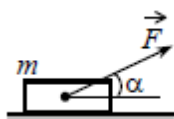
- 1) При силе тока 12 А вольтметр показывает значение ЭДС источника.
- 2) Ток короткого замыкания равен 12 А.
- 3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей скоростью.
- 4) Во втором опыте ЭДС источника в 2 раза меньше, чем в первом.
- 5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.

Ответ:

Часть 2

Ответом к заданиям 25-27 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Брусок массой $m=2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Модуль этой силы $F=12$ Н. модуль силы трения, действующей на брусок, $F_{тр}=2,8$ Н. чему равен коэффициент трения между бруском и плоскостью?



Ответ: _____.

26. Кусок льда, имеющий температуру 0°C , помещён в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лёд в воду с температурой 20°C , требуется количество теплоты 100 кДж. Какая температура установится внутри калориметра, если лёд получит от нагревателя количество теплоты 75 кДж? Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

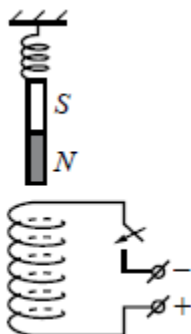
Ответ: _____ $^\circ\text{C}$

27. Дифракционная решётка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии $0,75$ м от него. На решётку по нормали к ней падает плоская монохроматическая волна с длиной волны $0,4$ мкм. Максимум какого порядка будет наблюдаться на экране на расстоянии 3 см от центра дифракционной картины? Считать $\sin \alpha \approx \tan \alpha$.

Ответ: _____.

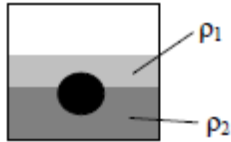
Для записи ответов на задания (28-32) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Непосредственно над неподвижно закреплённой проволочной катушкой на её оси на пружине подвешен полосовой магнит (см. рисунок). Куда начнёт двигаться магнит сразу после замыкания ключа? Ответ поясните, указав, какие физические явления и законы Вы использовали для объяснения.



Полное правильное решение каждой из задач 29-32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

29. На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности $\rho_1=900 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2=3\cdot\rho_1$, плавает шарик (см. рисунок). Какова должна быть плотность шарика ρ , чтобы выше границы раздела жидкость была одна треть его объёма?



30. В камере, заполненной азотом, при температуре $T_0=300 \text{ К}$ находится открытый цилиндрический сосуд (рис.1). Высота сосуда $L=50 \text{ см}$. Сосуд плотно закрывают цилиндрической пробкой и охлаждают до температуры T_1 . В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится $h=40 \text{ см}$ (рис.2). Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры T_0 . Расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится $H=46 \text{ см}$ (рис.3). Чему равна температура T_1 ? Величину силы трения между пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки вниз и вверх. Массой пробки пренебречь. Давление азота в камере во время эксперимента поддерживается постоянным.

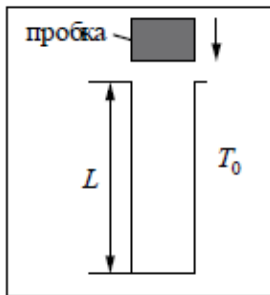


Рис. 1

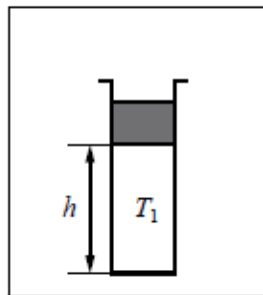


Рис. 2

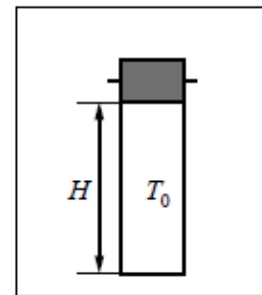
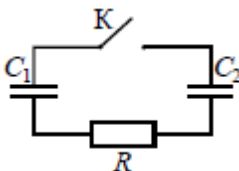


Рис. 3

31. Заряженный конденсатор $C_1=1 \text{ мкФ}$ включён в последовательную цепь из резистора $R=300 \text{ Ом}$, незаряженного конденсатора $C_2=2 \text{ мкФ}$ и разомкнутого ключа K (см. рисунок). После замыкания ключа в цепи выделяется количество теплоты $Q=30 \text{ мДж}$. Чему равно первоначальное напряжение на конденсаторе C_1



32. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = \frac{-13,6\text{эВ}}{n^2}$, $n=1, 2, 3, \dots$. При переходе с верхнего уровня энергии на нижний атом излучает фотон. Переходы с верхних уровней с $n=1$ образуют серию Лаймана; на уровень с $n=2$ – серию Бальмера; на уровень с $n=3$ – серию Пашена и т.д. Найдите отношение

β минимальной частоты фотона в серии Бальмера к максимальной частоте фотона в серии Пашена.