

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Псковский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
стратегическому развитию  
образовательной деятельности



В.М. Микушев

\_\_\_\_\_ 2017 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
для детей и взрослых «Подготовка к поступлению в вуз»

по дисциплине:

**ФИЗИКА**

Направленность: социально-педагогическая

Лицензия Серия 90Л01 № 0009273 (Рег. № 2219) от 24.06.2016 г., выданная  
Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки

Псков  
2017

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для детей и взрослых «Подготовка к поступлению в вуз» по дисциплине физика обсуждена и рекомендована к принятию на заседании кафедры физики физико-математического факультета «15» мая 2017 г., протокол № 9.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для детей и взрослых «Подготовка к поступлению в вуз» по дисциплине физика обсуждена и принята Ученым советом Псковского государственного университета «17» июня 2017 г., протокол № 9.

Разработчик программы:

Старший лаборант кафедры физики



М.М. Прохоренко

СОГЛАСОВАНО.

Директор  
Института непрерывного образования



И.В. Андреевна

Эксперты:

Кандидат физико-математических  
наук, доцент кафедры физики



С.В. Трифонов

Старший преподаватель кафедры  
физики



А.Е. Лукин

## 1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основной целью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы для детей и взрослых «Подготовка к поступлению в вуз» по дисциплине физика является подготовка слушателей подготовительного отделения к успешной сдаче Единого государственного экзамена по физике.

Программа предназначена для детей и взрослых. Минимальный возраст обучающихся 16 лет.

Программа имеет социально-педагогическую направленность, так как поможет обеспечить эффективную подготовку слушателей подготовительного отделения к сдаче экзамена по физике в форме ЕГЭ и повысить уровень практического владения учебным материалом, на комплексное повторение и закрепление всех основных разделов школьного курса. Программа содержит систематизацию и обобщение знаний, полученных слушателями несколько лет назад, и дает возможность помочь им приобрести необходимую базу для успешной сдачи ЕГЭ.

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413) и кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике (утвержден ФИПИ 03.11.2016).

### *Задачи:*

- повторить и закрепить путем анализа решения задач наиболее значимых тем из программы средней общеобразовательной школы, которые соответствуют кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ по физике;
- изучить материал, вызывающий затруднения при сдаче ЕГЭ;
- формировать у слушателей курсов умения работать с текстом, рисунками, схемами;
- усвоение понятийного аппарата курса физики, овладение методологическими знаниями, применение знаний при объяснении физических явлений и решении задач;
- овладение умениями по работе с информацией физического содержания проверяется в тесте опосредованно при использовании различных способов представления информации в текстах заданий или графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).
- научить правильно оформлять письменно решение заданий части с теста ЕГЭ.

По результатам успешного освоения программы обучающимся выдается сертификат установленного образца.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения данной программы слушатель должен:

### 1. Знать (понимать):

– *смысл физических понятий:*

физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, физический закон, теория, принцип, постулат, пространство, время, вещество, взаимодействие, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, электромагнитное поле, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитная волна, квант, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, дефект массы, энергия связи, радиоактивность;

– *смысл физических величин:*

путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы;

– *смысл физических законов, принципов, постулатов:*

принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса и механической энергии, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон фотоэффекта, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.

### 2. Уметь:

– *описывать и объяснять:*

*физические явления:* равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение,

конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света; физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

*результаты экспериментов:* независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

– *приводить примеры практического применения*

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;

– *применять физические величины, физические формулы и физические законы при решении задач.*

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	В том числе				Форма текущего контроля или промежуточной аттестации
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Всего, час	лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Механика	16	3	3	10	Тест
2.	Молекулярная физика Термодинамика	17	3	3	11	Тест
3.	Электродинамика	26	3	3	20	Тест
4.	Основы специальной теории относительности	20	3	3	14	Тест
5.	Квантовая физика	21	3	3	15	Тест
	Итоговое тестирование	-	-	-	-	-
	Итого	100	15	15	70	

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения: февраль-май

Количество недель: 10

Количество учебных дней в неделю – 1

Количество часов обучения в день – 3

Время проведения занятий – утверждается расписанием.

№	Наименование разделов	Кол-во аудиторных часов	Порядковый номер недели обучения
1.	<b>Механика</b>	6	1,2
2.	<b>Молекулярная физика. Термодинамика</b>	6	3,4
3.	<b>Электродинамика</b>	6	5,6
4.	<b>Основы специальной теории относительности</b>	6	7,8
5.	<b>Квантовая физика</b>	6	9,10
6.	<b>Итоговое тестирование</b>	-	-

Расписание занятий на каждый период обучения утверждается директором института непрерывного образования Псковского государственного университета до начала обучения в данном периоде.

#### 5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

##### Содержание программы

##### *Механика*

##### *КИНЕМАТИКА*

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение (ускорение свободного падения). Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

##### *ДИНАМИКА*

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон

всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Давление.

### *СТАТИКА*

Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

### *ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ*

Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

### *МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ*

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинный маятники). Вынужденные колебания. Резонанс. Длина волны. Звук.

### *Молекулярная физика. Термодинамика*

#### *МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА*

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Броуновское движение. Диффузия. Экспериментальные доказательства атомистической теории. Взаимодействие частиц вещества. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц. Уравнение  $p = nkT$ . Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Изменение энергии в фазовых переходах.

#### *ТЕРМОДИНАМИКА*

Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамик. КПД тепловой машины. Принципы действия тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

### *Электродинамика*

#### *ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ*

Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Действие электрического

поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

### *ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА*

Постоянный электрический ток. Сила тока. Постоянный электрический ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.

### *МАГНИТНОЕ ПОЛЕ*

Взаимодействие магнитов. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

### *ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ*

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### *ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ*

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Гармонические электромагнитные колебания. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитное поле. Свойства электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их применение.

### *ОПТИКА*

Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

## ***Основы специальной теории относительности***



Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс.

### ***Квантовая физика***

#### ***КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ***

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов.

#### ***ФИЗИКА АТОМА***

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Лазер.

#### ***ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА***

Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Основными условиями эффективности системы оценивания результатов освоения программы являются систематичность, личностная ориентированность и позитивность.

*Методы оценивания:*

- наблюдение;
- оценивание процесса выполнения;
- открытый ответ;
- выбор ответа;
- краткий свободный ответ

*Формы проведения занятий:*

- лекционные занятия;
- практические занятия;
- репетиционное тестирование.

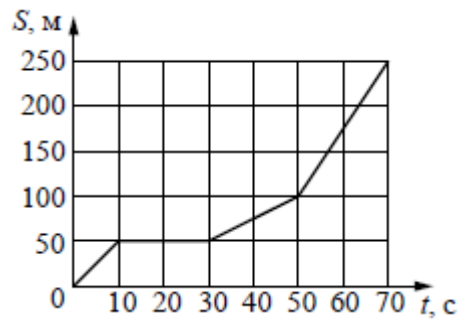
*Формы контроля:*

-текущий контроль – осуществляется на каждом занятии в виде выполнения тестовых заданий.

-итоговый контроль – в конце учебного курса (в виде репетиционного тестирования в формате ЕГЭ).

### Примерный тест по физике

1. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$  велосипедиста от времени  $t$ . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 50 до 70 с.



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

2. Определите силу, под действием которой пружина жёсткостью 200 Н/м удлинится на 5 см.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

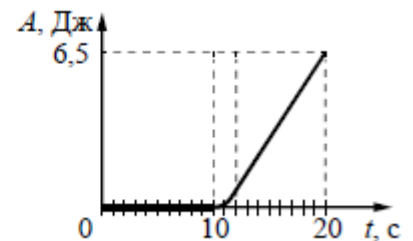
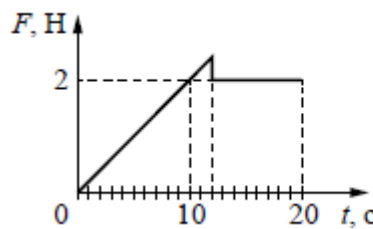
3. В инерциальной системе отсчёта тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 3 Н. На сколько увеличится импульс тела за 5 с движения?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг·м/с

4. В сосуд высотой 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна  $0,01 \text{ м}^2$ ? Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

5. На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила  $F$ , направленная вдоль



поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных графиков.

- 1) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 2) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 3) Сила трения скольжения равна 2 Н.
- 4) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.

5) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.

Ответы: \_\_\_\_\_.

6. Высота полёта искусственного спутника над Землёй увеличилась с 400 до 500 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и его потенциальная энергия?

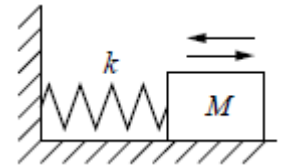
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Скорость спутника. Потенциальная энергия спутника: \_\_\_\_\_

7. На гладком горизонтальном столе брусок массой  $M$ , прикрепленный к вертикальной стене пружиной жёсткостью  $k$ , совершает гармонические колебания с амплитудой  $A$  (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



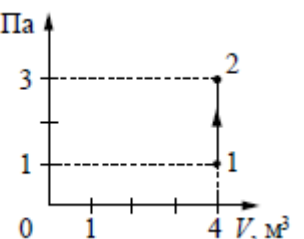
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) период колебаний груза	1) $2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$
	2) $A\sqrt{\frac{M}{k}}$
Б) амплитуда скорости груза	3) $2\pi\sqrt{\frac{k}{M}}$
	4) $A\sqrt{\frac{k}{M}}$

А.Б: \_\_\_\_\_.

8. На рисунке изображено изменение  $p, 10^4 \text{ Па}$  состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна  $27^\circ\text{C}$ . Какая температура соответствует состоянию 2?

Ответ: \_\_\_\_\_ К



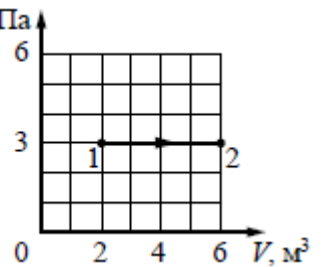
9. В некотором процессе газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 10 кДж. При этом

внутренняя энергия газа увеличилась на 30 кДж. Определите работу, которую совершили внешние силы, сжав газ.

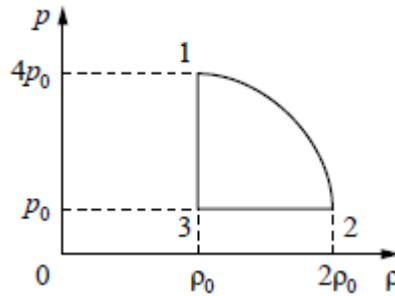
Ответ: \_\_\_\_\_ кДж

10. Какую работу совершает идеальный газ  $p, 10^4 \text{ Па}$  при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж



11. На рисунке показана зависимость давления газа  $p$  от его циклическом процессе, идеального газа в двигателе. Цикл состоит и четверти окружности.



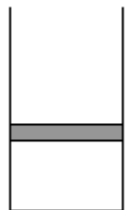
плотности  $\rho$  в совершаемом 2 моль идеальном тепловом из двух отрезков прямых

На основании анализа этого циклического процесса выберите два верных утверждения.

- 1) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 2) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 3) В процессе 2–3 объём газа уменьшается.
- 4) Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.
- 5) Работа газа в процессе 3–1 положительна.

Ответы: \_\_\_\_\_

12. В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

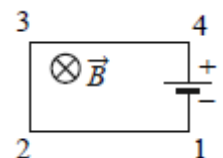


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Давление газа. Концентрация молекул газа: \_\_\_\_\_.

13. 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, направленном вертикально вниз (см.



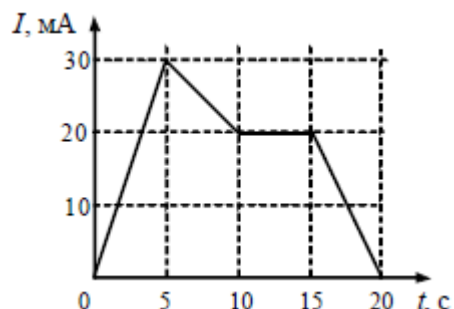
рисунок, вид сверху). Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2–3? Ответ запишите словом (словами).

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика  $8 \cdot 10^{-8}$  Кл.

Ответ: \_\_\_\_\_ мкН

15. На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с.



Ответ: \_\_\_\_\_ мкВ

16. Точечный источник света находится в ёмкости с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, в пределах которого лучи света от источника выходят из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Погрешность измерения глубины погружения и радиуса пятна составила 1 см. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

Глубина погружения, см	0	0	0	0	0	0	0
Радиус пятна, см	2	4	6	8	0	2	4

- 1) Образование упомянутого пятна на поверхности обусловлено дисперсией света в жидкости.
- 2) Предельный угол полного внутреннего отражения меньше  $45^\circ$ .
- 3) Показатель преломления жидкости меньше 1,5.
- 4) Образование пятна на поверхности обусловлено явлением полного внутреннего отражения.
- 5) Граница пятна движется с ускорением.

Ответы: \_\_\_\_\_.

17. Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при уменьшении сопротивления резистора сила тока в цепи и ЭДС

источника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока в цепи. ЭДС источника: \_\_\_\_\_.

18. Заряженная частица массой  $m$ , несущая положительный заряд  $q$ , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля  $B$  по окружности радиусом  $R$ . Действием силы тяжести пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль импульса частицы	1) $\frac{mq}{RB}$
Б) период обращения частицы по окружности	2) $\frac{m}{qB}$
	3) $\frac{2\pi m}{qB}$
	4) $qBR$

А.Б: \_\_\_\_\_.

19. Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ ?

20. Число протонов. Число нейтронов: \_\_\_\_\_.

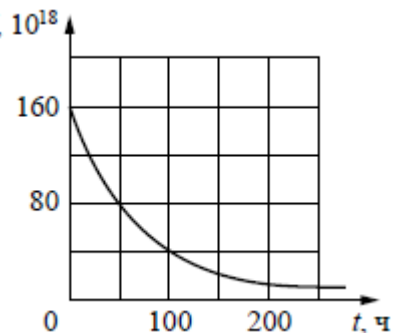
21. Дан график зависимости числа  $N, 10^{18}$  нераспавшихся ядер эрбия  ${}^{172}_{68}\text{Er}$  от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа эрбия?

Ответ: \_\_\_\_\_ ч

22. Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и того же элемента число нейтронов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается



- 2) уменьшается  
3) не изменяется.

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

Число нейтронов в ядре. Число электронов в электронной оболочке нейтрального атома:

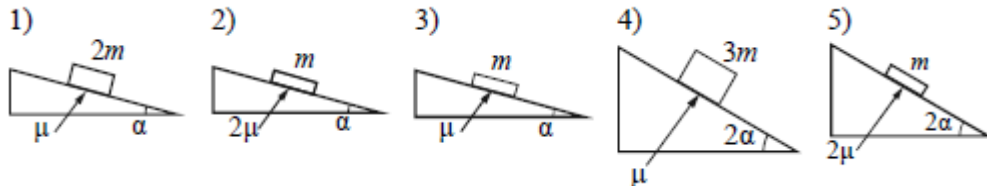
Чему равно напряжение на лампочке (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения составляет половину цены деления вольтметра?

Напряжение.

Погрешность: \_\_\_\_\_ В

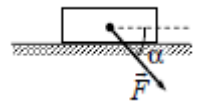
23. Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения бруска, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от его массы (на всех представленных ниже рисунках  $m$  – масса

бруска,  $\alpha$  – угол наклона плоскости к горизонту,  $\mu$  – коэффициент трения между бруском и плоскостью). Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования? Запишите в таблицу номера выбранных установок.



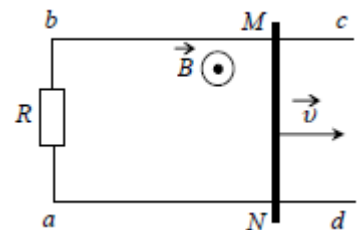
Ответы: №№ \_\_\_\_\_.

24. Брусок движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением  $1 \text{ м/с}^2$  под действием силы  $F$ , направленной вниз под углом  $30^\circ$  к горизонту (см. рисунок). Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен  $0,2$ , а  $F = 2,7 \text{ Н}$ ? Ответ округлите до десятых.



Ответ: \_\_\_\_\_ кг

25. По параллельным проводникам  $bc$  и  $ad$ , находящимся в магнитном поле с индукцией  $B = 0,4 \text{ Тл}$ , скользит проводящий стержень  $MN$ , который находится в контакте с проводниками (см. рисунок). Расстояние между проводниками  $l = 20 \text{ см}$ . Слева проводники замкнуты резистором с сопротивлением  $R = 2 \text{ Ом}$ . Сопротивление стержня и проводников пренебрежимо мало. При движении стержня через резистор  $R$  протекает ток  $I = 40 \text{ мА}$ . С какой



скоростью движется проводник? Считать, что вектор  $\mathbf{B}$  перпендикулярен плоскости рисунка.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

26. Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет  $1,65 \cdot 10^{-18}$  Вт, при этом на сетчатку глаза ежесекундно попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны это соответствует.

Ответ: \_\_\_\_\_ нм

## **7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Учебно-методическое обеспечение курса**

#### *Основная литература:*

1. Физика. 11 класс. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин – М.: Просвещение, 2009.

2. Физика. 10 класс. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Сотский Н.Н. – М.: Просвещение, 2010.

3. Физика. 10 класс. / В.А. Касьянов – М.: Дрофа, 2012.

4. Физика. 11 класс. / В.А. Касьянов – М.: Дрофа, 2012.

#### *Дополнительная литература:*

1. Физика. Полный курс подготовки: разработка реальных экзаменационных заданий / И.Л. Касаткина-М.: АСТ: Астрель, 2009.

2. ЕГЭ. Физика: Раздаточный материал тестовых тренировочных тестов / С.А. Курашова. – СПб.: Тригон, 2009.

3. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для образовательных учреждений / Рымкевич А.П. – М.: Дрофа, 2003.

4. Физика. Типовые тестовые задания. 25 вариантов заданий. / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова – Экзамен, 2017г.

#### **Материально-технические условия программы:**

учебная аудитория.

#### **Педагогические условия:**

К реализации программы допускается педагогический работник и (или) специалист, имеющий опыт преподавания по теме Физика.

#### **Особенности освоения программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов



и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального, высшего и дополнительного образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённым приказом ректора 18.05.2017 № 172.

**Особенности реализации программы при различных формах обучения:**

Виды учебной работы	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Дистанционная
Аудиторные занятия (час.)	30	20	12
Самостоятельная работа (час.)	70	80	88
Итого (час.)	100	100	100

## **8. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Программа может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий. При этом минимальные требования к обеспечению слушателей: наличие компьютера и выхода в Интернет.