



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета дополнительного  
образования детей и взрослых



/ З.С. Акманова

« 28 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по ФИЗИКЕ

*Возраст обучающихся от 16 лет*

*Срок реализации 136 часов*

Рабочая программа составлена:

 / Фаизова А.М.

Магнитогорск – 2020

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

1.2 Направленность программы естественнонаучная

1.3 Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Физика рассматривается как основа естественнонаучного образования, эта наука имеет своей предметной областью общие закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего мира, что обуславливает необходимость изучения физики для понимания других естественнонаучных дисциплин

Актуальность программы обусловлена необходимостью:

- повышения учебно-познавательной мотивации обучающихся;

- развития системного мышления;

- индивидуализации учебного процесса;

- систематизации знаний обучающихся по основным разделам физики, что, в свою очередь, делает ее полезной при подготовке к основному государственному экзамену (ОГЭ).

Данная программа предполагает охват всех разделов физики в краткой форме, что предполагает полную систематизацию знаний обучающихся. Программа позволит обучающимся ориентироваться в широком круге физических явлений и законов, поможет выработать общую схему решения физических задач, научит выстраивать логические цепочки между физическими явлениями и следствиями. Содержание программы соответствует современному кодификатору элементов содержания по предмету, на основе которого составлены контрольные и измерительные материалы ОГЭ.

Программа состоит из лекционных и практических занятий. Усвоение теоретического материала реализуется посредством кратких конспектов в форме таблиц и схем. Практические занятия неотрывно связаны с лекционными и также направлены на усвоение теоретического материала и выработку общей схемы решения физических задач.

Средства, предлагаемые в программе наиболее эффективны при подготовке обучающихся к основному государственному экзамену (ОГЭ).

1.4 Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является то, что она направлена не столько на углубление теоретических знаний, сколько на развитие практических навыков и умений решения задач по физике, которые имеют новизну (ситуативную и содержательную), связь с практикой (в частности, с жизненным кругозором обучающихся), практическую ценность, исследовательский элемент, информативную насыщенность.

При решении физических задач обучающиеся проходят три последовательных этапа:

1. Анализ условий задачи: что дано, что требуется найти, как связаны между собой данные и искомые величины.

2. Составление плана действий и собственно решение задачи.

3. Анализ результатов решения, цель которого – определить объект, который рассматривается в задаче, установить его начальное и конечное состояние, а также явление или процесс, переводящий его из одного состояния в другое, выяснить причины изменения состояния и определить вид взаимодействия объекта с другими телами.

Следование данным этапам позволяет научить обучающихся не только решать задачи, но и объяснять физические процессы.

Каждое физическое суждение, сформулированное в образовательных целях занятия, можно отнести к тому или иному элементу физического знания, что позволяет определить виды деятельности, в которых оно применяется. Таким образом, обеспечивается связь теории с практикой, формируются конкретные умения обучающихся.

#### 1.5 Категории (возраст) обучающихся

В реализации данной дополнительной общеобразовательной программы участвуют обучающиеся 9 классов общеобразовательных школ.

#### 1.6 Срок освоения программы 136 часов.

Сроки реализации (продолжительность обучения) 34 недели (4 ч в неделю)

#### 1.7 Форма обучения очная

#### 1.8 Формы и режим занятий обучающихся.

Программа предполагает следующие группы форм организации обучения:

1) по дидактической цели: занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий;

2) по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: лекция, беседа, практикум, самостоятельная работа, тестирование с выбором ответа, «мозговой штурм».

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала предусмотрен дидактический материал: таблицы, схемы, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания.

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы – обеспечить овладение системой знаний и умений в области физики, необходимых для успешной сдачи основного государственного экзамена (ОГЭ) и продолжения профильного образования; научиться применять знания для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач.

В процессе реализации программы решаются следующие задачи:

1. Способствовать освоению обучающимися системы знаний основ физики на современном уровне ее развития:

- описание физических явлений;
- важнейшие законы, касающиеся различных форм движения материи;
- главные физические теории;
- фундаментальные опыты и факты, подтверждающие их;
- сведения из истории физики о развитии основных представлений и главнейших открытиях;
- методы исследования физических явлений.

2. Формировать научное диалектико-материалистическое мировоззрение обучающихся.

3. Сформировать представление о возможностях использования приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

иметь представление: о фундаментальных физических явлениях, законах и процессах; методах исследования физических явлений.

знать: основные понятия и законы физики; главные физические теории; основные методы и приемы решения задач; основные методы экспериментального исследования в физике; границы применимости основных физических моделей; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения.

уметь: решать физические задачи различных уровней сложности; понимать физический смысл моделей, понятий, величин; объяснять физические явления; различать влияние различных факторов на протекание явлений, проявления явлений в природе или их использование в технических устройствах и повседневной жизни; применять законы физики для анализа процессов на качественном и на расчетном уровне; анализировать условия проведения и результаты экспериментальных исследований; анализировать сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем, фотографий, и используя их проводить расчеты.

### 4 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. Часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самос. работа, час	Форма контроля
				лекции	практич. занятия			
1	Механические явления	52	48	24	24	-	4	тестирование
2	Тепловые явления	28	24	12	12	-	4	тестирование
3	Электромагнитные явления	44	40	20	20	-	4	тестирование
4	Квантовые явления.	16	12	6	6	-	4	тестирование
5	Подготовка к тестированию	16	12	-	12	-	4	тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>156</b>	<b>136</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1. Механические явления

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Механическое движение. Равномерное прямолинейное движение	
1.2	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение	

1.3	Свободное падение	Лекционное занятие; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; разбор практических заданий.
1.4	Равномерное движение по окружности.	
1.5	Масса. Сила. Законы Ньютона.	
1.6	Сила упругости. Сила трения.	
1.7	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.	
1.8	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность.	
1.9	Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	
1.10	Простые механизмы. КПД	
1.11	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	
1.12	Механические колебания и волны.	
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий»	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия по разбору заданий.	

## 2. Тепловые явления

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Строение вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Тепловое равновесие.	Лекционное занятие; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; разбор практических заданий.
1.2	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	
1.3	Виды теплопередачи	
1.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость.	
1.5	Законы сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразование энергии в тепловых машинах	
1.6	Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Плавление и кристаллизация.	

Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий»
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия по разбору заданий.

### 3. Электромагнитные явления

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Электризация тел. Два вида зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда.	Лекционное занятие; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; разбор практических заданий.
1.2	Электрическое поле и его действие на заряды. Проводники и диэлектрики.	
1.3	Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.	
1.4	Последовательное и параллельное соединение проводников.	
1.5	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	
1.6	Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током.	
1.7	Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея.	
1.8	Электромагнитные колебания и волны	
1.9	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света.	
1.10	Дисперсия света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система	
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий»	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия по разбору заданий.	

### 4. Квантовые явления

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения.	Лекционное занятие; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; разбор практических заданий.
1.2	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома	
1.3	Состав атомное ядра. Ядерные реакции.	
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий»	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия по разбору заданий.	

## 5. Подготовка к тестированию

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Подготовка к тестированию	Самостоятельное решение задач и тестовых заданий; разбор практических заданий.
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий»	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия по разбору заданий.	

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 6.1 Материально-техническое обеспечение

Перечень кабинетов, лабораторий и их оборудования:

–Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Оснащение аудитории:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

- Учебные аудитории для проведения практических занятий

Оснащение аудитории:

Интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран.

- Помещения для самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Оснащение аудитории:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования

Технические средства обучения:  
–Персональные компьютеры;  
- Интерактивная доска;  
- Мультимедийный проектор, экран

## 6.2 Информационное и учебно-методическое обеспечение

Список литературы:

- 1.Физика. 9 класс. Учебник. Перышкин А.В., Гутник Е.М – М.:Дрофа, 2015.
- 2.Физика. 9 класс: Проверочные и контрольные работы. К учебнику Н.С.Пурышевой, Н.Е.Важеевской, В.М.Чаругина./ Пурышева Н.С, Лебедева О.В. – М.:Дрофа, 2015.
- 3.ОГЭ. Физика: новый полный справочник для подготовки к ОГЭ / Н.С.Пурышева. – 4-е изд., пераб. и допол. – М.: Издательство АСТ, 2019
- 4.ОГЭ-2021. Физика: 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к основному государственному экзамену / Н.С.Пурышева. – М.: Издательство АСТ, 2021

Дополнительная литература:

- 1.Марон, А.Е. Физика.10 класс: дидактические материалы/ А.Е.Марон, Е.А.Марон.- М.: Дрофа, 2014.
- 2.Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике.10, 11 классы/О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012.

Электронные и Internet-ресурсы

1. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам <https://phys-ege.sdamgia.ru/>
2. Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>
3. Интернет лицей МГТУ им. Г.И. Носова <https://dpklms.magtu.ru/>

## 6.3 Организация образовательного процесса

Образовательный процесс организован в очной форме

## 7 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Формы проведения итогов реализации программы – компьютерное тестирование, осуществляется один раз, по итогам прохождения всего курса.

Перечень типовых заданий.

Примерные вопросы для самопроверки.

1. Равномерное поступательное движение. Материальная точка.
2. Траектория. перемещение. Система отсчета.
3. Понятие радиус-вектора, скорости
4. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.
5. Движение по окружности.
6. Свободное падение
7. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Принцип относительности
8. Понятие силы, массы. Законы Ньютона.
9. Сила упругости. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
10. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

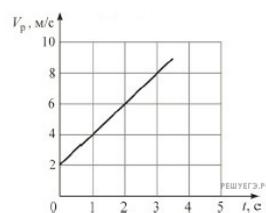
11. Работа и мощность
12. Кинетическая и потенциальная энергия.
13. Закон сохранения механической энергии.
14. Простые механизмы. КПД
15. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
16. Механические колебания. Гармонические колебания.
17. Амплитуда, частота, начальная фаза, период.
18. Математический и физический маятник.
19. Общее понятие о волнах.
20. Строение вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
21. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение.
22. Диффузия. Тепловое равновесие. Модель идеального газа.
23. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.
24. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.
25. Количество теплоты. Понятие теплоемкости. Удельная теплоемкость.
26. Законы сохранения энергии в тепловых процессах. Тепловые машины.
27. Преобразование энергии в тепловых машинах
28. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
29. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Плавление и кристаллизация.
30. Электризация тел. Два вида зарядов. Взаимодействие зарядов.
31. Закон сохранения электрического заряда. Силы взаимодействия в природе.
32. Электрическое поле и его действие на заряды. Проводники и диэлектрики.
33. Постоянный электрический ток.
34. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление.
35. Закон Ома для участка цепи.
36. Последовательное и параллельное соединение проводников.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током.
39. Сила Лоренца. Сила Ампера.
40. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея.
41. Электромагнитные колебания и волны
42. Шкала электромагнитных волн.
43. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света.
44. Плоское зеркало. Преломление света. Законы геометрической оптики
45. Дисперсия света.
46. Линзы. Фокусное расстояние линзы.
47. Оптические приборы. Глаз как оптическая система
48. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения.
49. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома
50. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные реакции.

### Примерные задания итогового тестирования

1. На рисунке приведён график зависимости модуля средней скорости  $V_p$  материальной точки от времени  $t$  при прямолинейном движении.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.

1) Модуль ускорения точки равен  $2 \text{ м/с}^2$ .



- 2) Модуль ускорения точки равен  $4 \text{ м/с}^2$ .
- 3) За первые  $3 \text{ с}$  движения материальная точка проходит путь  $8 \text{ м}$ .
- 4) За первые  $2 \text{ с}$  движения материальная точка проходит путь  $12 \text{ м}$ .
- 5) Модуль начальной скорости материальной точки равен  $1 \text{ м/с}$ .

2. Камень бросают с поверхности земли вертикально вверх. Через некоторое время он падает обратно на землю. Как изменяются в течение полета камня следующие физические величины: модуль скорости камня, пройденный камнем путь, модуль перемещения камня? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

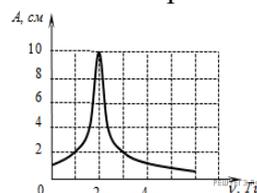
- 1) сначала увеличивается, затем уменьшается;
- 2) сначала уменьшается, затем увеличивается;
- 3) все время увеличивается.

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

Модуль скорости камня	Пройденный камнем путь	Модуль перемещения камня

3. Тело массой  $0,2 \text{ кг}$  подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рисунок). Чему равна масса груза, который надо подвесить ко второму делению левого плеча рычага для достижения равновесия? (Ответ дайте в килограммах.) Ответ:  $0,4$

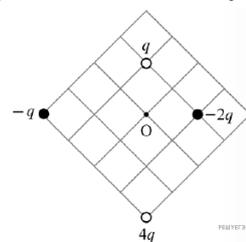
4. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Какова амплитуда колебаний этого маятника при резонансе? (Ответ дайте в сантиметрах.) Ответ:  $10$ .



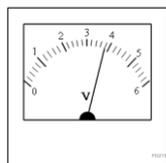
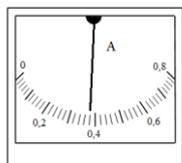
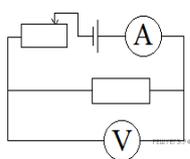
5. Идеальный газ получил количество теплоты  $300 \text{ Дж}$  и совершил работу  $100 \text{ Дж}$ . Чему равно изменение внутренней энергии газа? Ответ дайте в джоулях.  $200$

6. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в  $3$  раза, каждый из зарядов увеличили в  $3$  раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

7. . Четыре точечных заряда закреплены на плоскости так, как показано на рисунке. Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряжённости электростатического поля в точке  $O$ ? Ответ запишите словом (словами).

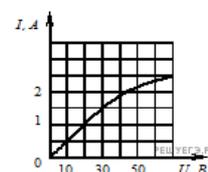


8. Для исследования зависимости силы тока, протекающего через проволочный резистор, от напряжения на нем была собрана электрическая цепь, представленная на рисунке.



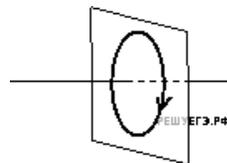
На какую величину необходимо увеличить напряжение для увеличения силы тока на  $0,22 \text{ А}$ ? (Ответ дайте в вольтах.) Приборы считайте идеальными.

9. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на её клеммах. Какова мощность тока в лампе при напряжении  $30 \text{ В}$ ? (Ответ дайте в ваттах.)



10. Два последовательно соединённых резистора сопротивлениями 4 Ом и 8 Ом подключены к аккумулятору, напряжение на клеммах которого равно 24 В. Какая тепловая мощность выделяется в резисторе большего номинала?

11. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен: 1) вправо 2) вертикально вниз 3) вертикально вверх 4) влево



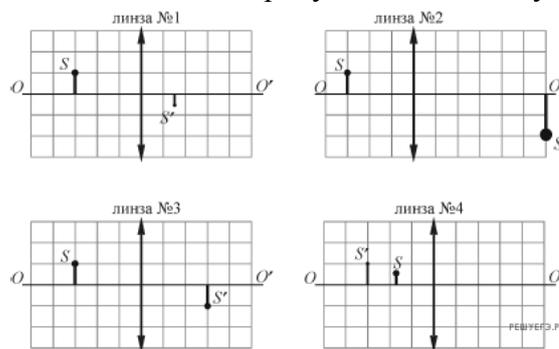
12. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 0,5 м<sup>2</sup> под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

13. Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции B перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера 1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 4 раза 3) не изменится 4) уменьшится в 2 раза.

14. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. Как изменится частота и длина волны колебательного контура, если площадь пластин конденсатора уменьшить в два раза?

15. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен 30°. Чему равен угол между отражённым лучом и зеркалом?

16. На рисунках представлены предмет S и его изображение S', полученное с помощью четырёх различных собирающих тонких линз. Чему равно наименьшее фокусное расстояние среди этих линз? Ответ выразите в см. Одна клетка рисунка соответствует 10 см.



17. Электронная оболочка электрически нейтрального атома криптона содержит 36 электронов. Сколько нейтронов содержится в ядрах изотопов криптона-78 и криптона-86?

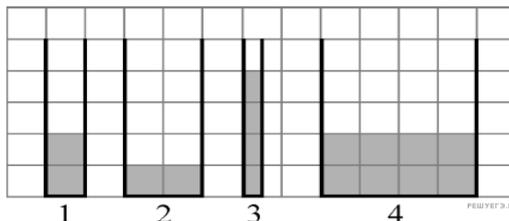
В ответе запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Число нейтронов в ядре криптона-78	Число нейтронов в ядре криптона-86

18. Определите число протонов и нейтронов в атомном ядре неизвестного элемента X, участвующего в ядерной реакции  ${}_x^Z\text{A} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_2^4\text{He}$ .

19. Во сколько раз число протонов в ядре изотопа плутония  ${}_{94}^{235}\text{Pu}$  превышает число нуклонов в ядре изотопа ванадия  ${}_{23}^{47}\text{V}$ ?

20. В четыре сосуда, вертикальные сечения которых показаны на рисунке, налита вода. Дно каждого сосуда является прямоугольным, длина дна у всех сосудов одинакова и равна 50 см, а ширина разная (см. рисунок). Одна клеточка на рисунке соответствует 10 см. В одном из этих сосудов



сила гидростатического давления на дно максимальна. Чему она равна? (Ответ дайте в ньютонах.) Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ: 400

21. На тело, поступательно движущееся в инерциальной системе отсчёта, действовала равнодействующая постоянная сила в течение времени  $\Delta t$ . Если время  $\Delta t$  действия силы увеличится, то как изменятся модуль импульса силы, модуль ускорения тела и модуль изменения импульса тела?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Модуль импульса равнодействующей силы

Б) Модуль ускорения тела

В) Модуль изменения импульса тела

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ	А	Б	В
1) увеличится			
2) уменьшится			
3) не изменится			

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: Цифры в ответе могут повторяться.

22. Деревянный брусок толкнули вверх по гладкой наклонной плоскости, и он стал скользить без трения. Что происходит при этом с его скоростью, потенциальной энергией, силой реакции наклонной плоскости? К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Скорость

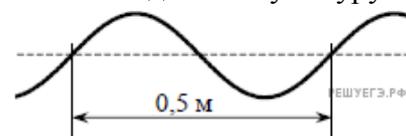
Б) Потенциальная энергия

В) Сила реакции наклонной плоскости

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
1) Увеличивается
2) Уменьшается
3) Не изменяется

А	Б	В

23. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебаний по шнуру равна  $2 \text{ м/с}$ . Определите частоту колебаний. (Ответ дайте в герцах.) Ответ: 4

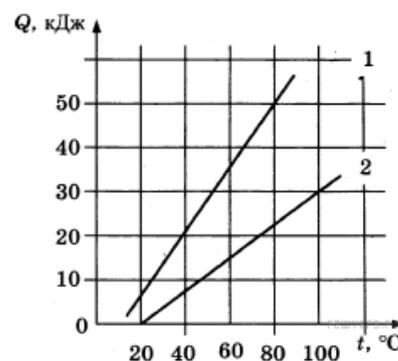


24. На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание  $1 \text{ кг}$  вещества 1 и  $1 \text{ кг}$  вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.

2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.

3) Для изменения температуры  $1 \text{ кг}$  вещества 1 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты  $6000 \text{ Дж}$ .

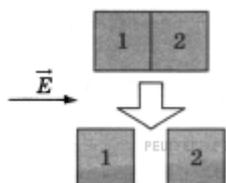


- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $0^\circ\text{C}$

25. Ядро может испытывать двойной бета-распад, при котором образуются два электрона, два антинейтрино и дочернее ядро (продукт распада). Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в дочернем ядре?

Число протонов	Число нейтронов

26. Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.



- 1) После того, как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался отрицателен, заряд второго — положителен.
- 2) После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.
- 3) После того, как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.
- 4) До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.
- 5) До разделения кубиков в электрическом поле правая поверхность 2-го кубика была заряжена отрицательно.

**Макет раздела «Состав преподавателей, участвующих в реализации программы»  
«физика»**

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное)
1	Фаизова Айгуль Мавлитовна	ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», каф. физики, старший лаборант	17.03.81	Физика	Физ-20-Г-9-1	высшее педагогическое