

Результаты ВПР по физике в 11-х классах: над какими ошибками работать

Главное в статье

1 ВПР по физике выпускники выполнили весной этого года. Какие ошибки допустили → **2**.

2 Включите ВПР в систему контроля качества образования. Вариант диагностической работы → **4**.

Впервые Всероссийские проверочные работы (ВПР) по физике для учеников 11-х классов Рособрнадзор провел весной 2017 года. Содержание ВПР учитывает, что работу выполняли выпускники, которые не сдавали физику на едином государственном экзамене. Поэтому задания ВПР содержали элементы, которые важны для общего развития выпускника и его жизни в обществе, в т. ч. необходимые каждому гражданину знания о природных процессах и явлениях.

Выпускник за 90 минут должен был выполнить 18 заданий, разных по формам и уровням сложности. Самый лучший результат учащиеся показали по содержательным блокам:

- «Законы сохранения в механике» – выполнили 83% выпускников;
- «Квантовая физика» – 89%;
- «Определение показаний приборов» – 83%.

Грубые, негрубые ошибки и недочеты → **2**. Задания, которые учащиеся выполнили на среднем и низком уровнях → **2**.

ВПР меняют не только внешнюю оценку качества, но и внутреннюю систему оценки. Предлагаем вам использовать задания, которые вызвали наибольшие затруднения у выпускников, на уроках → **3**. А также рекомендуем провести диагностическую работу за первое полугодие в 11-х классах по структуре ВПР → **4**.

Радик Байгуллов,
канд. пед. наук, доцент,
учитель физики Ново-
малыклинской СОШ
им. М.С. Чернова,

Алсу Хамидуллина,
директор Новома-
лыклинской СОШ
им. М.С. Чернова

Приложение 1. Анализ результатов ВПР по физике

ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Категория ошибки	Оценка ответа	Результат, который ученик показал на ВПР
Грубые	0 баллов	Учащийся не знает определений основных понятий, законов, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения. Не умеет выделить в ответе главное. Не умеет читать и строить графики и схемы. Не применяет знания, чтобы решить задачи и объяснить физические явления
Негрубые	1 балл из возможных 2	Допускает неточности в формулировках, понятиях. Не соблюдает условия проведения опыта или измерений. Ошибается в условных обозначениях, схемах, допускает неточности в чертежах, графиках. Пропускает или неточно пишет наименования единиц физических величин. Нерационально выбирает ход решения
Недочеты	Не влияют на количество баллов	Допускает нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы в вычислении, преобразовании и решении задач. Допускает арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата. Делает погрешности в формулировке вопроса или ответа, небрежно записывает, чертит, делает схемы, не проверяет ошибки в тексте

СРЕДНИЙ И НИЗКИЙ УРОВНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Уровень	Задание
Средний	Сформулировать выводы и интерпретировать информацию, сопоставить информацию из разных частей текста, в таблицах или графиках. Распознать примеры о том, как использовать физические явления в технике и в жизни. Распознать характеристики изученных объектов и процессов: электромагнитная индукция, электромагнитные волны, молекулярная физика. Понять смысл законов и принципов: динамика. Интерпретировать данные в виде графика: кинематика
Низкий	Запланировать исследование по заданной гипотезе. Применить информацию из текста и имеющиеся знания. Определить физические явления и процессы, которые лежат в основе принципа действия технического устройства, объяснить характер использования устройства, в т. ч. безопасного. Описать процессы при помощи физических величин: молекулярная физика

Приложение 2. Задания, в которых выпускники 11-х классов чаще всего ошибались на ВПР по физике

ЗАДАНИЕ С2 № 16

В паспорте электрического фена написано, что мощность его двигателя составляет 1,2 кВт при напряжении в сети 220 В. Определите силу тока, протекающего по электрической цепи фена, при включении его в розетку.

Запишите формулы и сделайте расчеты.

Правильное решение	Неправильное решение
$P = U \times I \geq I = P/U$ $I = 1200 \text{ Вт} / 220 \text{ В}$ $I = 5,45 \text{ А}$	$P = U \times I \geq I = P/U$ $I = 1,2 \text{ Вт} / 220 \text{ В}$ $I = 0,0545 \text{ А}$

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ЧТОБЫ ИСПРАВИТЬ ОШИБКУ

Учитель проводит видеурок на тему «Правила перевода значений физических величин в единицы системы СИ». Педагог обращает внимание школьников на единицы измерения основных физических показателей (единицы силы, работы, энергии), а также на правила записи физических констант, результатов измерений и расчетов.

Учитель проводит физический диктант. Ученики должны достаточно быстро записать обозначение и единицу измерения физической величины, которую называет учитель.

Педагог предлагает решить задачи и перевести значения физических величин в единую систему измерений.

ЗАДАНИЕ С2 № 15

Человек пытается передвинуть пианино вдоль стены. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на пианино, и направление его ускорения, если инструмент удалось сдвинуть с места (рис. 1).

Правильное решение

На пианино действуют четыре силы: сила тяжести $m\vec{g}$, сила реакции опоры \vec{N} , сила тяги \vec{F} и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$. При этом сила тяжести и сила реакции опоры одинаковы по величине, а сила тяги больше силы трения, поскольку в тот момент, когда удалось сдвинуть пианино, оно двигалось с ускорением (рис. 2).

Неправильное решение

На пианино действуют сила тяжести $m\vec{g}$, сила тяги \vec{F} и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$. Сила тяги больше силы трения, если удалось сдвинуть пианино, так как оно двигалось с ускорением.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ЧТОБЫ ИСПРАВИТЬ ОШИБКУ

Учитель организует повторение основных уравнений законов механики. Педагог предлагает поэтапное решение подобной задачи, например, по механике. Также учитель может провести урок в форме беседы, чтобы найти с учениками путь решения задачи.



Рис. 1. Иллюстрация к заданию С2 № 15 ВПР по физике



Рис. 2. Иллюстрация к решению задания С2 № 15 ВПР по физике

Приложение 3. Диагностическая работа для учащихся 11-х классов по физике в рамках внутришкольного контроля качества образования за первое полугодие

1. **Дата проведения:** декабрь 2017 года.

2. **Пояснительная записка.**

Цель контроля: оценить уровень достижения планируемых результатов по физике учащихся 11-го класса за первое полугодие.

Образовательные результаты, которые оценивает ВПР:

1) Предметные:

Обучающийся:

- понимает роль и место физики в современной научной картине мира;
- понимает физическую сущность наблюдаемых во Вселенной явлений, роль физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владеет основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- владеет основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент, умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- решает физические задачи;
- применяет полученные знания, чтобы объяснить условия протекания физических явлений в природе, и практические решения в повседневной жизни;
- формулирует собственную позицию по отношению к физической информации, которую получает из разных источников.

2) Метапредметные:

Познавательные универсальные учебные действия (УУД):

- использовать для познания окружающего мира естественно-научные методы (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
- различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- решать теоретические и экспериментальные задачи;
- выдвигать гипотезы, чтобы объяснить известные факты и экспериментально проверить выдвигаемые гипотезы.

Регулятивные УУД:

- способность ставить новые учебные цели и задачи;
- планировать реализацию целей и задач, в т. ч. во внутреннем плане;
- выбирать эффективные пути и средства достижения целей;
- контролировать и оценивать свои действия по результату и по способу действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.

3. **Краткая характеристика контрольной работы.**

Количество заданий в работе: Часть А – 6, часть В – 3, часть С – 1.
Количество вариантов – 2.

4. **Распределение заданий по уровню сложности.**

Задания базового уровня (часть А) – 60%.
Задания повышенного уровня (части В и С) – 40%.

5. **Обобщенный план варианта диагностической контрольной работы:**

№ задания	Умения, виды деятельности	Примерное время выполнения, минуты
A1	Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	2
A2, A3	Применять приобретенные знания по физике для решения практических задач	4, 4
A4, A5	Делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты	3, 3
A6	Давать определения изученным понятиям, называть основные положения изученных теорий и гипотез	2
B1	Классифицировать изученные объекты и явления	2
	Моделировать различные ситуации на языке геометрии, изобразительные умения	5
B2	Делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей	5
B3, C1	Применять приобретенные знания по физике для решения практических задач	5, 5

С. 2 из 6



Внимание! Диагностическая работа составлена на основе учебно-методического комплекса к учебнику «Мякишев Г.Я. Физика. 11-й класс»: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электр. носителе: базовый и профильный уровни. М.: Просвещение, 2014. 339 с.

6. Содержание диагностической работы.

Пример варианта 1

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На выполнение работы дается 40 минут. Работа содержит 10 заданий.

В заданиях А1, А4, А6, В1 необходимо указать правильный ответ.

В заданиях А5, В2 необходимо привести обоснование правильного ответа (определение, закон, формулу).

В заданиях А2, А3, В3, С1 необходимо привести решение задачи.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькулятором. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

Желаем успеха!

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ 11-ГО КЛАССА

ВАРИАНТ № 1

ЧАСТЬ А

- 1** Какие частицы являются носителями в металлах?

а) электроны;	в) ионы;
б) электроны и ионы;	г) электроны и дырки.

- 2** Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Ток какой силы течет через источник?

а) 0,22 А;	б) 0,67 А;	в) 0,33 А;	г) 0,17 А.
------------	------------	------------	------------

- 3** Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причем направление тока составляет с направлением магнитного поля угол 30°. Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?

а) 0 Н;	б) 5 Н;	в) 10 Н;	г) 8,7 Н.
---------	---------	----------	-----------

- 4** Для уменьшения потерь в линии электропередачи при передаче той же мощности в нагрузку можно ...

а) увеличить сопротивление проводов линии;	
б) увеличить напряжение генератора;	

- в) увеличить ток генератора;
- г) перейти от передачи переменного тока к передаче постоянного тока.

5 Близорукость корректируется ...

- а) собирающей линзой;
- б) рассеивающей линзой;
- в) призмой;
- г) плоскопараллельной пластиной.

6 Интерференция света — это ...

- а) отклонение от прямолинейности в распространении световых волн;
- б) зависимость показателя преломления от вещества;
- в) перераспределение энергии волн в пространстве при наложении волн друг на друга;
- г) исчезновение преломленных лучей.

ЧАСТЬ В

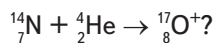
1 Установите соответствие между свойствами света и примерами их проявления.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.

Физические свойства	Примеры проявления
А) корпускулярные;	1) фотоэффект;
Б) волновые	2) интерференция;
	3) петля гистерезиса;
	4) односторонняя проводимость

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

	А	Б
Ответ:		

2 В результате реакции, возникающей после бомбардировки азота α -частицами, получается кислород и ...



3 Определите энергию связи ядра радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Масса ядра радия 226,02435 а. е. м.

ЧАСТЬ С

- 1** Определите увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которого равно 0,13 м, если предмет удален от нее на 15 см.

7. Ответы.

ВАРИАНТ 1

№ задания	Правильный ответ	Комментарии и количество баллов
A1	а	1 балл
A2	б	Максимально за задание 2 балла – учащийся выполнил необходимые вычисления с пояснениями, получил верный ответ. 1 балл – выполнил необходимые вычисления с пояснениями, но допустил одну вычислительную ошибку и получил неверный ответ. ИЛИ Получил верный ответ, но решение не обосновал, например, написал только ответ. 0 баллов – представил решение, которое не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
A3	б	Максимально за задание 2 балла – учащийся выполнил необходимые вычисления с пояснениями и получил верный ответ. 1 балл – выполнил необходимые вычисления с пояснениями, но допустил одну вычислительную ошибку и получил неверный ответ. ИЛИ Получил верный ответ, но решение не обосновал, например, сформулировал только ответ. 0 баллов – представил решение, которое не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
A4	б	1 балл
A5	б	Максимально за задание 2 балла – учащийся привел правильный ответ и обосновал его. 1 балл – сформулировал правильный ответ, но не обосновал его. 0 баллов – ответ неверный
A6	в	1 балл
B1	А – 1 В – 2	1 балл
B2	$\frac{1}{1}H$	Максимально за задание 2 балла – учащийся привел правильный ответ и обосновал его. 1 балл – сформулировал правильный ответ, но не обосновал его. 0 баллов – ответ неверный
B3	1687,3 Dg	Максимально за задание 2 балла – учащийся выполнил необходимые вычисления с пояснениями, получил верный ответ. 1 балл – выполнил необходимые вычисления с пояснениями, но допустил одну вычислительную ошибку и получил неверный ответ. ИЛИ Получил верный ответ, но решение не обосновал, например, написал только ответ. 0 баллов – представил решение, которое не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше

C1	0,76	Максимально за задание 2 балла – учащийся выполнил необходимые вычисления с пояснениями, получил верный ответ. 1 балл – выполнил необходимые вычисления с пояснениями, но допустил одну вычислительную ошибку и получил неверный ответ. ИЛИ Получил верный ответ, но решение не обосновал, например, написал только ответ. 0 баллов – представил решение, которое не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
Максимально: 16 баллов		

8. Критерии оценивания учебных достижений.

Отметка «5» – 15–16 баллов;

Отметка «4» – 10–14 баллов;

Отметка «3» – 6–9 баллов.

Успешность выполнения работы в целом по классу оформите в таблице

№ заданий	Элементы содержания заданий	Выполнили верно		Не справились		Не приступали	
		Число учащихся	%	Число учащихся	%	Число учащихся	%
A1	Умение описывать физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел						
A2	Умение решать задачи по определению основных показателей электрического тока						
A3	Умение решать задачи по определению основных показателей магнитного поля						
A4	Умение прогнозировать возможные результаты при изменении параметров электрического тока						
A5	Умение прогнозировать возможные результаты при построении изображений, даваемых линзами						
A6	Владение определениями изученных понятий, умение называть основные положения изученных теорий и гипотез при оценке явления интерференции и дифракции света						
B1	Умение устанавливать соответствие между свойствами света и примерами их проявления						
	Умение выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни						
B2	Умение составлять ядерные реакции, оперировать на базовом уровне понятиями: «атомное ядро», «радиоактивный распад», «элементарные частицы»						
B3	Умение решать задачи по определению удельной энергии связи ядер						
C1	Умение решать задачи по определению показателей преломления света						

Проконтролируйте результаты учащихся 11-х классов по физике перед ВПР. План-график и примеры заданий

В статье – готовый план-график, по которому вы сможете проконтролировать результаты учащихся 11-х классов по физике перед ВПР. Воспользуйтесь примерами заданий, которые помогут школьникам изучить сложные учебные темы.

Чтобы на ВПР одиннадцатиклассники не показали низкие результаты, проверьте работу учеников уже в начале нового учебного года по плану-графику → 13. Воспользуйтесь образцами заданий, чтобы прогнозировать результаты выпускников и вовремя помочь им преодолеть трудности.

Какие результаты показали выпускники на ВПР-2018

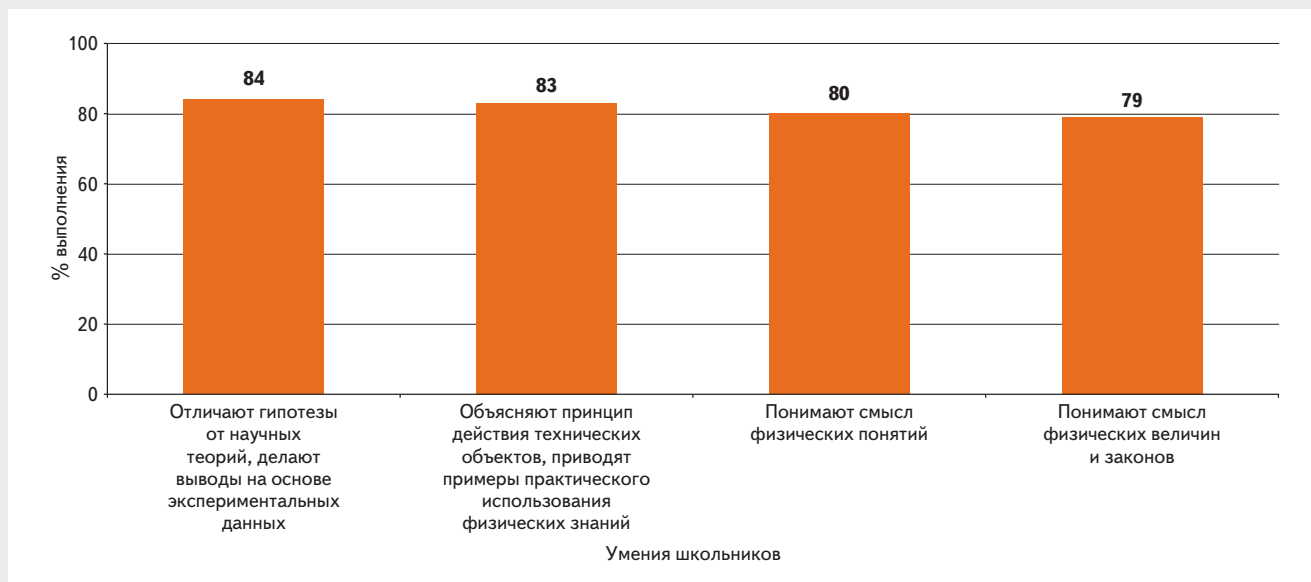
ВПР по физике в апреле этого года оценивала итоговую подготовку выпускников 11-х классов, которые изучали предмет на базовом уровне. Содержание ВПР определяет ФКГОС среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки от 05.03.2004 № 1089. Основные разделы, которые проверяет ВПР: механика, молекулярная и квантовая физика, элементы астрофизики и электродинамика.

Самый высокий уровень развития умений – 84 процента. Этот уровень выпускники продемонстрировали, когда в заданиях отличали гипотезы от научных теорий, делали выводы на основе экспериментальных данных. Подробнее вы можете посмотреть результаты выпускников в диаграмме 1 на следующей странице.

Марина Юртаева,
учитель физики и математики, МОУ СОШ с. Живайкино, Барышского района Ульяновской области,

Светлана Прохорова,
научный руководитель МОУ СОШ с. Живайкино, к. п. н., доцент

Диаграмма 1. Высокий уровень умений выпускников на ВПР-2018

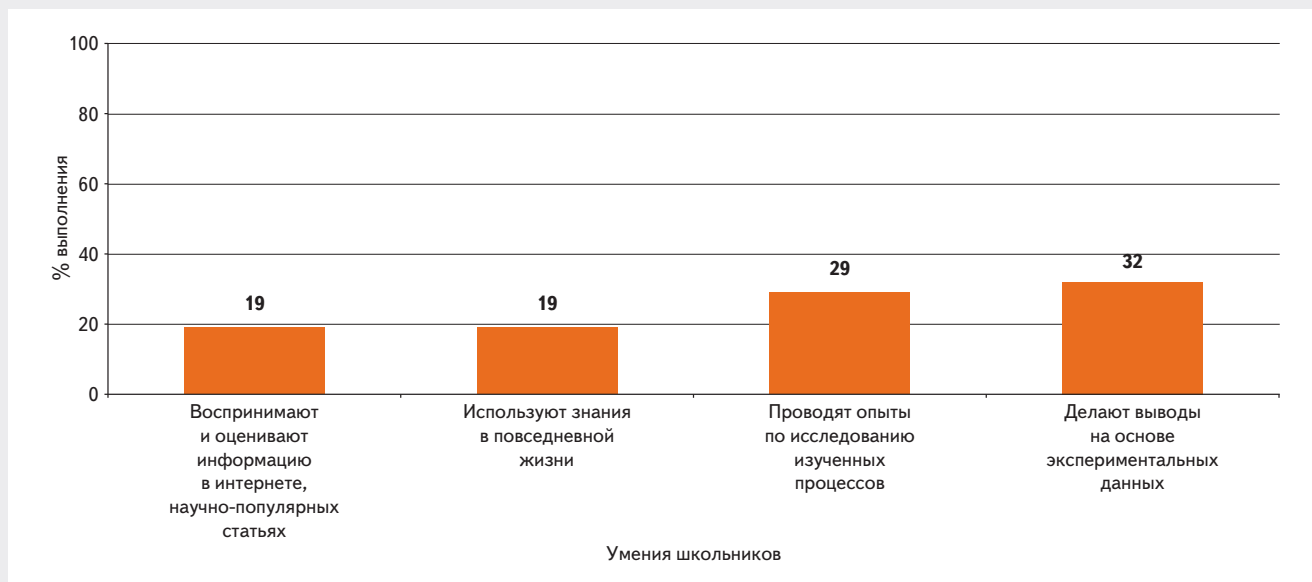


Самый низкий уровень развития умений – 19 процентов. На таком уровне выпускники показали умение воспринимать и самостоятельно оценивать информацию в СМИ, в том числе в интернете, научно-популярных статьях. Также на таком уровне выпускники используют знания и умения, которые приобрели на учебном предмете, в практической деятельности и повседневной жизни, для безопасности жизнедеятельности, рационального природопользования и охраны окружающей среды. Подробнее – в диаграмме 2 → 12.

Как проверить уровень результатов одиннадцатиклассников

Результаты учеников помогут проверить две группы заданий. Первая группа – это задания, в которых ученики выполняют эксперимент по заданной гипотезе. Вторая – задания для работы с текстовой информацией физического содержания. Посмотрите примеры тренировочных заданий → 15. Их учитель может включать в содержание занятия на этапе повторения или на обобщающих уроках.

Диаграмма 2. Низкий уровень умений выпускников на ВПР-2018



Проконтролируйте, чтобы педагог руководствовался тремя главными принципами, когда выбирает задания для одиннадцатиклассников.

Во-первых, педагогу необходимо выбирать разнообразные задания для школьников. Выпускникам важно научиться применять знания в разных ситуациях, поэтому у них не должен сформироваться стереотип о том, что планируемый результат любое задание проверяет всегда одинаково.

Во-вторых, учащимся необходимы разноуровневые задания. Такие задания проверяют, как ученики достигли планируемых результатов и на базовом, и на повышенном уровнях.

В-третьих, заданий должно быть много, чтобы оценить каждый планируемый результат в программе по учебному предмету. Учителю необходимо сделать вывод, что школьник достиг результата, а по 1–2 заданиям такой вывод не будет объективным.

Когда вы будете смотреть урок, проверьте, обсудил ли учитель вместе с учениками план работы. Спросил ли педагог у школьников, что они не поняли в задании и в плане работы ●

План-график контроля образовательных результатов выпускников по физике до ВПР 2019 года

Вид деятельности для контроля	Мероприятия
СЕНТЯБРЬ	
Организационно-методическая	Проверить, какие задания учитель предлагает ученикам на уроках. Проконтролировать, как задания, аналогичные ВПР, использует учитель
Информационная	Рассказать родителям и выпускникам об особенностях проведения ВПР по физике: <ul style="list-style-type: none"> – проинформировать по вопросам подготовки к ВПР; – ознакомить с правилами поведения на ВПР; – показать, какие сведения можно найти на официальных сайтах ВПР
Консультационная	Провести индивидуальные консультации для родителей и учащихся о ВПР по физике
ОКТЯБРЬ	
Организационно-методическая	Проверить, как учитель физики подготовил информационный стенд для учащихся и их родителей «Что важно знать о ВПР» в учебном кабинете
Учебная	Проконтролировать, как учитель включил задания ВПР в уроки, в том числе предшествующего года. Проверить, знают ли ученики кодификатор ВПР
НОЯБРЬ	
Учебная	Проконтролировать, как ученики: <ul style="list-style-type: none"> – изучили структуру и содержание ВПР по физике; – решают задания № 1, 2, 3 по теме «Кинематика», «Динамика»
Консультационная	Проверить, как учитель проводит индивидуальные консультации родителей и учащихся о ВПР по физике
ДЕКАБРЬ	
Учебная	Организовать диагностическую работу № 1 по физике с заданиями, аналогичными ВПР. Проанализировать результаты. Проверить, как ученики решают: <ul style="list-style-type: none"> – задание № 4 «Законы сохранения в механике», «Колебания и волны»; – задания № 5, 6 по теме «Молекулярная физика. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Термодинамика»

**Вид деятельности
для контроля****Мероприятия****ЯНВАРЬ**

Учебная

Проверить, как ученики решают:

- задания № 7, 8 «Электростатика», «Постоянный ток»;
- задания № 9, 10 «Магнитное поле», «Электромагнитные явления», «Элементы геометрической и волновой оптики», «Квантовая физика»

Консультационная

Проверить, как учитель проводит индивидуальные консультации родителей и учащихся о ВПР по физике

ФЕВРАЛЬ

Учебная

Проверить, как ученики решают задания № 10, 11 «Методы научного познания: наблюдения и опыты».

Выявить, какие ошибки допускают выпускники при планировании исследования по заданной учителем гипотезе

Консультационная

Проверить, как учитель проводит индивидуальные консультации для родителей и учащихся по заданиям ВПР

МАРТ

Учебная

Проверить, как ученики решают:

- задания № 13–15 «Устройства и принцип действия технических объектов, физические явления в окружающей жизни»;
 - задания № 16–18 «Работа с текстом физического содержания»;
- Организовать диагностическую работу № 2 по физике с заданиями, аналогичными ВПР.

Проанализировать результаты диагностической работы

Консультационная

Проверить, как учитель проводит индивидуальные консультации для родителей и учащихся по заданиям ВПР

АПРЕЛЬ

Консультационная

Проверить, как учитель проводит индивидуальные консультации для родителей и учащихся по заданиям ВПР

Учебная

Провести ВПР по физике по срокам, которые утверждены приказом Рособнадзора.

Проанализировать ошибки учащихся на ВПР

Задания для подготовки к ВПР по физике

ЗАДАНИЕ № 1. ПЛАНИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЗАДАННОЙ ГИПОТЕЗЕ

Пояснение к заданию. Особенности данных заданий в том, что учащимся самостоятельно нужно составить план простого эксперимента, придерживаясь определенной гипотезы, уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных.

Учитель предлагает школьникам выполнить задание по плану:

1. Найти проблему, чтобы определить цель, задачи и запланировать исследование.
2. Описать понятия и категории, взаимосвязи между ними, методы сбора и методы анализа данных.
4. Сформулировать результаты сбора данных, проанализировать данные и подвести итоги по результатам исследования.

Возможен другой вариант плана. Учитель предлагает школьникам:

1. Определить, какое физическое явление, процесс иллюстрирует опыт.
2. Назвать основные элементы экспериментальной установки (к примеру, пружинного маятника и пр.).
3. Сделать пояснительные рисунки.
4. Описать кратко ход эксперимента и его результаты.
5. Предположить, что можно изменить в установке и как это повлияет на результаты опыта.
6. Сделать выводы.

Задание 1.1. Исследуйте, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование: секундомер электронный; набор из трех пружин разной жесткости; набор из пяти грузов по 100 г; штатив с муфтой и лапкой.

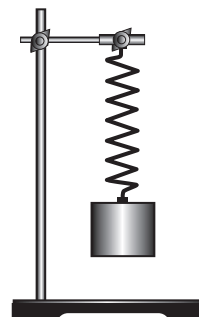
В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможный ответ. Необходимо использовать установку на рисунке (одна из пружин, несколько грузов и секундомер). К пружине подвесить один груз и измерить время 20 колебаний. Полученное время разделить на количество колебаний, и получается период ($T = t/N$).

К пружине подвесить два груза и измерения периода повторить. Можно провести аналогичные измерения, добавляя еще грузы. Полученные значения периодов сравнить и сделать вывод, как зависит период пружинного маятника от массы груза.

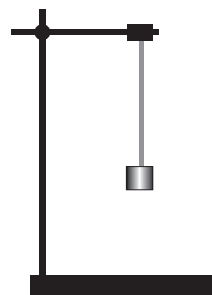
Задание 1.2. Исследуйте, как зависит относительное удлинение жгута от действующей на него силы. Имеется следующее оборудование: рулетка; набор из трех различных жгутов; набор из пяти грузов по 100 г; штатив с муфтой и лапкой.

В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.



Возможный ответ. Необходимо использовать установку, изображенную на рисунке: один из жгутов, несколько грузов и рулетка. К жгуту подвесить один груз и измерить его длину. Полученную длину разделить на длину жгута без грузов. Получается относительное удлинение. Силу, действующую на жгут, можно вычислить, если умножить массу подвешенного груза на ускорение свободного падения: $F = m \times g$.

Затем к пружине надо подвесить два груза. Повторить измерения для длины жгута и вычисления для силы. Можно провести аналогичные измерения, добавляя еще грузы. Сравнить полученные значения относительных удлинений и сделать вывод, как зависит относительное удлинение жгута от действующей на него силы.



Задание 1.3. Вам необходимо исследовать, как зависит глубина погружения шариков в жидкость высокой плотности от плотности шариков. Имеется следующее оборудование: линейка; весы; стеклянная емкость с жидкостью; набор шариков разной плотности.

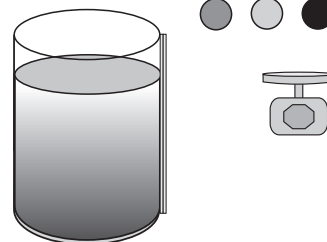
В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможный ответ. Необходимо использовать установку, изображенную на рисунке: емкость с жидкостью, набор шариков разной плотности, линейку, весы.

Надо выбрать один из шариков. Измерить диаметр шарика и его массу на весах, затем вычислить его объем по формуле для объема шара ($V = 3/4 \times \pi \times R^3$). Вычислить плотность шара, разделив массу шара на его объем ($\rho = m/V$).

Затем шар опустить в жидкость и измерить глубину его погружения, когда шар неподвижно застывает в толще жидкости. Повторить аналогичные операции, чтобы вычислить плотность и измерить глубину для остальных шаров.

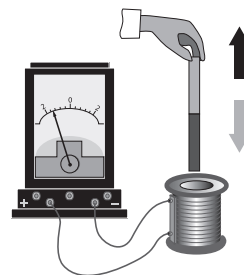
Полученные значения глубин сравнить. Сделать вывод, как зависит глубина погружения шариков в жидкость высокой плотности от плотности шариков.



Задание 1.4. В катушку индуктивности вносят магнит. При этом в ее обмотке возникает индукционный ток. Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке, от направления вектора магнитной индукции магнита. Имеется следующее оборудование: катушка индуктивности; амперметр (на шкале которого «0» посередине); магнит; соединительные провода.

В ответе: опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможный ответ. Для опыта необходимо использовать установку, изображенную на рисунке. Катушку подсоединить к амперметру. Магнит надо внести в катушку и понаблюдать появление индукционного тока.



Направление вектора магнитной индукции магнита можно изменить. Для этого внести магнит в катушку сначала северным, а затем южным полюсом. Скорость движения магнита в двух опытах примерно одинакова. Направление индукционного тока, который возникает в катушке, зависит от направления вектора магнитной индукции магнита, так как о направлении индукционного тока судят по направлению отклонения стрелки амперметра, она будет отклоняться в разные стороны.

ЗАДАНИЕ № 2. РАБОТА С ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

Пояснение к заданию. Текст физического содержания — это описание ситуации, физического явления, процесса на естественном языке с требованиями представить это описание на основе законов и методов физики.

Учитель предлагает старшеклассникам выполнить задание по плану:

1. Дать количественную характеристику какого-то компонента ситуации.
2. Установить наличие или отсутствие некоторого отношения между компонентами.
3. Определить вид отношения.
4. Найти последовательность требуемых действий.

Главная особенность заданий. Учащиеся должны иметь навыки работы с физическими текстами и информацией в виде таблицы, схемы или графика. Работа с текстами позволяет учащимся углубить знания по физике и увидеть практическое применение изучаемой теории в курсе физики для понимания общекультурной информации.

Задание 2.1. Прочитайте текст и найдите показатель, который растёт при проведении опыта вместе с зарядом.

М. Фарадей в 1831 году обнаружил, что в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля возникает индукционный ток. При всяком изменении магнитного потока через проводящий замкнутый контур в этом контуре возникает электрический ток. Появление тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил (или о возникновении ЭДС (электродвижущая сила) индукции). ЭДС описывает свойства и характеристику работы сторонних сил, то есть абсолютно любых сил неэлектрической природы, действующих в цепях постоянного или переменного тока. Явление возникновения ЭДС в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля (потока), пронизывающего контур, называется электромагнитной индукцией ε .

Возникающий электрический ток зависит от свойств контура (сопротивление): $I = \varepsilon / R$, зависит от количества заряда, прошедшего через некоторую поверхность за время, и от этого промежутка времени: $I = \Delta q / \Delta t$.

Электромагнитная индукция ε не зависит от свойств контура: $\varepsilon = |\Delta \Phi / \Delta t|$. ЭДС индукции в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока через площадь, ограниченную этим контуром.

При проведении опытов по изучению электромагнитной индукции измеряют изменение магнитного потока $\Delta \Phi$, пронизывающего замкнутый проволочный контур, и заряд Δq , протекший в результате этого по контуру. В таблице — полученные данные в этом эксперименте.

$\Delta \Phi$, Вб	0,01	0,02	0,03	0,04
Δq , мКл	5	10	15	20

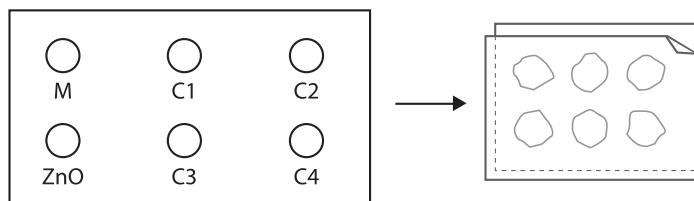
Возможный ответ. Магнитный поток. По таблице видно, что в опыте вместе с зарядом растёт изменение магнитного потока.

Задание 2.2. Прочитайте текст и определите, какую научную роль в эксперименте играют минеральное масло и оксид цинка по сравнению эффективности средств защиты от солнца?

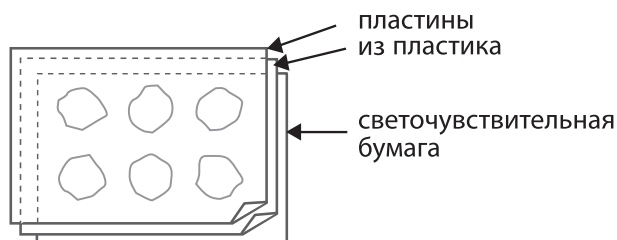
Маша и Денис интересуются, какое средство защиты от солнца лучше всего защитит их кожу. Средства характеризуются показателем SPF-фактора — фактора защиты от солнца, который показывает, насколько хорошо то или иное средство поглощает ультрафиолетовое излучение, которое является составляющей солнечного света. Средство с высоким показателем SPF защищает кожу дольше.

Маша стала искать способ, как сравнить разные средства защиты от солнца. Они с Денисом решили использовать для этого: две пластины прозрачного пластика, который не поглощает солнечный свет; один лист светочувствительной бумаги; минеральное масло (M) и крем, содержащий оксид цинка (ZnO); четыре разных средства защиты от солнца, которые они обозначили как C1, C2, C3 и C4.

Маша и Денис взяли минеральное масло, потому что через него почти полностью проходит солнечный свет, и оксид цинка, потому что он почти полностью препятствует прохождению солнечного света. Денис капнул внутрь кружочков, обозначенных на одной пластине из пластика, по одной капле каждого вещества. Затем он положил вторую пластину из пластика поверх первой и прижал их, поместив сверху большую книгу.



После этого Маша положила пластины из пластика на лист светочувствительной бумаги. В зависимости от того, как долго светочувствительная бумага находится на солнце, она меняет свой цвет с темно-серого на светло-серый. После всех приготовлений Денис выставил пластины на солнце.



Возможный ответ. Минеральное масло и оксид цинка являются веществами для сравнения. Для минерального масла и оксида цинка заранее известны их защитные свойства от солнца, поэтому оба этих вещества использовались для сравнения.