

Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Институт развития образования Кировской области
(КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ИРО Кировской области

Н.В. Соколова

№7 от 17.10.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(повышения квалификации)

**Особенности углубленного изучения физики
в условиях реализации обновленных ФГОС**

для учителей физика

(в количестве 32 ч.)

Киров 2024

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных

компетенций учителя физики по вопросам преподавания предмета на углубленном уровне в соответствии с требованиями обновленных ФГОС.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение.	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	Особенности построения содержания и требования к результатам обучения углубленного уровня. Трудные темы нового предметного содержания. Подходы к формированию результатов обучения.	Решать учебные задания по трудным темам предметного содержания углубленного уровня. Применять знания предметного содержания углубленного уровня для разработки учебных заданий.

1.3. Категория слушателей: учителя физики

1.4. Форма обучения – Очная

1.5. Срок освоения программы: 32 ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час	
	Входная диагностика	1		1	тест
1	Модуль 1. Государственная политика в образовании	2	2		
1.1.	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации	1	1		
1.2.	Единое образовательное пространство обучения, воспитания и развития	1	1		
	Модуль 2. Особенности содержания и методики физики на углубленном уровне	28	8	20	
2.1.	Федеральные рабочие программы по физике: содержание и требования к результатам обучения	4	2	2	
2.2.	Реализация преемственности на примере изучения темы «Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярные явления»	1	1		
2.3.	Новое в содержании курса физики (углубленный уровень, основная и средняя школа)	6	2	4	
2.4.	Формирование умений оценивать погрешности измерений при проведении физических экспериментов и исследований	4	1	3	

2.5.	Обоснование применимости законов и формул при решении расчетных задач	4	1	3	
2.6.	Методика использования качественных задач в процессе обучения физике	4	1	3	
2.7.	Практикум	5		5	Практическая работа № 1, Практическая работа № 2
3	Итоговая аттестация	1	0	1	Тест
	Итого	32	8	22	

2.2. Рабочая программа

Входная диагностика - 1 ч. Тестирование.

Модуль 1. Государственная политика в образовании (лекции – 2 ч.).

1.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации

Лекция – 1 ч. Образовательное законодательство Российской Федерации. Основные принципы государственной политики в сфере образования. Цели и ключевые задачи Российской Федерации в сфере образования. Национальный проект «Образование». О стратегии национальной безопасности Российской Федерации.

1.2. Единое образовательное пространство обучения, воспитания и развития

Лекция – 1 ч. Особенности обновленных ФГОС ООО, ФГОС СОО. Комплексный формат представления требований к результатам освоения обучающимися образовательных программ. Федеральная основная образовательная программа (ФООП) - учебно-методическая документация. Работа по учебникам действующего ФПУ в соответствии с ФООП. Единые учебники. Воспитание личности как целевой ориентир ФГОС.

Модуль 2. Особенности содержания и методики преподавания физики на углубленном уровне (лекции – 8 ч., практические занятия – 20 ч.)

2.1. Федеральные рабочие программы по физике: содержание и требования к результатам обучения

Лекция – 2 ч. Структура и содержание федеральных рабочих программ (ФРП) по физике для основной и старшей школы. Расширение содержания и требований к образовательным результатам при переходе с базового на углубленный уровень изучения предмета.

Практические занятия – 2 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий на умения работать с ФРП.

2.2. Реализация преемственности на примере изучения темы «Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярные явления»

Лекция – 1 ч. Последовательный переход от базового уровня изучения предмета к углубленному, а также от одного уровня образования к другому, выражающийся в сохранении и постепенном приращении элементов содержания, расширении демонстрационного и ученического эксперимента, повышения уровня сложности расчетных и качественных задач на примере выбранной темы.

2.3. Новое в содержании курса физики (углубленный уровень, основная и средняя школа)

Лекция – 2 ч. Представлены теоретические материалы, экспериментальные, качественные и расчетные задачи разного уровня сложности по теме «Закон Ньютона-Рихмана», а также в помощь учителю систематизированные учебные материалы по темам «Поверхностная и линейная плотность», «Аллотропные модификации углерода: графит, фуллерены, графен, алмаз и др. Производство и применение искусственных алмазов».

Практические занятия – 4 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий разного уровня сложности для формирования предметных умений применять закон Ньютона-Рихмана в учебных и практико-ориентированных ситуациях.

2.4. Формирование умений оценивать погрешности измерений при проведении физических экспериментов и исследований

Лекция – 1 ч. Источники погрешностей, методика формирования умений оценивать погрешности прямых и косвенных измерений, начиная с начала изучения физики в 7 классе. Рассмотрен алгоритм вычисления абсолютной погрешности косвенных измерений методом границ и приведены примеры заданий. Представлены теоретические подходы к оценке относительной и абсолютной погрешности через нахождение частных производных для тех случаев, когда вычисляемая величина является функцией нескольких переменных (измеряемых величин).

Практические занятия – 3 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий разного уровня сложности для развития методологических знаний и экспериментальных умений, а также умений оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений.

2.5. Обоснование применимости законов и формул при решении расчетных задач

Лекция – 1 ч. Требования ФРП СОО (углубленный уровень) к умениям решать расчетные задачи: обосновывать выбор физической модели, применять формулы, законы и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения расчетных задач, различать условия (границы) применимости физических законов. На примере раздела «Механика» рассмотрена реализация требований к обоснованию выбранного способа решения задачи: обоснование выбора моделей системы отсчета, физических тел и процессов, обоснование применимости законов механики, а также учет дополнительных ограничений, указанных в условии задачи.

Практические занятия – 3 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий для формирования предметных умений обосновывать выбранный способ решения расчетной задачи.

2.6. Методика использования качественных задач в процессе обучения

физике

Лекция – 1 ч. Представлена классификация качественных задач. Приведены примеры текстовых, графических, экспериментальных качественных задач, построенных на учебных и практико-ориентированных ситуациях. Рассмотрена методика последовательного приращения умений выстраивать цепочку логических рассуждений на распознавание и объяснение рассматриваемого физического процесса. Приведены критерии оценивания решения качественных задач в основной и старшей школе в сравнении.

Практические занятия – 3 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий разного уровня сложности для формирования предметных умений решать качественные задачи.

2.7. Практикум

Практические занятия – 5 ч. (Приложение)

Практическая работа № 1. Решение учебных заданий по трудным темам нового предметного содержания углубленного уровня.

Практическая работа № 2. Разработка учебных заданий на основании предметного содержания углубленного уровня.

Итоговая аттестация- 1 ч.

Тестирование.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Тестирование включает 10 заданий, на выполнение отводится 30 минут.

Критерии оценивания:

Тест считается выполненным при верных ответах на 60% заданий.

Количество попыток: не ограничено

Примеры заданий:

1. Какое содержание в сравнении с базовым курсом физики было добавлено на уровне ООО для случая углубленного изучения физики? Выберите все верные утверждения.

- а. закон прямолинейного распространения света
- б. формула тонкой линзы
- в. уравнения равноускоренного прямолинейного движения
- г. закон Ньютона-Рихмана
- д. правила Кирхгофа

2. Для урока по изучению закона преломления света учитель подготовил текст о Птолемее.

Греческий астроном Клавдий Птолемей (около 130 г. н. э.) – автор замечательной книги, которая в течение почти 15 столетий служила основным учебником по астрономии. Однако кроме астрономического учебника Птолемей написал еще книгу «Оптика», в которой изложил теорию зрения, теорию плоских и сферических зеркал и исследование явления преломления света.

Чтобы изучить закон преломления, Птолемей провел следующий эксперимент. Он взял круг и укрепил на оси линейки и так, чтобы они могли свободно вращаться вокруг нее (см. рисунок). Птолемей погружал этот круг в воду до диаметра АВ и, поворачивая нижнюю линейку, добивался того, чтобы линейки лежали для глаза на одной прямой (если смотреть вдоль верхней линейки). После этого он вынимал круг из воды и сравнивал углы падения α и преломления β .

Для формирования какого личностного результата может быть направлена работа с этим текстом?

- а) развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности
- б) осознание важности морально-этических принципов в деятельности ученого
- в) проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки
- г) ценностное отношение к достижениям российских ученых-физиков

3. Выберите средство обучения, дидактические свойства которого являются наиболее эффективными:

- а. Учебник.
- б. Наглядное пособие.
- в. Интерактивный цифровой образовательный ресурс.
- г. Видеофильм.

4. Назовите требования, которые необходимы в первую очередь для формирования экспериментальных умений учащихся при обучении физике:

а. проводить в полном объеме лабораторные работы, предусмотренные примерной программой по физике;

б. при разработке рабочих программ и тематического планирования осуществить отбор лабораторных, практических заданий и ученических опытов, исходя из необходимости обеспечить различные формы практических работ: проведение прямых и косвенных измерений, исследование зависимости физических величин, проведение простых наблюдений и опытов на качественном уровне;

в. использовать методику, при которой лабораторные работы выполняют не иллюстрированную функцию к изучаемому материалу, а являются полноценной частью содержания образования и требуют применения исследовательских методов в обучении, способствующих формированию у учащихся целостной цепочки действий по проведению опыта (цель, гипотеза, оборудование, план, измерения, составление таблиц, графиков, вывод);

г. организовать самостоятельное выполнение учащимися лабораторной работы, ее планирование, выбор формы отчета, используя различные приемы дифференциации содержания, способов деятельности и оценивания лабораторных работ.

5. Из предложенных групп форм, методов и приёмов обучения выберите ту группу, которая позволяет активизировать деятельность учащихся на уроке:

а. рассказ, фронтальная работа, иллюстративно-объяснительный метод;

б. эвристическая беседа, «мозговой штурм», решение проблемных ситуаций, работа в группах и парах, организация исследовательской деятельности;

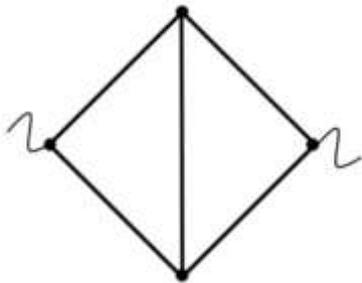
в. объяснение учителя, беседа, действия по образцу.

6. Иван Сергеевич может поднять штангу массой 100 кг. Шкаф какой массы он сможет сдвинуть с места, прикладывая такую же по величине силу, если коэффициент трения шкафа о пол равен 0,8? Иван Сергеевич толкает шкаф в горизонтальном направлении, его ноги по полу не скользят, шкаф от пола не отрывается. Ускорение свободного падения равно 10 Н/кг.

7. Однородное тело подвешено к крючку пружинного динамометра. Показание динамометра в воздухе $P_1 = 10$ Н, а при полном погружении этого тела в воду – $P_2 = 6$ Н. Чему равна плотность данного тела, если плотность воды 1000

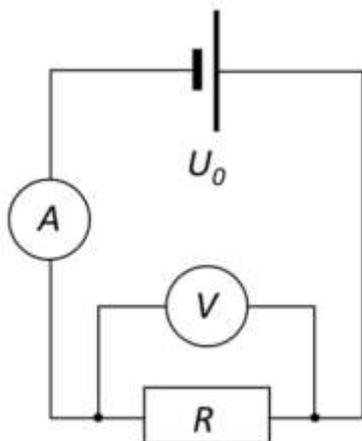
кг/м³?

8. Из пяти проводов, имеющих одинаковые сопротивления, спаяли изображённую на рисунке конструкцию. К контактам (слева и справа) подключили омметр. Что покажет этот омметр, если сопротивление каждого провода равно 2 Ом?



9. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, амперметр показывает ток 10 мА, а вольтметр показывает напряжение 5 В. Сопротивление амперметра 1 Ом, сопротивление вольтметра 1 кОм, сопротивление соединительных проводов очень мало.

- 1) Чему равна сила тока, который течёт через вольтметр?
- 2) Определите сопротивление резистора.



10. Для отопления сельского дома в течение одного дня требуется количество теплоты, равное 195 МДж. Пользуясь приведённой таблицей, определите, сколько кубометров берёзовых дров нужно закупить, чтобы отапливать этот дом в течение 150 дней при неизменном режиме работы печного отопления.

Материал дров	Плотность, кг/м ³	Удельная теплота сгорания, МДж/кг
Ель	450	15,5
Сосна	520	15,5
Берёза	650	15
Лиственница	590	15,5
Дуб	690	15

Ответы.

1. г, д
2. а
3. в
4. в
5. б
6. 125
7. 2500
8. 2
9. 5 мА; 1000 Ом
10. 3

Промежуточная аттестация

Форма: Практические работы

Описание, требования к выполнению:

Практическая работа № 1 «Решение учебных заданий по трудным темам нового предметного содержания углубленного уровня», на выполнение отводится 240 мин.

Практическая работа № 2 «Разработка учебных заданий на основании предметного содержания углубленного уровня», на выполнение отводится 60 мин.

Критерии оценивания:

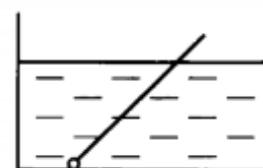
Практическая работа считается выполненной, если выполнены все задания

Количество попыток: не ограничено

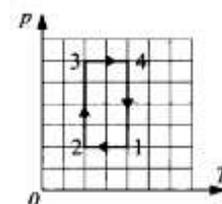
Примеры заданий:

Практическая работа № 1

1. На дне сосуда с жидкостью укреплено шарнирно тонкая деревянная цилиндрическая палочка длиной 40 см, часть которой длиной 10 см выступает над поверхностью жидкости. Чему равно отношение плотности жидкости к плотности дерева? Какие законы вы использовали для описания равновесия системы? Обоснуйте их применимость к данному случаю.



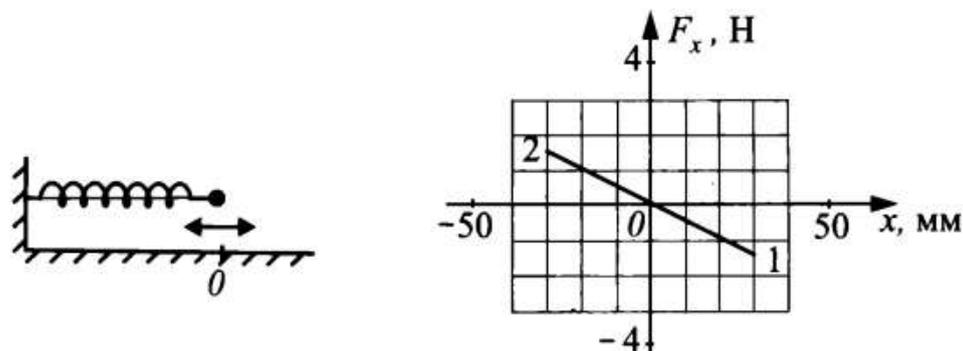
2. На графике показан цикл тепловой машины, у которой рабочим телом является идеальный газ. Определите модуль отношения работ газа на участках цикла 3-4 и 1-2.



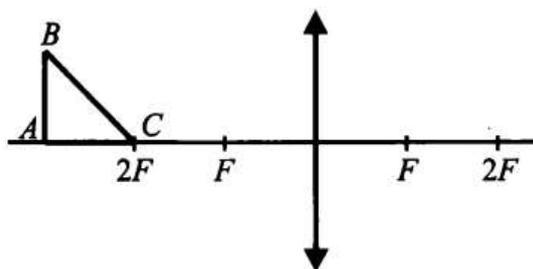
3. По горизонтально расположенным рельсам, закороченным резистором 5 Ом, без трения перемещают металлическую перемычку. Однородное магнитное поле индукцией 0,5 Тл направлено перпендикулярно плоскости расположения рельс. Расстояние между рельсами - 2 метра. Какую мощность надо затратить, чтобы равномерно перемещать перемычку со скоростью 2 м/с?

4. Определите, на сколько градусов за 20 с изменилась температура однородного цилиндрического алюминиевого проводника длиной 10 м, если к нему приложили разность потенциалов 3 В. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла на его концах пренебречь. (Удельное сопротивление алюминия равно $2,7 \cdot 10^{-8}$ Ом•м.).

5. Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания. Зависимость проекции силы упругости пружины на ось Oх от координаты шарика представлена на графике. Чему равна работа силы упругости на этапе 2-1-0?



6. Равнобедренный прямоугольный треугольник площадью 32 см^2 расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы 60 см. Расстояние от центра линзы до ближайшего угла С равно удвоенно-му фокусному расстоянию линзы. Найдите (в см^2) площадь получившегося изображения. Ответ округлите до десятых.



7. При какой скорости импульс электрона совпадает по модулю с им-пульсом фотона, длина волны которого равна $0,1 \text{ нм}$?

Ответы:

1. 1,78
2. 1
3. 0,8 Вт
4. 27,4 К
5. 0,0225 Дж
6. $24,5 \text{ см}^2$
7. 7 Мм/с

Практическая работа № 2

Задание: Составить алгоритм сопровождения практической работы: «Разработка учебных заданий на основании предметного содержания углубленного уровня».

Ответы:

1. Определить цель и задачи практической работы: разработка учебных заданий на углубленном уровне предметного содержания.

2. Изучить предметное содержание углубленного уровня, определить основные темы и концепции, которые необходимо учесть при разработке заданий.

3. Составить план работы, включающий этапы разработки учебных заданий и сроки их выполнения.

4. Провести анализ существующих учебных материалов и заданий по данной теме для определения уникальности и эффективности разрабатываемых заданий.

5. Сформулировать целевые умения и знания, которые должны быть развиты у учащихся благодаря выполнению учебных заданий.

6. Разработать разнообразные типы заданий, учитывая потребности и способности учащихся, а также особенности предмета.

7. Провести пилотное тестирование разработанных заданий на группе учащихся, чтобы оценить их эффективность и корректность.

8. Внести необходимые коррективы в задания на основе обратной связи от учащихся и учителей.

9. Подготовить методические рекомендации по использованию разработанных учебных заданий, включая рекомендации по проведению занятий и оценке успеваемости учащихся.

10. Представить готовые учебные задания учителям для использования в учебном процессе и получения обратной связи от них.

Итоговая аттестация

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Тестирование включает 10 заданий, на выполнение отводится 60 минут.

Критерии оценивания:

Тест считается выполненным при верных ответах на 80% заданий.

Количество попыток: 3 раза

Примеры заданий:

1. Соотнесите виды деятельности учителя и учащихся с соответствующей формой организации обучения.

А. Учитель сообщает учащимся план практической работы и результаты, которые они должны получить	1. Традиционный урок
	2. Современный урок

Б. Учащиеся дают оценку своей деятельности на уроке

В. Учитель осуществляет контроль выполнения учащимися практической работы

Г. Учитель организует учебную деятельность по выполнению практической работы

Д. Учащиеся планируют ход практической работы, формулируют выводы по ее результатам

2. Предметные результаты для углубленного уровня изучения физики в 7 классе (выберите верные ответы)

а. характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя законы;

б. строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений

в. выделять существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений;

г. применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

д. давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение.

3. Предметные результаты для углубленного уровня изучения физики в 8 классе (выберите верные ответы)

а. описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, работа газа, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, ЭДС в цепи постоянного тока, электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

б. осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

в. использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

г. распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений.

4. Предметные результаты для углубленного уровня изучения физики в 11 классе (выберите верные ответы)

а. решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

б. использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

в. проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

г. проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

5. На соревнованиях по авиамodelьному спорту две модели летают по горизонтальным окружностям одинакового радиуса, центры которых лежат на одной вертикали. Скорость первой модели 6 м/с, второй 9 м/с. Длина каждой окружности 150 м, модели летят во встречных направлениях. В некоторый момент времени модели находятся на одной вертикали. Через какое наименьшее время обе модели будут одновременно находиться на этой же вертикали? Ответ приведите в [с] и округлите до целых.

6. В ходе лабораторной работы школьник подключает вольтметр к источнику постоянного напряжения, показание вольтметра 10 В. Подключив к источнику два резистора, соединенных последовательно, школьник измеряет вольтметром напряжение на первом резисторе, а затем на втором. В обоих случаях показание вольтметра В. Школьник отключает один из резисторов, а на его место подключает вольтметр. Найдите показание вольтметра. Все напряжения школьник измеряет одним и тем же вольтметром. Ответ приведите в [В] и округлите до целых.

7. В лед, имеющий температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, помещают прогретый в кипящей воде медный шарик массой 99 г . Сколько льда растает? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.

8. Какой путь пройдет машина на горизонтальном участке дороги после выключения двигателя, если коэффициент трения составляет $0,2$, а скорость движения машины 72 км/ч ?

9. Над четырьмя молями идеального одноатомного идеального газа совершили работу 415 Дж . При этом газ получил количество теплоты, вдвое превышающее модуль этой работы. Определите изменение температуры этого газа. Ответ выразите в градусах Цельсия и округлите до целого числа.

10. Чему равна температура воды у основания водопада, если у его вершины она равнялась $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? Высота водопада составляет 100 м . Считать, что 84% энергии падающей воды идет на ее нагревание.

Ответы.

1. А – 1, Б – 2, В – 1, Г – 1, Д – 2

2. б, в, г

3. а, б, в

4. а, в, г

5. 50 , погрешность: 10%

6. 2 ; погрешность 10%

7. $m_{\text{л}} = 12\text{ г}$

8. 100 м

9. 25

10. $20,2^{\circ}\text{C}$

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы **Литература**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в последней редакции) – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 21.09.2024)

2. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 (ред. от 08.11.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" —

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (дата обращения: 21.09.2024).

3. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480) —

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/ (дата обращения: 21.09.2024).

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования"

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования"

6. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16. 06. 2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н) — URL: <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 21.09.2024).

7. Абушкин Х.Х. Методика проблемного обучения физике// Х.Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 178 с.

8. Демидова М.Ю., Грибов В.А. Аналитический отчет о результатах ЕГЭ 2023 года по физике // Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 53–76.

9. Грибов В.А., Демидова М.Ю. Особенности заданий КИМ ЕГЭ по физике с обоснованием применимости используемых законов // Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 104–110.

10. Мерзлякова О.П., Якубовская В.В., Усольцев А.П. Формирование понятия модели при обучении физике в школе: учебно-методическое пособие. Екатеринбург, 2022. — 128 с.

11. Бражников М.А., Пурышева Н.С. Развитие лабораторного метода обучения физике в России // Наука и школа. — 2023. — № 3 — с.167-181.

12. Якута А.А., Корнеев В.Т., Корнеева Г.Д., Кочергина Е.Д., Подлесный Д.В., Саушкина Т.В., Шитикова К.М. Физика, углубленный уровень. Реализация

требований ФГОС среднего общего образования: методическое пособие для учителя. Москва, 2023. — 114 с.

Интернет-ссылки

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2. Рабочие программы: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>

3. Виртуальные лабораторные работы: <https://content.edsoo.ru/lab/> (дата обращения: 18.09.2024)

4. Документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по физике: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-3> (дата обращения: 16.09.2024).

5. Олимпиадные задания по физике: <http://fizmatolimp.ru> (дата обращения: 16.01.2024).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Компьютерное оборудование; видео- и аудиовизуальные средства обучения.

Наличие доступа слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, оснащение компьютерным оборудованием: веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками.

Функционирующий сайт дистанционного обучения КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области» <https://sdo.kirovipk.ru/>