

**Концепция преподавания учебного предмета «Физика»  
в общеобразовательных организациях Российской  
Федерации, реализующих основные  
общеобразовательные программы**

<https://docs.edu.gov.ru/document/60b620e25e4db7214971c16f6b813b0d/download/2676/>

# 1.Цель концепции преподавания физики

определение совокупности мероприятий направленных на повышение качества преподавания физики в общеобразовательных организациях с учетом перспективных направлений научно-технического развития РФ

## 2. Основные задачи концепции:

- модернизировать содержание предмета;
- повысить мотивацию учеников к изучению предмета;
- совершенствовать материально-техническое оснащение и учебно-методическое обеспечение;
- совершенствовать систему оценки учебных достижений учеников;
- развить кадровый потенциал.

# Проблемы преподавания учебного предмета «Физика»:

## Проблемы содержательного характера:

- нет преемственности и взаимосвязи уровней образования;
- дисбаланс различных разделов учебного предмета на уровне среднего общего образования;
- содержание предмета предоставляет недостаточное количество практико-ориентированных знаний.

## Методические проблемы:

- уделяется недостаточно внимания развитию метапредметных навыков и формированию естественно-научной грамотности обучающихся;
- несовершенство методики обучения способам решения задач;
- недостаточное материально-техническое оснащение кабинетов;
- пренебрежительное отношение педагогов к учебному эксперименту.

## Кадровые проблемы:

- низкий престиж профессии;
- недостаточное количество учителей физики в школах;
- затруднения обновления педагогических кадров в области изучения предмета;
- недостаточная подготовка учителей физики.

# Основные направления реализации

## 1. Обновление содержания

### 1.1 на уровне начального образования

- «элементы физики должны входить в содержание учебного предмета «Окружающий мир», ... включать в себя знакомство с наиболее яркими физическими явлениями, агрегатными состояниями вещества, различными видами энергии и их взаимными превращениями».
- 
- 

### 1.2 5-6 классы

- «элементы физики могут изучаться в рамках интегрированных естественнонаучных курсов за счет учебных часов части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений»
- 
-

# Основные направления реализации

## 1. Обновление содержания

---

---

### 1.3 7-9 классы

- учебный предмет «Физика» должен преподаваться в виде обязательного для всех обучающихся систематического курса. Ключевым здесь должно являться наблюдение и экспериментальное исследование физических явлений, изучение законов физики на эмпирическом уровне, применение физических знаний в реальных жизненных ситуациях, понимание связи физики с окружающими нас устройствами и технологиями
  - с целью увеличения количества обучающихся, мотивированных к изучению учебного предмета «Физика» и выбирающих его на уровне среднего общего образования в качестве профильного, основной образовательной программой ООО должна предусматриваться возможность изучения углубленного курса физики в 8 и 9 классах, включающего изучение раздела «Механика» в 9 классе и увеличение числа практических работ
- 
-

# Основные направления реализации

## 1. Обновление содержания

### 1.4 10-11 классы

- в рамках интегрированного учебного предмета «Естествознание»
  - на базовом уровне (формирование естественнонаучной грамотности: усиления методологической составляющей, широкого использования заданий практико-ориентированного характера и обсуждения вопросов современной науки с опорой на источники научной и научно-популярной информации)
  - на углубленном уровне (введение вопросов, связанных с современной физикой)
- 
-

# Основные направления реализации

## 2. Совершенствование инструментария

- реализация деятельностного подхода к оценке учебных достижений,
- усиление роли качественных задач, увеличение доли заданий практико-ориентированного характера, расширение спектра заданий на проверку методологической составляющей курса,
- введение экспериментальных заданий в контрольных измерительных материалах ЕГЭ (компьютеризированный эксперимент)





# Основные направления реализации

## 3. Материально-техническое оснащение:

- отбор оборудования для кабинета физики должен осуществляться на основе принципов полноты, преемственности и оптимального сочетания классических и современных (цифровых и компьютерных) средств измерений. Приоритетом является лабораторное оборудование для фронтального эксперимента
  - целесообразно перейти на федеральный программно-целевой способ обновления материальной базы кабинетов физики
  - разработать единые технические условия производства оборудования для обучения учебному предмету «Физика» в общеобразовательных организациях
- 
-

# Основные направления реализации

## 3. Материально-техническое оснащение:

- отбор оборудования для кабинета физики должен осуществляться на основе принципов полноты, преемственности и оптимального сочетания классических и современных (цифровых и компьютерных) средств измерений. Приоритетом является лабораторное оборудование для фронтального эксперимента
  - целесообразно перейти на федеральный программно-целевой способ обновления материальной базы кабинетов физики
  - разработать единые технические условия производства оборудования для обучения учебному предмету «Физика» в общеобразовательных организациях
- 
-

# Основные направления реализации

## 4. Работа с кадровым потенциалом :

- важнейшим показателем оценки деятельности учителя физики должен быть показатель динамики образовательных достижений обучающихся (комплекс оценочных процедур)
- для преподавания учебного предмета «Астрономия» в качестве самостоятельного предмета на уровне среднего общего образования необходимо при получении высшего педагогического образования присваивать квалификацию «учитель физики и астрономии»



# **Основные направления развития контрольных измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по ФИЗИКЕ в 2022 году**

В 2022 г. – завершение перехода на Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»).

# Разработка КИМ ЕГЭ-2022 по физике

- Публикация перспективной модели КИМ ЕГЭ
- Апробация новых моделей заданий
- Общественно-профессиональное обсуждение проекта экзаменационной модели (отзывы из 57 субъектов РФ)
- Совершенствование моделей заданий
- Разработка плана двухлетнего введения новых моделей заданий
- Разработка проекта КИМ ЕГЭ-2022 по физике

# Структура КИМ ЕГЭ-2022 по физике

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- применение изученных понятий, моделей, величин и законов для описания физических процессов
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин
- методологические умения
- умение решать качественные и расчетные задачи различных типов

# Структура КИМ ЕГЭ-2022 по физике

- Общее число заданий – 30
- Максимальный балл – 54.
- Время выполнения экзаменационной работы – 235 мин.
- **Часть 1** – 23 задания с кратким ответом (с ответом в виде числа, на множественный выбор, на соответствие)
- **Часть 2** – 7 заданий с развернутым ответом

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 54
Базовый	19	26	48
Повышенный	7	15	28
Высокий	4	13	24
Итого	30	54	100

# Структура КИМ ЕГЭ-2022 по физике

## ЧАСТЬ 1

- №1 и №2 – интегрированные задания базового уровня сложности
- №3-№8 – механика (3 задания с кратким ответом, множественный выбор, изменение величин, соответствие)
- №9-№13 – молекулярная физика (3 задания с кратким ответом, множественный выбор, изменение величин или соответствие)
- №14-№19 – электродинамика (3 задания с кратким ответом, множественный выбор, изменение величин, соответствие)
- №20 и №21- квантовая физика (с кратким ответом и на изменение величин или соответствие)
- №22 и №23 – методология (без обновления)



# Линия 1

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Кинетическая энергия тела увеличивается прямо пропорционально скорости движения тела.
- 2) В процессе плавления постоянной массы вещества его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) При протекании постоянного электрического тока по проводнику количество теплоты, выделяющееся в нём за одно и то же время, возрастает пропорционально квадрату силы тока.
- 4) При изменении магнитного потока через площадку, охваченную замкнутым проводящим контуром, магнитное поле индукционного тока в контуре всегда увеличивает магнитный поток через эту площадку.
- 5) При альфа-распаде заряд ядра уменьшается на 4 элементарных положительных заряда.

Ответ: \_\_\_\_\_23\_\_\_\_\_

# Линия 2

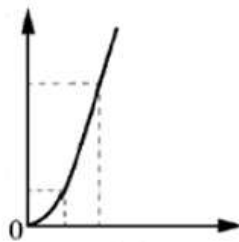
Даны следующие зависимости величин:

А) зависимость скорости тела, движущегося равномерно, от времени движения;

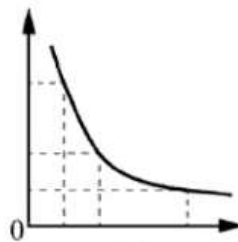
Б) зависимость давления постоянной массы идеального газа от его объема в изотермическом процессе;

В) зависимость энергии электрического поля конденсатора электроемкостью  $C$  от заряда конденсатора.

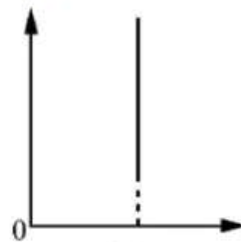
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



(1)



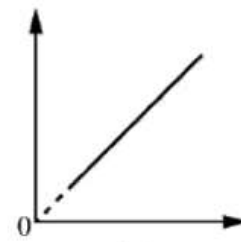
(2)



(3)



(4)



(5)

Ответ:

А	Б	В
4	2	1

# Тематический блок. Содержание линий

№ задания	Предметный результат	Код ПР	Код КЭС	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	3.1, 3.2	КО	Б	1
15	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	3.3, 3.4	КО	Б	1
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	3.5, 3.6	КО	Б	1
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	2.2 – 2.4	3	КО	П	2
18	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	2.2 – 2.4	3	КО	Б	2
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.2 – 2.4	3	КО	Б	2

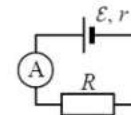
# Линии 22 и 23 (без изменений)

- 22 При исследовании зависимости давления в газе от температуры ученик измерял давление в сосуде с газом с помощью манометра (шкала манометра проградуирована в мм рт. ст.). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы манометра. Чему равно давление газа по результатам этих измерений?



Ответ: ( 42 ± 2 ) мм рт. ст.

- 23 Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внутреннего сопротивления источника?



№ цепи	ЭДС источника $\mathcal{E}$ , В	Внутреннее сопротивление источника $r$ , Ом	Внешнее сопротивление $R$ , Ом
1	9	1	15
2	6	2	10
3	12	2	5
4	6	1	10
5	9	1	10

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:

# Структура КИМ ЕГЭ-2022 по физике

## ЧАСТЬ 2

**7 заданий с развернутым ответом:**

2 задачи по механике, 1-2 задачи по молекулярной физике, 2-3 задачи по электродинамике, 1 задача по квантовой физике

- №24 - качественная задача (по любому разделу), 3 балла
- №25 – расчетная задача (молекулярная физика, механика), 2 балла
- №26 – расчетная задача (квантовая физика), 2 балла
- №27 – расчетная задача (молекулярная физика), 3 балла
- №28 – расчетная задача (электродинамика), 3 балла
- №29 – расчетная задача (электродинамика /оптика/), 3 балла
- №30 – расчетная задача (механика), 4 балла

## Линии 25 и 26

- 26 Детектор полностью поглощает падающий на него свет частотой  $\nu = 7 \cdot 10^{14}$  Гц. Поглощаемая мощность  $P = 3 \cdot 10^{-14}$  Вт. За какое время детектор поглотит  $N = 5 \cdot 10^5$  фотонов?

### Возможное решение

1. Энергия одного фотона согласно формуле Планка

$$E_0 = h\nu, \quad (1)$$

где  $\nu$  – длина световой волны,  $h$  – постоянная Планка.

2. Мощность, поглощенная детектором, связана с энергией фотона и их количеством соотношением

$$P = \frac{NE_0}{\Delta t}, \quad (2)$$

где  $\Delta t$  – промежуток времени,  $N$  – количество поглощенных фотонов за это время.

3. Решая уравнения (1) и (2), получим выражение для искомого времени:

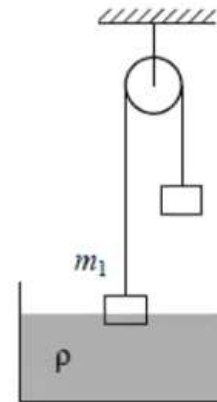
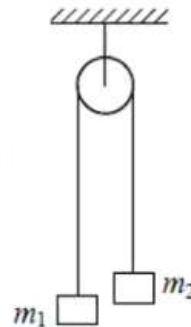
$$\Delta t = \frac{Nh\nu}{P} = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 7 \cdot 10^{14}}{3 \cdot 10^{-14}} = 7,7 \text{ с.}$$

Ответ:  $\Delta t = 7,7 \text{ с}$

# Линия 30

## ✓ Линия 30 – 4 балла (связанные тела)

Два груза подвешены за нерастяжимую и невесомую нить к идеальному блоку, как показано на рисунке. При этом первый груз массой  $m_1 = 500$  г движется из состояния покоя вниз с ускорением  $a$ . Если первый груз опустить в жидкость с плотностью  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, находящуюся в сосуде большого объема, система будет находиться в равновесии. При этом

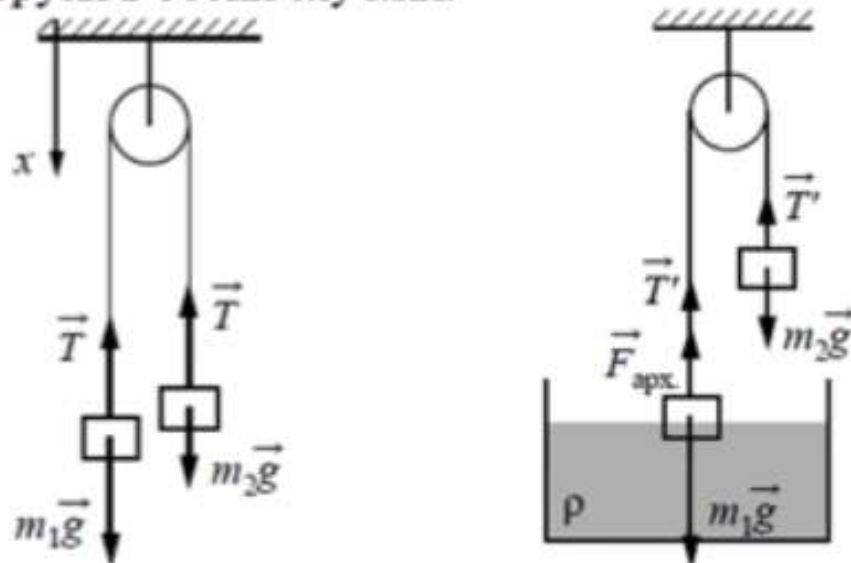


объём погруженной в жидкость части груза равен  $V = 1,5 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>. Определите ускорение  $a$  первого груза. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

- Выбор ИСО
- Материальные точки
- Рисунок с указанием сил, действующих на тела
- Условие равенства сил натяжения нити
- Условие равенства ускорений тел

## Обоснование

1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считаем инерциальной. Направим ось  $x$  декартовой системы координат вертикально вниз.
2. Грузы будем считать материальными точками независимо от их размеров, так как они движутся поступательно. На рисунках показаны силы, действующие на грузы в обоих случаях.



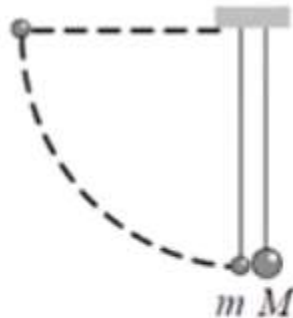
3. Учтено, что нить невесома, блок идеальный (нить скользит по нему без трения), поэтому можно считать  $T_1 = T_2 = T$ . Так как нить нерастяжима, а грузы движутся прямолинейно, то ускорения тел  $a_1 = a_2 = a$ .
4. Во втором случае система находится в равновесии за счёт появления силы Архимеда, действующей на погружённую в воду часть груза  $m_1$ . Поэтому сумма проекций на ось  $x$  сил, действующих на каждый из грузов, будет равна нулю.



## Линия 30

✓ Линия 30 – 4 балла (неупругое столкновение, закон сохранения энергии)

Два шарика, массы которых  $m = 0,1$  кг и  $M = 0,2$  кг, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях длиной  $l = 1,5$  м (см. рис.). Левый шарик отклоняют на угол  $90^\circ$  и отпускают из состояния покоя. Какое количество теплоты выделится в результате абсолютно неупругого удара шариков? Обоснуйте применимость использующихся законов к решению задачи.



- Выбор ИСО
- Материальные точки
- Условие применимости закона сохранения энергии
- Условие применимости закона сохранения импульса

## Обоснование

1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считаем инерциальной (ИСО).
2. Шарики  $m$  и  $M$  описываем моделью материальной точки, так как их размеры малы по сравнению с длинами нитей.
3. При движении шарика  $m$  по окружности от начального положения до столкновения шариков на него действуют потенциальная сила тяжести  $m\vec{g}$  и сила натяжения нити  $\vec{T}$  (сопротивлением воздуха пренебрегаем). Сила  $\vec{T}$  направлена по нити, то есть по радиусу окружности, а скорость  $\vec{v}$  шарика  $m$  направлена по касательной к окружности. Поэтому в любой точке траектории шарика  $\vec{T} \perp \vec{v}$  и работа силы  $\vec{T}$  при движении шарика от начального положения до места столкновения шариков равна нулю. Следовательно, при этом движении сохраняется механическая энергия шарика  $m$

$$E_{\text{мех}} = \frac{mv^2}{2} + mgh.$$

4. Закон сохранения импульса системы тел выполняется в ИСО в проекциях на выбранную ось, если сумма проекций внешних сил на эту ось равна нулю. В данном случае выбранную ось направим горизонтально вправо, по направлению скорости шарика  $m$  перед столкновением. При столкновении все внешние силы, действующие на систему тел «шарик  $m$  + шарик  $M$ » (силы тяжести  $m\vec{g}$  и  $M\vec{g}$ , а также силы натяжения нитей) вертикальны. Следовательно, в ИСО проекция импульса системы «шарик  $m$  + шарик  $M$ » на горизонтальную ось сохраняется при их столкновении.

# Линия 30

Два независимых критерия оценивания:

- Обоснование – 1 балл
- Запись исходных уравнений, математические преобразования и вычисления - 3 балла

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<b>Критерий 1</b>	
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей)	1
В обосновании возможности использования законов (закономерностей) допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует	0

<p><b>Критерий 2</b></p> <p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае – закон сохранения импульса, закон сохранения энергии);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величины (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения физической величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пунктам II и III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2