

РМО учителей физики Борисоглебского МР

10.11.2020

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году и структура ГИА-2021

**Учитель физики МОУ БСОШ №2
Семёнова О.О.**

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Средний балл по России

2019 г.	2020 г.
54,18	54,5

ЕГЭ по физике
32 задания

1 часть:

24 задания с кратким
ответом

2 часть:

2 задания с кратким
ответом
6 заданий с развернутым
ответом

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

**ЕГЭ по физике
три уровня сложности:
базовый, повышенный, высокий**

1 часть:

21 задание базового уровня
3 задания повышенного уровня

2 часть:

4 задания повышенного уровня
4 задания высокого уровня

Максимальный первичный балл – 53

Минимальный проходной первичный балл – 11

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Результаты выполнения заданий по содержательным разделам школьного курса физики

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий
Механика	58,8
МКТ и термодинамика	54,4
Электродинамика	48,1
Квантовая физика	55,4



Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Дефициты умений:

- ▶ применение формул: закон сохранения импульса при неупругом столкновении тел; формулы движения тела при торможении; удельная теплота парообразования (по графику); уравнение гармонических колебаний, основное уравнение МКТ, совместное использование закона Кулона и закона сохранения заряда, закон Ома для участка цепи (расчет цепей постоянного тока), энергия электромагнитных колебаний электромагнитного колебательного контура;
- ▶ определение: суммарного направления вектора магнитной индукции от двух проводников с током; количество нераспавшихся и распавшихся ядер по заданному периоду полураспада;

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Дефициты умений:

- ▶ анализ характера изменения физических величин при плавлении тел, фотоэффекте, излучении света атомами;
- ▶ понимание физического смысла влажности воздуха и анализ процессов изотермического расширения и сжатия водяного пара;
- ▶ применение методологических умений для проведения опыта и чтение информации, представленной в таблицах;
- ▶ решение задач повышенного и высокого уровня сложности.

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Содержание курса физики в основной школе:

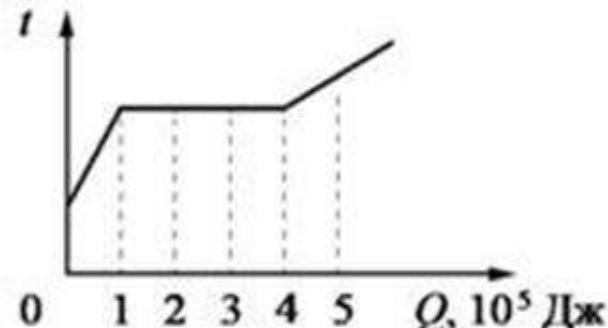
- ▶ В 8 классе дети должны пройти: тепловые процессы, влажность воздуха, закон сохранения заряда, законы постоянного тока.
- ▶ В 9 классе: равноускоренное движение, работу силы трения, закон сохранения импульса, закон радиоактивного распада.
- ▶ По разным программам либо в 8 либо в 9 классе изучается магнитное поле проводников с током и принцип суперпозиции полей.

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

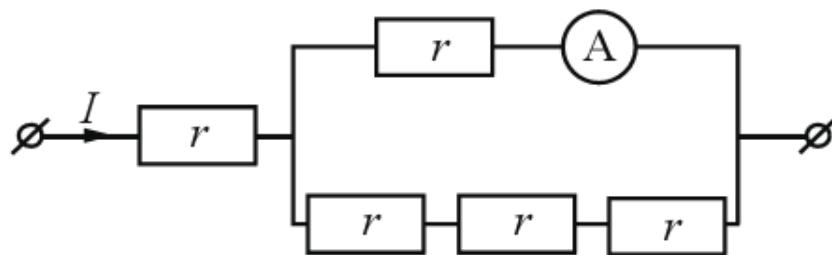
1. Теплота. 8 класс. Процесс парообразования и конденсации

На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Масса вещества – 0,4 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



2. Электродинамика. 8 класс. Последовательное и параллельное соединение проводников

По участку электрической цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I = 4 \text{ A}$. Какую силу тока показывает амперметр, если сопротивление $r = 1 \text{ Ом}$? Сопротивлением амперметра пренебречь.

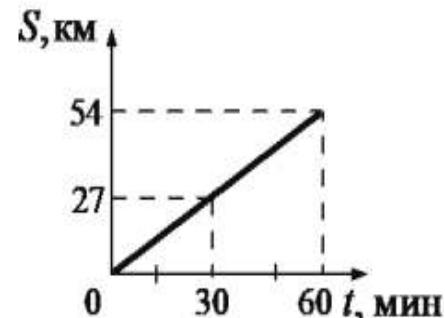


Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

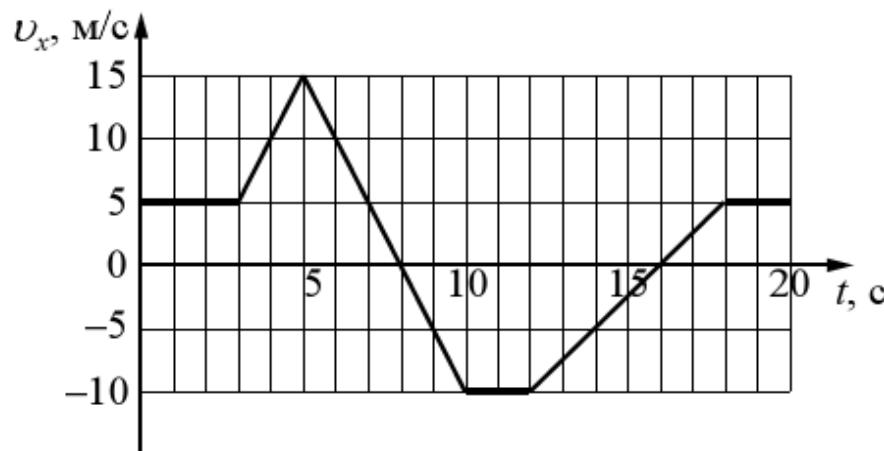
3. Механика. 9 класс. Относительное движение.

Из населённого пункта одновременно в одном направлении выезжают грузовой автомобиль и бульдозер и движутся по дороге с постоянными скоростями. На графике показана зависимость расстояния между грузовиком и бульдозером от времени. Скорость грузовика равна 25 м/с, а скорость бульдозера меньше. С какой скоростью движется бульдозер?



4. Механика. 9 класс. Равноускоренное движение.

На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 5 до 10 с.

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

5. Механика. 9 класс. Второй закон Ньютона. Сила трения. Работа силы трения

Автомобиль массой m , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью v , совершает торможение до полной остановки. При торможении автомобиля колёса не врачаются. Коэффициент трения между колёсами и дорогой равен μ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) модуль ускорения автомобиля
- B) тормозной путь автомобиля

ФОРМУЛЫ

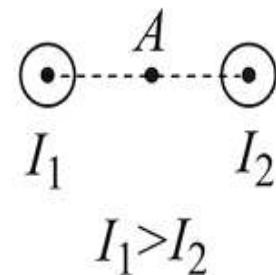
- 1) μmg
- 2) $\frac{v^2}{2\mu g}$
- 3) μg
- 4) $\frac{v}{\mu g}$

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

6. Электромагнетизм. 8 или 9 класс. Магнитное поле проводника с током

На рисунке показаны сечения двух параллельных прямых длинных проводников и направления токов в них. Сила тока I_1 в первом проводнике больше, чем сила тока I_2 во втором. Куда направлен относительно рисунка (**вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя**) вектор индукции созданного проводниками магнитного поля в точке A, расположенной на равном расстоянии от проводников? Ответ запишите словом (словами).



7. Теплота. 8 класс. Нагревание и кристаллизация

В калориметре находятся в тепловом равновесии вода и лёд. После опускания в калориметр болта, имеющего массу 165 г и температуру -40°C , 20% воды превратилось в лёд. Удельная теплоёмкость материала болта равна $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$. Какая масса воды первоначально находилась в калориметре? Теплоёмкостью калориметра пренебречь.

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

8. Гидродинамика. 7 или 8 класс. Сила Архимеда

На поверхности пресной воды плотностью $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ плавает деревянный брускок. Как изменятся масса вытесненной бруском жидкости и действующая на него сила Архимеда, если этот брускок будет плавать на поверхности керосина плотностью $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса вытесненной бруском жидкости	Сила Архимеда

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

9. Проведение эксперимента. 7-9 классы.

Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить плотность бензина. Для этого школьник взял стакан с бензином и динамометр. Какие **два** предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) термометр
- 2) стальной цилиндр с крючком
- 3) калориметр
- 4) пружина
- 5) мензурка

10. Оптика. 7 или 8 класс. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы

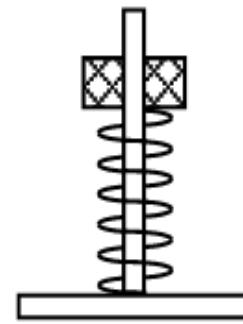
Два точечных источника света находятся на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $L = 1\text{ м}$ друг от друга. Линза находится между ними. Расстояние от линзы до одного из источников $x = 20\text{ см}$. Изображения обоих источников получились в одной точке. Найдите оптическую силу линзы. Постройте на отдельных рисунках изображения двух источников в линзе, указав ход лучей.

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

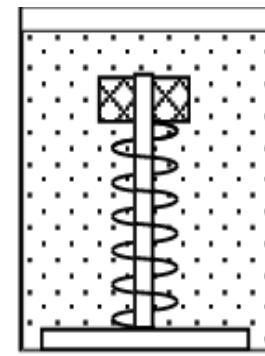
Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

11. Механика и гидродинамика. 7 и 9 класс. Сила Архимеда. Сила упругости. Вес и невесомость

Два деревянных кольца детских пирамидок № 1 и № 2, способных без трения скользить по оси, соединили с основаниями двумя одинаковыми лёгкими пружинками (см. рисунок). Пирамидку № 2 поместили в прочный сосуд с водой, прикрепив основание к его дну. Обе пирамидки покоятся относительно Земли. Как изменится по сравнению с этим случаем (увеличится, уменьшится или останется прежней) длина пружин пирамидок № 1 и № 2 во время свободного падения с балкона высокого дома? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Пирамидка № 1



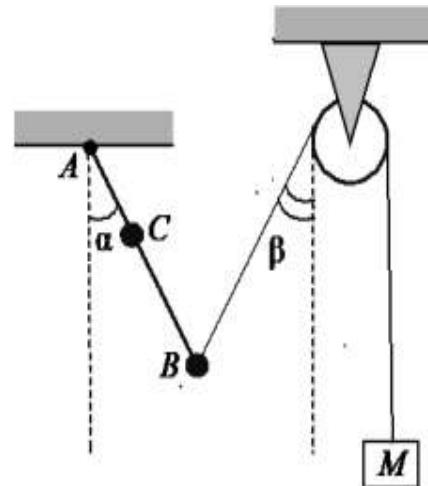
Пирамидка №
2

Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Примеры заданий ЕГЭ для отработки в основной школе

12. Механика. 9 класс. Законы Ньютона. Рычаги. Блоки

Невесомый стержень AB с двумя малыми грузиками массами $m_1 = 200\text{ г}$ и $m_2 = 100\text{ г}$, расположенные в точках C и B соответственно, шарнирно закреплён в точке A . Груз массой $M = 100\text{ г}$ подвешен к невесомому блоку за невесомую и нерастяжимую нить, другой конец которой соединён с нижним концом стержня, как показано на рисунке. Вся система находится в равновесии, если стержень отклонён от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$, а нить составляет угол с вертикалью, равный $\beta = 30^\circ$. Расстояние $AC = b = 25\text{ см}$. Определите длину l стержня AB . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на груз M и стержень.

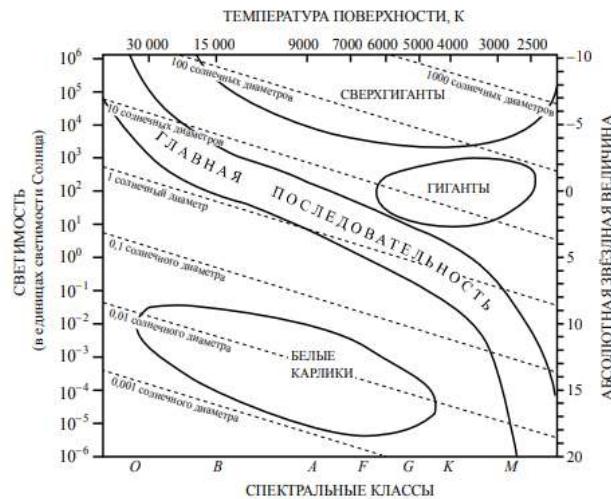


Анализ результатов ЕГЭ по физике в 2020 году

Задание № 24 – астрофизика (множественный выбор)

24

На рисунке представлена диаграмма Герцшprunga – Рессела.



Выберите **все** верные утверждения о звёздах.

- Плотность белых карликов существенно больше средней плотности звёзд главной последовательности.
- «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *O* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *M* главной последовательности.
- Температура поверхности звёзд спектрального класса *G* выше температуры поверхности звёзд спектрального класса *O*.
- Звезда Бетельгейзе относится к голубым звёздам главной последовательности, поскольку её радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.
- Звезда Альтаир, имеющая радиус $1,9R_{\odot}$, относится к звёздам главной последовательности.

Ответ: _____.

ОГЭ по физике в 2021 году

ОГЭ по физике
25 заданий

Механические явления

Тепловые явления

Электромагнитные явления

Квантовые явления

максимальный балл:

45

ОГЭ по физике в 2021 году

- ▶ Задания №№1,2,11,12 и 18 – на установление соответствий между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей.
- ▶ Задания №№ 3,15,19 и 20 – на выбор одного верного утверждения из четырех предложенных.
- ▶ Задание № 4 – на дополнение текста словами или словосочетаниями из предложенного списка.
- ▶ Задания №№ 5-10 – расчетные задания с ответами в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

ОГЭ по физике в 2021 году

- ▶ Задания №№ 13,14 и 16 – на множественный выбор двух верных утверждений из 5 предложенных.
- ▶ Задание № 17 – экспериментальное, которое выполняется с оборудованием прямо на экзамене.
- ▶ Задания № 21 и 22 – качественные задачи.
- ▶ Задания № 23,24 и 25 – расчетные задачи.

Задания № 13,14,16, 21, 22 и 23 относятся к заданиям повышенного уровня, а задания № 17, 24 и 25 – к заданиям высокого уровня

Спасибо за внимание!

Использование современных информационных технологий при изучении темы «Конденсаторы» в 9 классе

Учитель физики МОУ БСОШ №2
Семёнов С.Н.

Интерактивное моделирование на примере сайта <https://phet.colorado.edu/>

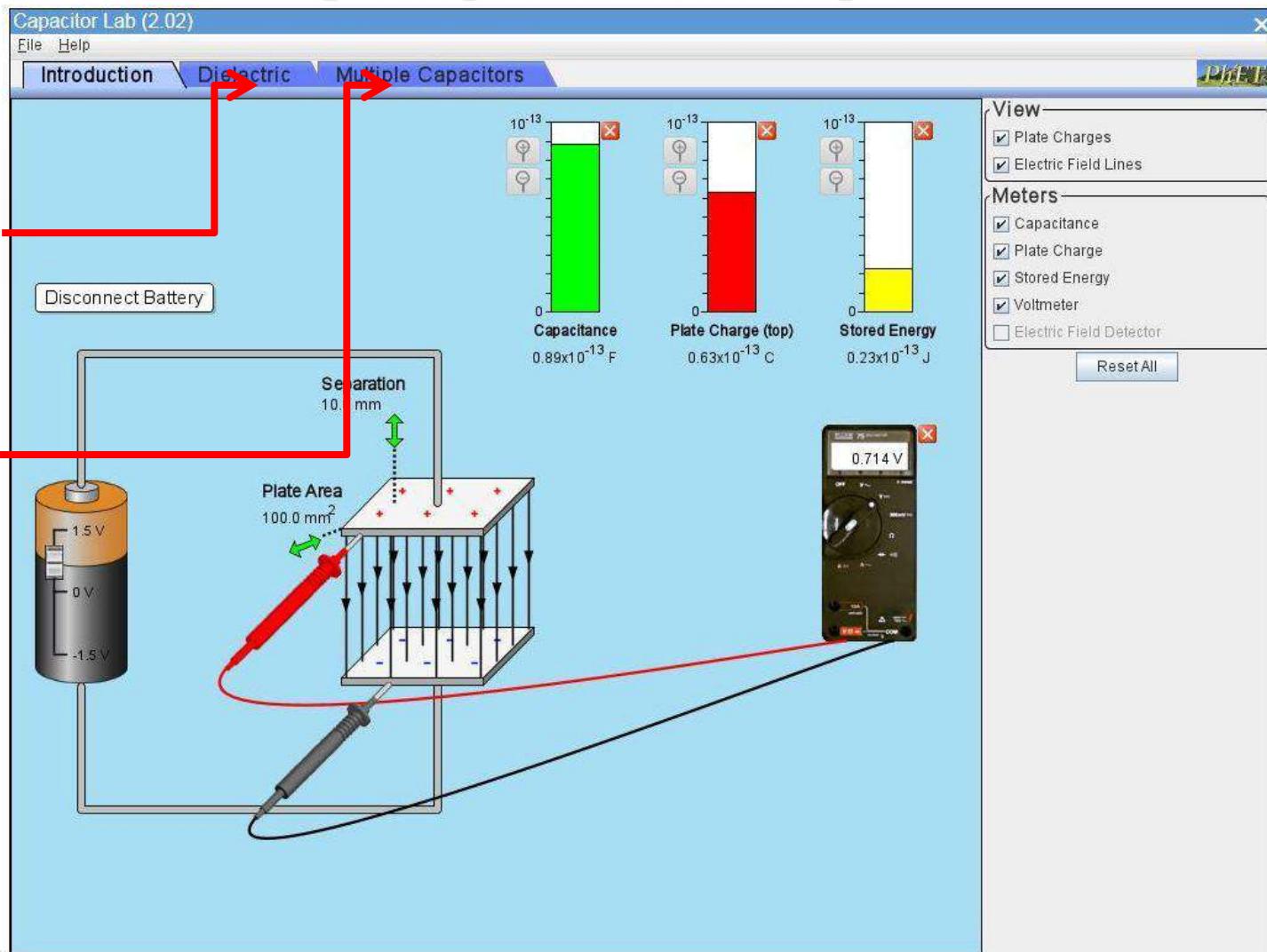
The screenshot shows the homepage of the PhET Interactive Simulations website. At the top, there's a navigation bar with links for SIMULATIONS, TEACHING, RESEARCH, ACCESSIBILITY, and a DONATE button. Below the navigation is a banner with the text "Simulations" and an underwater scene with mermaids. Underneath the banner, there are two tabs: "Browse" and "Filter", with "Filter" being underlined. On the left, there's a sidebar with filter options: SUBJECT (+), GRADE LEVEL (+), COMPATIBILITY (+), ACCESSIBILITY (+), and LOCALE (+). A red arrow points from the text "106 Results" to the SUBJECT filter. Another red arrow points from the text "106 различных физических моделей экспериментов !!!" to the "Balancing Act" simulation thumbnail. The main area displays several simulation cards, each with a thumbnail, title, and a "View" button. The titles visible include "Alpha Decay", "Atomic Interactions", "Balancing Act", "Balloons and Static", and "Electric Circuits".

**106 различных
физических моделей
экспериментов !!!**

Модель для исследования взаимосвязи ёмкости, заряда, энергии, напряжения и геометрических размеров конденсатора

Вкладка для исследования конденсатора с диэлектриком

Вкладка для исследования соединения конденсаторов



Модель для исследования взаимосвязи ёмкости, заряда, энергии, напряжения, геометрических размеров и процесса разряда конденсатора

The diagram illustrates a capacitor model with the following components and parameters:

- Battery:** A 1.5V battery is connected to the top plate of the capacitor.
- Capacitor:** The capacitor consists of two parallel plates separated by 6.0 mm. The top plate has a charge of 0.16 pC. The bottom plate area is 200 mm². The electric field between the plates is indicated by arrows pointing from the negative plate to the positive plate.
- Light Bulb:** A light bulb is connected in series with the circuit, indicating current flow.
- Voltage Meter:** A digital meter displays a voltage of 0.550 V across the capacitor.
- Control Panel:** On the left, a panel shows:
 - Capacitance: 0.30 pF (green bar)
 - Top Plate Charge: 0.16 pC (orange bar)
 - Stored Energy: 0.04 pJ (yellow bar)
- Output Panel:** On the right, a panel shows:
 - Plate Charges
 - Bar Graphs
 - Electric Field
 - Current Direction

Capacitor Lab: Basics



Capacitance

Light Bulb

PhET

Данная модель доступна для скачивания и
использования в отсутствии интернета

Формирование системы оценивания при обучении физике

**Учитель физики МОУ БСОШ №2
Семёнова О.О.**

ОГЭ 2020

Шкала перевода баллов в оценки

	«2»	«3»	«4»	«5»
Русский язык	0-14	15-22	23-28*	29-33**
Математика***	0-7	8-14	15-21	22-32
Обществознание	0-13	14-22	23-29	30-35
Иностранные языки	0-28	29-45	46-57	58-68
Физика	0-10	11-21	22-33	34-43
Химия	0-9	10-20	21-30	31-40
Биология	0-12	13-24	25-35	36-45
География	0-11	12-18	19-25	26-31
История	0-9	10-19	20-27	28-34
Литература	0-13	14-22	23-31	32-39
Информатика	0-3	4-9	10-15	16-19

Базовые умения, отметка «3»

- ▶ – знать название, обозначение и единицы измерения физических величин, приборы для их измерения, уметь верно трактовать физический смысл физических величин;
- ▶ – знать основные формулы физических законов, уметь выражать связь одной физической величины с другими;
- ▶ – узнавать проявления определенных физических явлений, выделять их существенные признаки/свойства;
- ▶ – вычислять физические величины, используя изученные законы и закономерности;
- ▶ – объяснять изменения физических величин при протекании процессов и явлений;

Базовые умения, отметка «3»

- ▶ – проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений;
- ▶ – различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия приборов, машин и технических устройств, знать фамилии ученых-физиков и их вклад в объяснение процессов окружающего мира и развитие науки и техники;
- ▶ – интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.

Повышенный уровень, отметка «4»

- ▶ – описывать физические процессы и явления и свойства тел, используя физические величины, физические законы и принципы, анализировать графики, таблицы, схемы;
- ▶ – анализировать этапы проведенных исследований, делать выводы по результатам исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ▶ – применять информацию из текста для решения учебно–познавательных и ученопрактических задач;
- ▶ – решать физические расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Высокий уровень, отметка «5»

- ▶ – решать комбинированные расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

**Предметные результаты курса физики 8 класса
раздела «Тепловые явления»,
соответствующие определенному уровню усвоения знаний
(из рабочей программы Семёновой О.О.)**

Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Строение вещества. Атомы и молекулы.	Знать три положения о строении вещества. Знать определение атома и молекулы	Приводить примеры, доказывающие справедливость положений о строении вещества	Выполнять опыты, доказывающие, что твердые тела и вода при нагревании расширяются; анализировать возможности применения и учета теплового расширения твердых тел в технике, теплового расширения жидкостей в технике и в быту; особенности теплового расширения воды
Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение.	Знать определения теплового движения, диффузии и приводить примеры диффузии в жидкостях и газах	Знать зависимость между скоростью теплового движения молекул и температурой вещества. Приводить примеры диффузии в жидкостях, газах и твердых веществах и объяснять различие скоростей протекания этих процессов	Приводить примеры броуновского движения и объяснять это явление тепловым движением молекул

Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.	Приводить примеры, доказывающие существование взаимодействия молекул. Знать основные агрегатные состояния веществ и названия процессов – переходов из одного состояния в другое	Знать различия в строении твердых тел, жидкостей и газов	Сравнивать кинетические и потенциальные энергии молекул вещества в различных агрегатных состояниях
Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц.	Понимать физический смысл температуры, как характеристики совокупности большого числа молекул. Определять цену деления шкалы термометра; измерять температуру тела. Сравнивать температуры контактирующих тел по направлению передачи тепловой энергии	Знать различия между температурными шкалами. Проводить взаимосвязь между скоростью теплового движения молекул и температурой вещества. Выбирать термометр для измерения температуры в соответствие с условиями измерения	Знать физический смысл абсолютного нуля и причины его недостижимости; переводить температуру из градусов Цельсия в кельвины
Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела.	Знать определение внутренней энергии вещества. Объяснять способы изменения внутренней энергии тела при теплопередаче и работе	Записывать первое начало термодинамики и интерпретировать числовые значения теплоты, работы и изменения внутренней энергии по условию задачи	Производить расчеты используя первое начало термодинамики, применять первое начало термодинамики к анализу механических и тепловых явлений

Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике.	Знать различия между тремя видами теплопередачи и уметь приводить примеры каждого вида	Сравнивать виды теплопередачи, теплопроводность разных тел, явления конвекции и излучения; проводить эксперименты по наблюдению теплопроводности, конвекции, излучения	Объяснять механизм теплопроводности, причины различной теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел; механизм конвекции, причину различной скорости конвекции в газах и жидкостях
Количество теплоты. Удельная теплоемкость.	Понимать физический смысл количества теплоты и удельной теплоемкости вещества. Знать обозначения количества теплоты, удельной теплоемкости. Знать единицы измерения этих физических величин. Определять по таблице удельную теплоемкость вещества. Знать формулу количества теплоты, требующегося для нагревания вещества и выделяющуюся при охлаждении вещества	Измерять удельную теплоемкость вещества; по графику сравнивать удельные теплоемкости разных веществ; исследовать явление теплообмена горячей и холодной воды при смешивании; рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела	Решать задачи на уравнение теплового баланса; определять косвенную погрешность удельной теплоемкости вещества при измерении; объяснять разницу в количествах теплоты при смешивании горячей и холодной воды
Удельная теплота сгорания топлива.	Знать физический смысл и обозначение удельной теплоты сгорания топлива. Знать единицы измерения. Определять по таблице удельную теплоту сгорания топлива. Знать формулу количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива	Уметь рассчитывать физические величины, используя формулу количества теплоты, выделяющейся при сгорании топлива	Анализировать зависимость количества теплоты, выделяющейся при сгорании топлива, от его массы и удельной теплоты сгорания;

Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	Знать закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	Приводить примеры сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Понимать физический смысл понятия «термодинамическое равновесие»	Делать выводы о зависимости количества теплоты от изменения температуры тела, теплоемкости и массы вещества; решать количественные задачи на применения закона сохранения и превращения энергии в тепловых процессах
Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления.	Знать физический смысл и обозначение удельной теплоты плавления вещества, ее единицы измерения. Определять по таблице удельную теплоту плавления вещества и температуру плавления кристаллических веществ; знать формулу для расчета количества теплоты, необходимого для плавления вещества, взятого при температуре плавления	Читать графики зависимости температуры плавящегося тела от времени передачи ему количества теплоты; по графику определять температуры плавления различных веществ, сравнивать удельные теплоты плавления различных веществ	По графику сравнивать массы плавящихся веществ; по графику определять удельную теплоту плавления вещества. Вычислять количество теплоты, необходимое для превращения твердого вещества в жидкость, и массу топлива, необходимого для этого превращения
Парообразование и конденсация. Поглощение энергии при парообразовании жидкости и выделение ее при конденсации пара. Испарение	Знать условия, влияющие на скорость испарения.	Читать графики зависимости температуры испаряющегося вещества от времени. Исследовать зависимость скорости испарения вещества от рода вещества, площади свободной поверхности, температуры вещества, наличия ветра	Знать определение динамического равновесия жидкости и пара, определение насыщенного пара

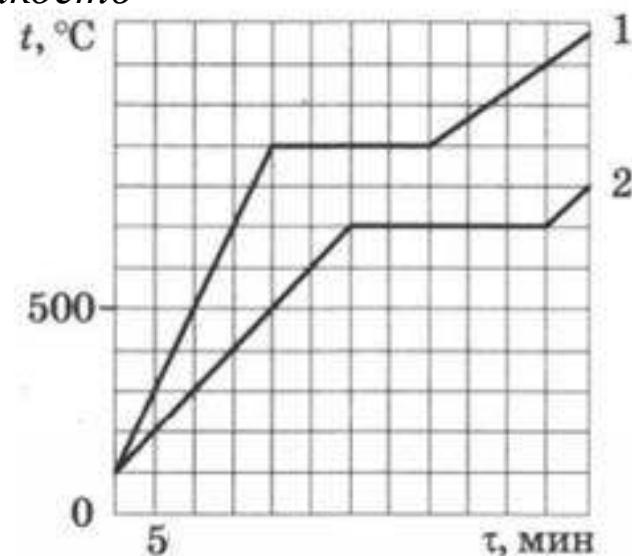
Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.	Знать отличительные особенности испарения и кипения. Понимать зависимость температуры кипения от давления на поверхность жидкости. Знать принцип работы сковорарки	Наблюдать и объяснять кипение жидкости при пониженном давлении	Сравнивать давления кипящих однородных жидкостей по графикам зависимости температуры кипения от времени передачи теплоты
Удельная теплота парообразования и конденсации.	Знать физический смысл, обозначение и единицы измерения удельной теплоты парообразования. Определять по таблице удельную теплоту парообразования веществ. Знать формулу количества теплоты, требующейся для перевода вещества из жидкости в пар при определенной температуре	Читать графики нагревания вещества с участками фазовых переходов. Рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар вещества при определенной температуре	По графику определять удельную теплоту парообразования вещества; рассчитывать физические величины, связанные с процессом нагревания, правления и парообразования вещества; решать задачи на уравнение теплового баланса
Влажность воздуха.	Измерять влажность воздуха психрометром; знать устройство и принцип работы психрометра, знать формулу относительной влажности воздуха и физические величины, входящие в нее. Знать влияние влажности воздуха на жизнь человека. Определять по таблице плотность насыщенного пара при данной температуре	Понимать физический смысл терминов «насыщенный пар», «абсолютная и относительная влажность воздуха». Рассчитывать относительную влажность воздуха. Знать физический смысл понятия «точка росы».	Рассчитывать точку росы по относительной влажности воздуха и таблице зависимости плотности насыщенных водяных паров от температуры

Содержание раздела	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель).	Знать принцип действия тепловых машин	Знать отличительные особенности работы, совершаемой газом, от работы, совершаемой над газом	Объяснять для газа данной массы зависимости давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от температуры при постоянном объеме
КПД тепловой машины.	Объяснять преобразование тепловой энергии в механическую в тепловых машинах. Знать физический смысл КПД и формулу для расчета КПД тепловых машин	Анализировать устройство и принцип работы: теплового двигателя, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины. Проводить расчеты КПД тепловых машин	Рассчитывать физические величины, входящие в формулу КПД тепловых машин
Экологические проблемы использования тепловых машин.		Перечислять экологические проблемы использования тепловых машин, приводить примеры	Оценивать экологические последствия применения тепловых двигателей

Пример 1

Для исследования тепловых свойств два кристаллических тела (№1 и №2) массой по 2 кг поместили в одинаковые сосуды и нагревали на одинаковых электрических плитках. Через определенные промежутки времени измеряли температуры тел в сосудах. По результатам проведенных исследований были построены графики зависимости температуры тел №1 и №2 от времени нагревания.

1. Назовите процессы, соответствующие участком графика тела №1 в интервалах времени 0-20мин, 20-40мин, 40-60мин и запишите формулы для расчета количества теплоты, соответствующие этим процессам.
2. Определите количество теплоты, переданное телу №2 при его нагревании в твердом состоянии, если его удельная теплоемкость равна $900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.
3. Сравните удельные теплоемкости тел №1 и №2 в твердом состоянии и рассчитайте удельную теплоту плавления тела № 1.



Пример 2

Лабораторная работа «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры».

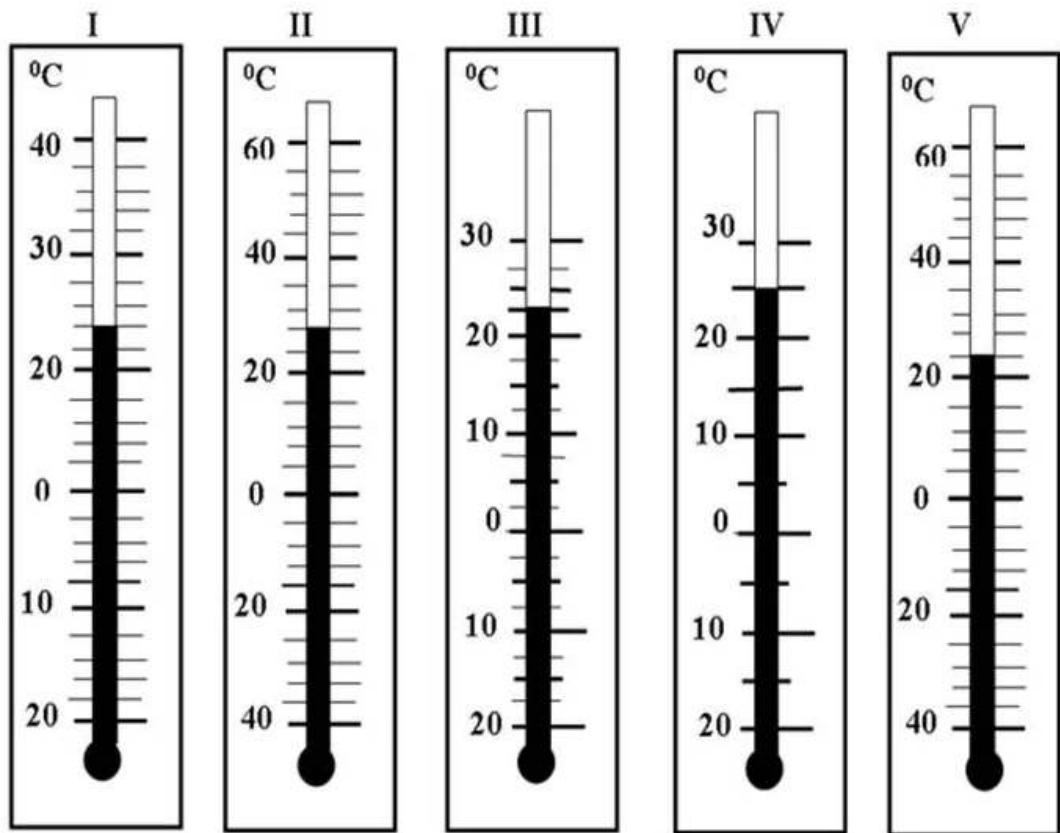
Учебной целью этой работы является сравнение количества теплоты, полученного холодной водой с количеством теплоты, отданного горячей водой в процессе теплообмена при их смешивании.

Обучающей целью – развитие личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных УУД при работе в группах с лабораторным оборудованием.

	Отметка «3»	Отметка «4»	Отметка «5»
Проверяемые умения	Аккуратно оформляют отчет о лабораторной работе (домашнее задание); верно измеряют температуры горячей и холодной воды, массы и объемы порций воды и вписывают их в соответствующие графы таблицы; соблюдают технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Верно рассчитывают количество теплоты, отданное горячей водой и количество теплоты, принятое холодной водой и вписывают их в соответствующие графы таблицы	Сравнивают количества теплоты и делают выводы о результатах измерений, в т.ч. о том, почему количества теплоты отличаются друг от друга

Пример 3

Даны пять термометров.



1. Определите цену деления каждого из них и температуру, которую они показывают.
2. Для приготовления молочного коктейля необходимо молоко температурой $7,5^{\circ}\text{C}$. Какой из термометров следует взять, чтобы охладить молоко до нужной температуры с большей точностью?
3. Запишите показания первого и пятого термометров в кельвинах.

Спасибо за внимание!

Семёнова Оксана Олеговна
ksunya13s@yandex.ru