

ГАУ ДПО СОИРО

Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников



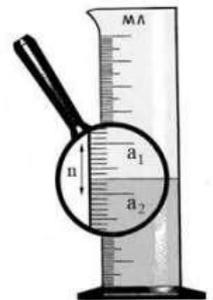
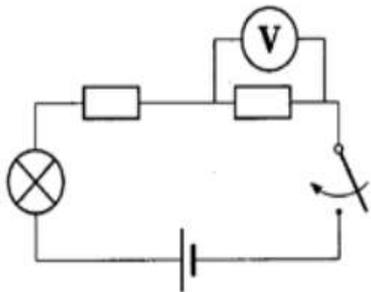
МЕТОДИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС

марафон методических консультаций

Подготовка к ОГЭ по физике: актуальные аспекты

ПОДГОТОВИЛА:

Гайжутене Елена Ионасовна,
региональный методист,
учитель физики МБОУ «СШ № 33»



Экспериментальное Задание №17 в ОГЭ по физике в 2023 г.

Для успешного выполнения Задания №17 высокого уровня с развернутым ответом учащимся необходимо уметь:

- 1) **самостоятельно планировать** пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 2) **владеть основами** осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 3) **соотносить** свои действия с планируемыми результатами, **осуществлять контроль** своей деятельности в процессе достижения результата, **определять способы действий** в рамках предложенных условий и требований, **корректировать** свои **действия** в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) **оценивать правильность** выполнения учебной задачи;
- 5) **устанавливать** причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

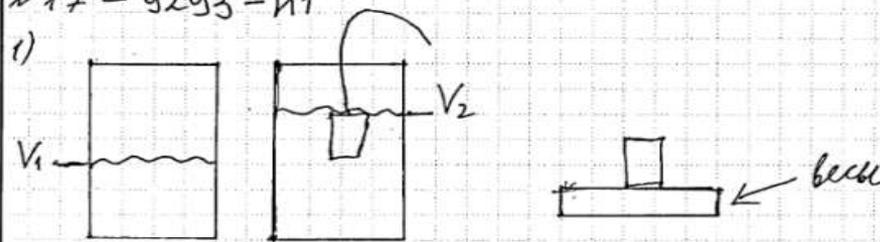
Экспериментальное Задание №17

Задание первого типа (косвенные измерения)

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для плотности через массу тела и его объём); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: массы тела и его объёма); 4) полученное правильное числовое значение искомой величины	3
<u>Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.</u> ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной погрешности измерения <u>только для одного из прямых измерений.</u> В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	3

Измерение плотности цилиндра,
абсолютная погрешность измерения
массы $\pm 0,1\text{г}$, объема тела $\pm 2\text{см}^3$

№17 - 9293 - И1

1) 

2) $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$

3) $m = (95,8 \pm 0,1)\text{г}$
 $V_1 = (150 \pm 2)\text{см}^3$
 $V_2 = (177 \pm 2)\text{см}^3$

4) $\rho = \frac{95,8}{177 - 150} = \frac{95,8}{27} \approx 3,5\text{ г/см}^3$

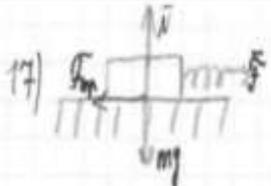
Ответ: $3,5\text{ г/см}^3$

Отсутствует запись результата измерения объема тела (27 см^3) с учетом погрешности измерений

Экспериментальное Задание №17

Задание первого типа (косвенные измерения)

Измерение коэффициента трения,
абсолютная погрешность измерения силы $\pm 0,1\text{H}$

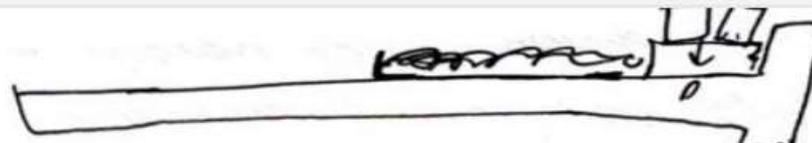


17) $F = F_{\text{тр}}$
 $F_{\text{тр}} = \mu N$
 $N = mg = P$
 $\mu = \frac{F}{N}$

Компект 4

$F = (0,5 \pm 0,1)\text{H}$
 $P = (2,5 \pm 0,1)\text{H}$
 $\mu = \frac{0,5}{2,5} = 0,2$

Верно записаны прямые измерения с
учетом погрешности измерений



1) $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{P}$ $P = mg$

2) $P = 2,3 \pm 0,1$

3) $F_{\text{тр}} = 0,5 \text{H} \pm 0,1$

4) $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{P} = \frac{0,5}{2,3} \approx 0,21$

Ни одного измерения не записано верно с
учетом погрешности (единицы измерения)

Экспериментальное Задание №17

Задание первого типа (косвенные измерения)

Измерение мощности тока
при силе тока 0,3А, абсолютная
погрешность измерения силы тока
 $\pm 0,1\text{А}$, напряжения $\pm 0,2\text{В}$

Ошибка в схеме,
реостат



1)

2) $P = I \cdot U$

3) $I = 0,3\text{А} \pm 0,1\text{А}$
 $U = 2,6\text{В} \pm 0,2\text{В}$

4) $P = 0,78\text{Вт}$

Экспериментальное Задание №17

Задание первого типа (косвенные измерения)

Измерение мощности тока при силе тока 0,3А, абсолютная погрешность измерения силы тока $\pm 0,1\text{A}$, напряжения $\pm 0,2\text{В}$

$R_1 = 9 \text{ Ом}$

1) Я могу вычислить по данным *этого* вольту 0,26 А

2) $P = U \cdot I$

3) $U = 3,2\text{В} \pm 0,2\text{В}$ $I = 0,26\text{А} \pm 0,1\text{А}$

4) $P = 3,2\text{В} \cdot 0,26\text{А} = 0,832 \text{ Вт}$

Одно измерение неверное



Экспериментальное Задание №17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы тока от напряжения

Содержание критерия ¹	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок или описание экспериментальной установки; 2) правильно записанные результаты прямых измерений (<i>в данном случае измерения силы тока и напряжения с указанием абсолютной погрешности для каждого измерения</i>); результаты могут быть представлены в таблице или в виде графика; 3) правильно сформулирован вывод	3
<u>Записаны правильные результаты прямых измерений</u> , но в одном из элементов ответа (1 или 3) <u>присутствует ошибка</u> . ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2
<u>Записаны правильные результаты прямых измерений</u> , но в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Верно выполнены элементы 1 и 3, <u>но в одном из измерений присутствует ошибка</u> в записи результатов прямых измерений или в записи погрешности (для силы тока или напряжения)	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	3

Экспериментальное Задание №17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы тока от напряжения

при 0,2А, 0,3А, 0,4А, абсолютная погрешность измерения силы тока $\pm 0,1А$,
напряжения $\pm 0,2В$

$I, А$	$U, В$
$0,4 \pm 0,1$	$0,84 \pm 0,2$
$0,3 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$
$0,4 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,2$



Если сила тока больше,
тогда напряжение больше

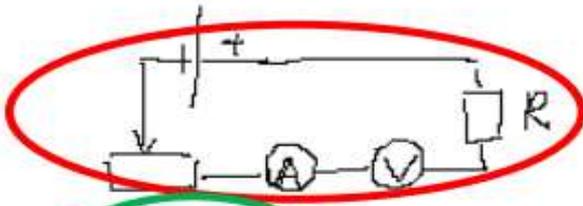


Две пары верных измерений,
ошибка в схеме (реостат, нет ключа)

Экспериментальное Задание №17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Комплект 84654-3А



1) $0,4 \text{ A} \pm 0,1$

$2,2 \pm 0,2 \text{ В}$

2) $0,3 \pm 0,1$

$1,6 \text{ В} \pm 0,2 \text{ В}$

3) $0,2 \pm 0,1$

$0,8 \pm 0,2$

Сопротивление
проводника 4,8 Ом

Чем больше сила
тока, тем больше
сопротивление

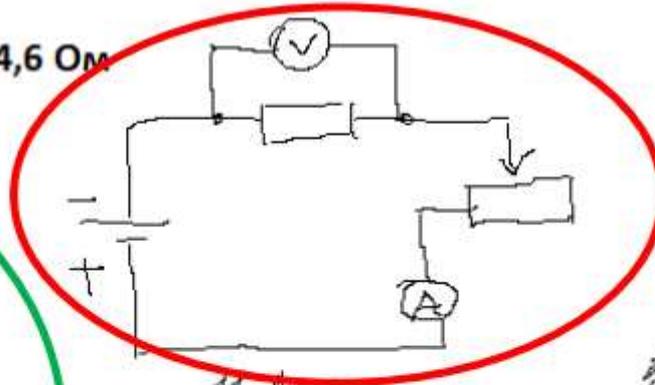
Представлены верные
результаты трёх измерений с
учётом абсолютной
погрешности. Размерность
указана слева.

Ошибки в рисунке и выводе

Экспериментальное Задание №17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Сопротивление 4,6 Ом



Вывод:

$$I_1 = 0,4 \text{ A} \pm 0,1 \text{ A}$$

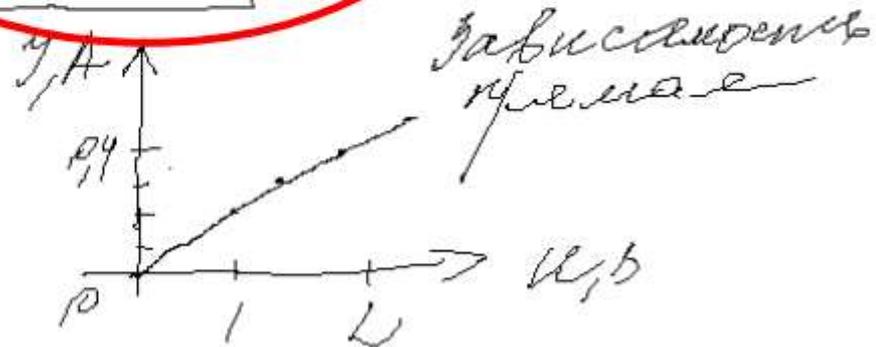
$$U_1 = 1,9 \text{ B} \pm 0,2 \text{ B}$$

$$I_2 = 0,3 \text{ A} \pm 0,1 \text{ A}$$

$$U_2 = 1,4 \text{ B} \pm 0,2 \text{ B}$$

$$I_3 = 0,2 \text{ A} \pm 0,1 \text{ A}$$

$$U_3 = 1 \text{ B} \pm 0,2 \text{ B}$$



Три пары верных измерений.

Перепутанные плюс и минус в схеме, нет ключа.

Вывод принимаем.

Экспериментальное Задание №17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы тока от напряжения

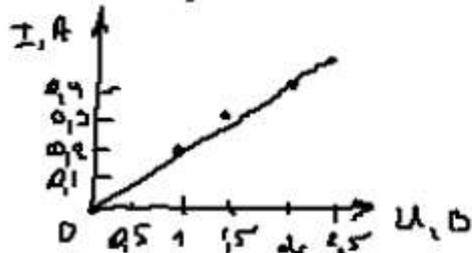
при 0,2А, 0,3А, 0,4А, абсолютная погрешность измерения силы тока $\pm 0,1$ А,
напряжения $\pm 0,2$ В

$$I_1 = (0,2 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_1 = (1 \pm 0,1) \text{ В}$$

$$I_2 = (0,3 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_2 = (1,4 \pm 0,1) \text{ В}$$

$$I_3 = (0,4 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_3 = (2,1 \pm 0,1) \text{ В}$$

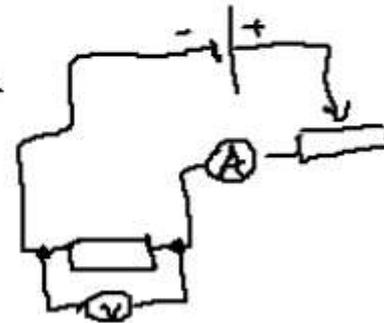
Сила тока прямо пропорциональна напряжению, что видно с точки зрения закона Ома для участка цепи. Это можно доказать на графике



Сопротивление 5 Ом

Вольтметр двухпредельный с ценой деления 0,1 В и 0,2 В

Амперметр двухпредельный с ценой деления 0,1 А и 0,02 А



Нет верной погрешности...

Причины возникновения методических ошибок при выполнении задания № 17

1. Отсутствие/недостаточность устойчивого навыка самостоятельного планирования и проведения эксперимента с выбором необходимого оборудования.
2. Отсутствие/недостаточность практики выполнения экспериментальных заданий с оформлением результатов.
3. Отсутствие/недостаточность навыка чтения текста задания, где четко указаны погрешности физических величин, которые необходимо указать при записи результатов прямых измерений, так как при отсутствии записи прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерений за задание 17 выставляется 0 баллов.

Рекомендации учителям

Необходимо в течение учебного года выстроить систематическую работу:

- 1) чётко спланировать всю экспериментальную деятельность обучающихся в течение всего учебного года (фронтальный эксперимент, мини-эксперименты, лабораторные работы, выполнение экспериментальных заданий, исследования зависимостей физических величин и формулирование выводов);
- 2) из спецификации КИМ ОГЭ выписать все экспериментальные задания, которые планируются на экзамене (это открытый материал);
- 3) скорректировать поурочное планирование с учетом всех экспериментальных заданий, выносимых на экзамен;
- 4) подготовить раздаточный материал, в котором будет чётко прописано задание с учётом всех требований к выполнению эксперимента и оформлению результата его выполнения (демоверсия: требования к выполнению задания, критерии оценивания выполнения задания – открытый материал);

Рекомендации учителям

Необходимо в течение учебного года выстроить систематическую работу:

- 5) провести обязательный анализ выполнения экспериментального задания с обсуждением основных часто встречающихся ошибок;
- 6) заранее собрать комплекты оборудования и дать возможность учащимся выполнять и оформлять экспериментальные задания, например, в рамках учебного практикума;
- 7) обратить особое внимание на новые комплекты лабораторного оборудования (комплект № 4 в этом учебном году и комплекты 5 и 7 – в дальнейшем) и новые экспериментальные задания по ним, учителю необходимо провести мониторинг имеющегося для этих работ лабораторного оборудования, самостоятельно выполнить эти экспериментальные задания, включить эти работы в рабочую программу по предмету в соответствующий данному эксперименту тематический раздел.

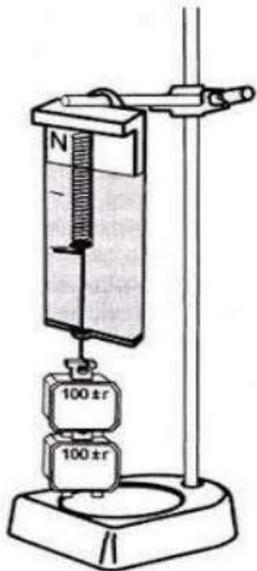
Экспериментальное Задание №17

(демоверсия 2023)

17 Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину 1, динамометр с пределом измерения 5 Н, линейку и набор из трёх грузов по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютную погрешность измерения растяжения пружины с помощью линейки принять равной ± 2 мм, абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- сделайте рисунок экспериментальной установки;
- с учётом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.



Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 2 в следующем составе.

Комплект № 2	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• штатив лабораторный с держателями	
• динамометр 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (10 ± 2) Н/м
• три груза, обозначить № 1, № 2 и № 3	массой по (100 ± 2) г каждый
• наборный груз или набор грузов, обозначить № 4, № 5 и № 6	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой (60 ± 1) г, № 5 массой (70 ± 1) г и № 6 массой (80 ± 1) г или набор отдельных грузов
• линейка и транспортир	длина 300 мм, с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 5)$ г
• направляющая длиной не менее 500 мм. Должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А» и «Б»	поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6

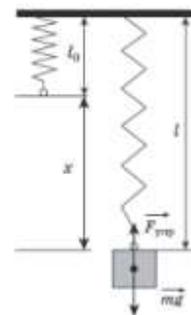
Экспериментальное Задание №17

(демоверсия 2023)

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) результаты трёх измерений силы упругости и удлинения пружины с учётом абсолютной погрешности измерений; 3) сформулированный правильный вывод	3
Представлены верные результаты трёх измерений силы упругости и удлинения пружины с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка. ИЛИ Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2
Представлены верные результаты трёх измерений силы упругости и удлинения пружины с учётом абсолютной погрешности измерений, но в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены результаты измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из них допущена ошибка	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

№	$F_{\text{упр}} = mg$ (Н)	x (мм)
1	$1,0 \pm 0,1$	20 ± 2
2	$2,0 \pm 0,1$	40 ± 2
3	$3,0 \pm 0,1$	60 ± 2

3. Вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается.

Указание экспертам

Значения измерений считаются верными, если они укладываются в границы:
 $F_1 = (1,0 \pm 0,1)$ Н, $F_2 = (2,0 \pm 0,1)$ Н и $F_3 = (3,0 \pm 0,1)$ Н;
 $x_1 = (20 \pm 2)$ мм, $x_2 = (40 \pm 2)$ мм и $x_3 = (60 \pm 2)$ мм

Качественные задачи с развернутым ответом

(Задания №20, №21, №22)

Качественные задачи представляют собой описание явления или процесса, для которого учащимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т. п.

Максимальный балл за выполнение задания – **2 балла**.
Критериальное оценивание.

- **Задание № 20** - задание с развернутым ответом по тексту.
- **Задание № 21** - задание построено на контексте учебных ситуаций (прогнозирование результатов опытов или интерпретации их результатов). В зависимости от условия задачи выпускнику нужно спрогнозировать или интерпретировать результат опыта.
- **Задание № 22** - задание с практико-ориентированным контекстом.

Качественные задачи с развернутым ответом

(Задания №20, №21, №22)

- Требования к выполнению этих заданий приведены в инструкции для учащихся перед текстом заданий.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- Все качественные задачи содержат два элемента правильного решения.
 - 1) Правильный ответ на поставленный вопрос. В части задач ответ на вопрос нужно выбрать из числа предложенных.
 - 2) Объяснение, базирующееся на знании свойств данного явления. Объяснение должно быть развёрнутым и обоснованным.

Типы качественных задач

Выделяют **два типа** качественных задач по первому элементу правильного решения (**Правильный ответ на поставленный вопрос**):

1. Краткий ответ на поставленный вопрос предполагает **выбор более чем из двух** возможных вариантов. Ответ необходимо сформулировать самостоятельно на основе рассуждений.
2. Краткий ответ на задачу предполагает **выбор** одного из указанных в тексте задания **двух** возможных вариантов ответа.

Задание № 20 - работа с текстом физического содержания

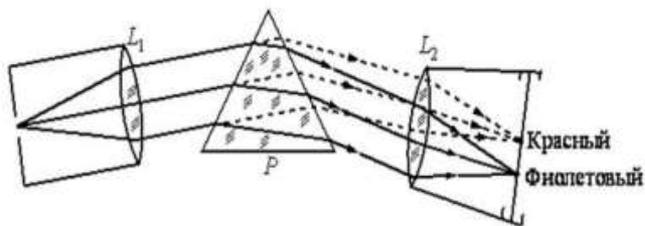
Задание №20 включает в себя графики, таблицы, схемы, рисунки

Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать при неизменной температуре зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр;
- 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты – спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом – собирающая линза L_1 . Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму P .



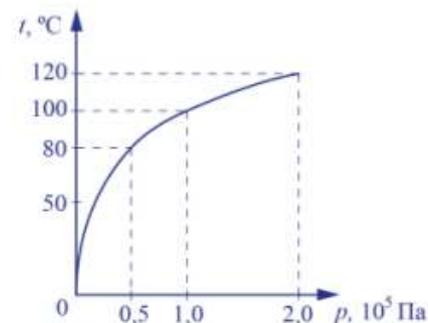
Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные световые пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2 . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2 фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр.

Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

Гейзеры

Гейзеры – это природные объекты, которые извергают жидкую воду и пар при температуре кипения. Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших, но ещё горячих вулканов. В 1841 г. немецкий учёный Роберт Бунзен опубликовал статью, посвящённую измерениям, сделанным внутри гейзера Гейсир (от которого и утвердилось в мире название «гейзеры») в Исландии. Бунзен выяснил, что чем глубже в гейзер мы опускаемся, тем выше температура кипения воды.

Чтобы объяснить физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления

Задание № 20 - работа с текстом физического содержания (демоверсия 2023)

Открытие звукозаписи

Люди издавна стремились если не сохранить звук, то хотя бы как-то его зафиксировать. И когда 12 августа 1877 года Томас Эдисон пропел «Mary Had A Little Lamb...» («Был у Мэри маленький барашек...»), мир изменился: песня про барашка стала первой в мировой истории фонограммой – записанным и воспроизведённым звуком. Благодаря возможности записывать и воспроизводить звуки появилось звуковое кино. Запись музыкальных произведений, рассказов и даже целых пьес на граммофонные или патефонные пластинки стала массовой формой звукозаписи.

На рис. 1 дана упрощённая схема механического звукозаписывающего устройства. Звуковые волны от источника звука (певца, оркестра и т.д.) попадали в рупор 1, в котором была закреплена тонкая упругая пластинка 2, называемая мембраной. Под действием звуковой волны мембрана начинала колебаться. Колебания мембраны передавались связанному с ней резцу 3, острё которого оставляло при этом на вращающемся диске 4 звуковую бороздку. Звуковая бороздка закручивалась по спирали от края диска к его центру. На рис. 2 показан вид звуковых бороздок на пластинке, рассматриваемых через лупу при большом увеличении.

Диск, на котором производилась звукозапись, изготавливался из специального мягкого воскового материала. С этого воскового диска гальванопластическим способом снимали медную копию (клише): использовалось осаждение на электроде чистой меди при прохождении электрического тока через раствор её солей. Затем с медной копии делали оттиски на дисках из пластмассы. Так получали граммофонные пластинки.

При воспроизведении звука граммофонную пластинку ставят под иглу, связанную с мембраной граммофона, и приводят пластинку во вращение. Двигаясь по волнистой бороздке пластинки, конец иглы колеблется, вместе с ним колеблется и мембрана, причём эти колебания довольно точно воспроизводят записанный звук.

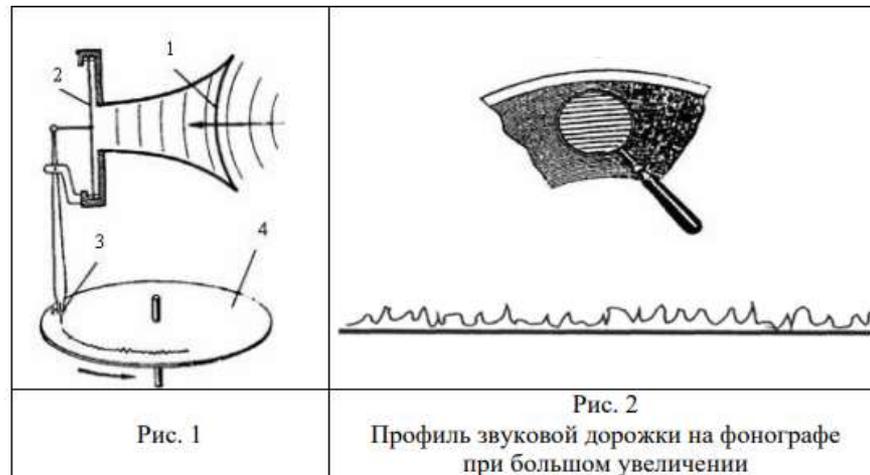


Рис. 1

Рис. 2

Профиль звуковой дорожки на фонографе при большом увеличении

Задание № 20 - работа с текстом физического содержания (демоверсия 2023)

20

В исторически первом приборе Эдисона для записи и воспроизведения звука (см. рисунок) звуковая дорожка размещалась по цилиндрической спирали на сменном вращающемся барабане (полном цилиндре). Звук записывался в форме дорожки, глубина которой была пропорциональна громкости звука. А что меняется в профиле звуковой дорожки в случае увеличения громкости звука при использовании дискового фонографа, рассмотренного в тексте? Ответ поясните.



Фонограф Эдисона

Образец возможного ответа

1. Профиль звуковой дорожки расширяется (амплитуда колебаний иглы увеличивается).
2. Громкость звука связана с амплитудой колебаний. При усилении громкости звука увеличивается амплитуда колебаний мембраны. Одновременно увеличивается амплитуда колебаний иглы

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Качественные задачи (Задания №21, №22)

Задание № 21

контекст учебных ситуаций

Три сплошных шара одинакового размера – свинцовый, медный и деревянный – подняты на одну и ту же высоту над горизонтальной поверхностью стола. Какой из шаров обладает наибольшей потенциальной энергией относительно поверхности стола? Ответ поясните.

Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков в сорокаградусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.

Задание № 22

контекст практико-ориентированных ситуаций

Человек, рассматривая предмет, приближает его к глазам. Изменяется ли при этом кривизна хрусталика (если изменяется, то как)? Ответ поясните.

Можно ли с помощью жидкостного поршневого насоса поднять воду на высоту пятиэтажного здания, если высота одного этажа составляет примерно 3 м? Ответ поясните.

Качественные задачи первого типа

Для заданий первого типа используется приведенная ниже обобщенная схема оценивания

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0

Качественные задачи первого типа

Пример 1 Дима рассматривает красные розы через зелёное стекло. Какого цвета будут казаться ему розы? Объясните наблюдаемое явление.

Образец возможного ответа	
1. Розы будут казаться чёрными. 2. Их цвет зависит от света, который попадает к Диме в глаза. Красные розы поглощают все цвета, кроме красного, а красный цвет отражают. Зелёное стекло поглощает весь свет, кроме зелёного. Но зелёного цвета нет в свете, который отражают розы, – они его поглотили. К Диме в глаза через зелёное стекло не попадет никакого света от красных роз – они покажутся чёрными	
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
Максимальный балл	2

Для этого задания возможны различные варианты краткого ответа (красного цвета, зеленого, черного, коричневого и др.).

В этом случае для выставления **1 балла достаточно**

- наличие правильного (краткого) ответа на поставленный вопрос (*Розы будут казаться черного цвета*)

ИЛИ

- приведение корректных рассуждений без сформулированного явно ответа (*Красные розы отражают свет в красной части спектра. Зеленое стекло пропускает лучи зеленой части спектра*).

Качественные задачи первого типа

Пример 1.1 (2 балла)

Длине роза будет казаться черными, т.к. зеленое стекло пропускает только электромагн. волны зеленого спектра, а красные розы отражают волны красного спектра.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование.

Достаточное обоснование должно содержать указание

- 1) на отражение красного света/поглощение зеленого света красными розами;
- 2) на пропускание зеленого света стеклом.

Качественные задачи первого типа

Пример 1.2 (1 балл)

Если рассматривать красной розе через зелёное стекло,
то роза будет казаться чёрного цвета, т.к. роза
собирает свет стекла (зелёного) и отражает чёрный цвет.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно.

Достаточное обоснование должно содержать указание

- 1) на отражение красного света/поглощение зелёного света красными розами и
- 2) на пропускание зелёного света стеклом.

Качественные задачи первого типа

Пример 1.3 (0 баллов)

Жези будут казаться лишь зелеными так как ок будет
смотреть из зеленого стекла.

Комментарий: ответ на поставленный вопрос неверен.

Качественные задачи второго типа

Для заданий второго типа используется приведенная ниже обобщенная схема оценивания.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос; ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0

Качественные задачи второго типа

Пример 1 Колбу с газом соединили с U-образным манометром (рис. 1). После того как колбу опустили в сосуд с водой показания манометра изменились (рис.2). Изменилась ли, и если изменилась, то как внутренняя энергия газа в колбе. Ответ поясните.

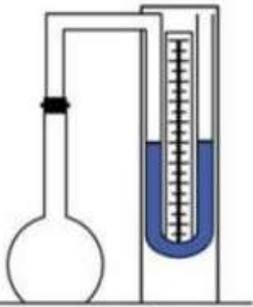


Рис. 1

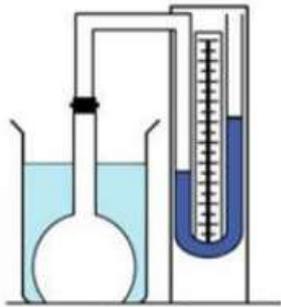


Рис. 2

Образец возможного ответа

1. Внутренняя энергия газа в колбе увеличилась.
2. Согласно показаниям манометра давление газа в колбе при опускании в воду увеличилось, следовательно, увеличилась средняя скорость теплового движения молекул. Это означает, что увеличилась температура (и внутренняя энергия) газа

Ответ: Внутренняя энергия газа в колбе увеличилась в большую сторону, т.к. вода давит своим давлением на стенки колбы, тем самым увеличивая вооблачивающего силу и тем самым увеличивая внутреннюю энергию газа.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным (содержит 1 элемент).

Достаточное обоснование должно содержать указание:

- 1) на увеличение средней скорости теплового движения молекул;
- 2) на увеличение температуры (внутренней энергии) газа.

Качественные задачи второго типа

Пример 2 Почему сложно наэлектризовать трением гильзу из фольги, подвешенную на медной проволоке к стальному штативу?

Образец возможного ответа

1. Медная проволока и стальной штатив являются проводниками электричества.
2. Заряд, полученный гильзой из фольги, передаётся по проводящей проволоке более массивному проводнику – штативу

Ответ: трудно наэлектризовать трением гильзу из фольги, подвешенной на медной проволоке к стальному штативу потому, что медная проволока и стальной штатив – хорошие проводники электричества, из-за чего весь заряд гильзы, полученный в ходе трения, будет равномерно распределен еще и по проволоке и штативу, из-за чего почти не останется заряда на гильзе.

Комментарий:

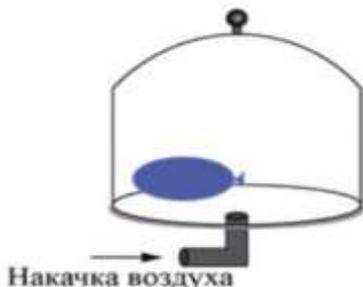
представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным (содержит 1 элемент).

Достаточное обоснование должно содержать указание на то, что

- 1) заряд полученный гильзой из фольги передается по проводящей проволоке;
- 2) штатив более массивный проводник.

Качественные задачи второго типа

Пример 3 Под герметично закрытым стеклянным колпаком находится завязанный надутый резиновый шарик (см. рисунок). Изменится и, если изменится, то как объем шарика, если накачать дополнительно воздух под колпак. Ответ поясните.



Образец возможного ответа

1. Объем воздушного шарика уменьшится.
2. В процессе накачки воздуха под колпак внешнее давление, действующее на оболочку шарика, увеличивается. Шарик начнет сжиматься, пока давление внутри него не увеличится и не скомпенсирует внешнее воздействие

1) Объем шарика уменьшится
2) Накачивая в стеклянный колпак дополнительный воздух, мы увеличим количество частиц воздуха в нем, но объем колпака не изменится, а значит плотность воздуха под колпаком увеличится: $\rho = \frac{m}{V}$, а т.к. плотность начнет увеличиваться, частицы начнут сжимать шарик, чтобы увеличить объем пространства, ~~чтобы вернуть исходную плотность.~~

Комментарий:

представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным (содержит 1 элемент).

Достаточное обоснование должно содержать указание :

- 1) на увеличение внешнего давления, действующего на оболочку шарика (увеличивается количество воздуха под колоколом);
- 2) давление внутри шарика не меняется (количество воздуха внутри шарика не меняется). Давление внутри шарика не равно давлению (внутри меньше) снаружи: объем шарика уменьшается.

Качественные задачи.

Рекомендации по их выполнению

- В каждой качественной задаче обсуждается какой-либо процесс или явление. Необходимо в объяснении ответить на вопрос **«Что происходит?»**, описав последовательно исследуемое явление или процесс.
- Далее ставится вопрос **«Как это обосновать?»** и выстраивается непротиворечивое обоснование с применением/привлечением формул и/или формулировок физических законов.
- Для получения максимального балла за эти задания выпускникам необходимо:
 1. Вдумчиво и осознанно **читать задание**.
 2. Дать **правильный ответ** на поставленный вопрос, обосновать свой ответ.
 3. **Объяснить на основе физических законов, явлений** описанный сюжет, ситуацию.
 4. Объяснение должно быть развёрнутым, обоснованным и **не содержать логических или физических противоречий**.

Рекомендации учителям:

- обращать внимание школьников, что просто записать правильный ответ **недостаточно**;
- включать в урочную деятельность **тренинг** по написанию развёрнутых ответов с последующим анализом/разбором самых частотных ошибок.

Качественные задачи (демоверсия 2023)

21 В ванну с водой в первом случае помещают полено из сосны (плотность сосны – 400 кг/м^3), а во втором случае – полено из дуба такой же массы (плотность дуба – 700 кг/м^3). Сравните уровень воды в ванне в первом и во втором случаях. Ответ поясните. В обоих случаях вода из ванны не переливалась через край.

22 Теплее или холоднее воздуха кажется Вам вода, когда, искупавшись в жаркий день, Вы выходите из неё? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Уровень воды будет одинаковым.
2. Оба полена плавают, а значит, при одинаковой массе вытеснят одинаковый объём воды, так как действующие на них со стороны воды выталкивающие силы одинаковы

Содержание критерия

Баллы

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Образец возможного ответа

1. Теплее.
2. Капли воды, интенсивно испаряясь с поверхности мокрого тела, приводят к охлаждению тела. Из-за этого воздух кажется холоднее

Содержание критерия

Баллы

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Расчётные задачи с развернутым ответом

(Задания №23, №24, №25)

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ
Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения: $v = \frac{2\pi R}{T}$
Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения. Формула для вычисления ускорения: $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$
Формула, связывающая период и частоту обращения: $v = \frac{1}{T}$
Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности: $\rho = \frac{m}{V}$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения энергии, формула для расчёта количества теплоты при нагревании и плавлении вещества, формула для расчёта работы электрического тока); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

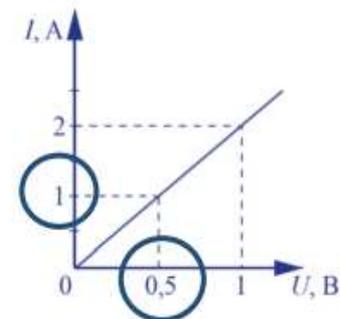
Расчётная задача (Задание № 23). Графики, таблицы

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения энергии, формула для расчёта количества теплоты при нагревании и плавлении вещества, формула для расчёта работы электрического тока);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
Максимальный балл	3

- 23 В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 2 Ом, от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 4 секунды, если сила протекающего тока постоянна?

t , с	0	1	2	3	4	5
q , Кл	0	2	4	6	8	10

- 23 На рисунке приведён график зависимости силы тока в реостате от напряжения на его концах. Обмотка реостата изготовлена из железной проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Чему равна длина проволоки?



Расчётная задача (Задание № 23)

23

Смешали две порции воды: 400 г при температуре $t_1 = 25^\circ\text{C}$ и 100 г при $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Определите температуру получившейся смеси. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Возможный вариант решения

Дано:

$$m_1 = 400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$m_2 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$c_1 = c_2 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

$$t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{\text{общ}} - t_1)$$

$$Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_{\text{общ}})$$

$$t_{\text{общ}} = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2} = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,4 \cdot 25 + 0,1 \cdot 100}{0,4 + 0,1} = 40^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{общ}} = ?$$

Ответ: $t_{\text{общ}} = 40^\circ\text{C}$

№ 23.

Дано

$$m_1 = 400 \text{ г}$$

$$m_2 = 100 \text{ г}$$

$$m_3 = m_1 + m_2 = 500 \text{ г}$$

$$\Delta t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_3 = ?$$

И

$$400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$$

Решение

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$Q_1 = c m_1 \Delta t_1$$

$$Q_2 = c m_2 \Delta t_2$$

$$Q_3 = c m_3 \Delta t_3$$

$$c m_1 \Delta t_1 + c m_2 \Delta t_2 + c m_3 \Delta t_3 = 0$$

$$\Delta t_3 = \frac{-(m_1 \Delta t_1 + m_2 \Delta t_2)}{m_3} = \frac{m_1 \Delta t_1 + m_2 \Delta t_2}{m_3} =$$

$$= \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 25^\circ\text{C} + 0,1 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C}}{0,5 \text{ кг}} =$$

$$= \frac{20}{0,5} = 40^\circ\text{C}$$

Ответ: 40°C

температура

Расчётная задача (Задание № 23)

23

Смешали две порции воды: 400 г при температуре $t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ и 100 г при $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите температуру получившейся смеси. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Возможный вариант решения

Дано:

$$m_1 = 400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$m_2 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$c_1 = c_2 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$$

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{\text{общ}} - t_1)$$

$$Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_{\text{общ}})$$

$$t_{\text{общ}} = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2} = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,4 \cdot 25 + 0,1 \cdot 100}{0,4 + 0,1} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$t_{\text{общ}} = ?$

Ответ: $t_{\text{общ}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

№ 23

Дано:

$$m_1 = 0,4 \text{ кг}$$

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 0,1 \text{ кг}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$t_k = ?$

Решение:

Запишем тепловой баланс для данной ситуации:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$c \cdot m_1 \cdot (t_k - t_1) + c \cdot m_2 \cdot (t_k - t_2) = 0 \quad | \cdot \frac{1}{c}$$

$$m_1 \cdot (t_k - t_1) + m_2 \cdot (t_k - t_2) = 0$$

$$m_1 \cdot t_k - m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_k - m_2 \cdot t_2 = 0$$

$$t_k (m_1 + m_2) = m_1 t_1 + m_2 t_2$$

$$t_k = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2}$$

$$t_k = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 25 \text{ }^\circ\text{C} + 0,1 \text{ кг} \cdot 100 \text{ }^\circ\text{C}}{0,4 \text{ кг} + 0,1 \text{ кг}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

Расчётная задача (Задание № 24)

24

Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен $0,04 \text{ м}^3$. Найдите объём воздушной полости.

Возможный вариант решения

Дано:	$F_A = mg$ (условие плавания)
$V = 0,04 \text{ м}^3$	$\rho_B g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g(V - V_{\text{пол}})$
$V_{\text{погр}} = 0,54 \cdot V$	$V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_B \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$
$\rho_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_B \cdot 0,54 \cdot V}{\rho} = 0,04 - \frac{1000 \cdot 0,54 \cdot 0,04}{2700} = 0,032 \text{ м}^3$
$\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	
$V_{\text{пол}} = ?$	Ответ: $V_{\text{пол}} = 0,032 \text{ м}^3$

Решение "по частям"

№24. Дано:

$$V = 0,04 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{ал}} = \frac{2700 \text{ кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_{\text{погр}} = 0,54 V$$

$$V_{\text{воз}} = ?$$

$$F_{\text{арх}} = \rho_B \cdot g \cdot V_{\text{погр}} = \frac{1000 \text{ кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{10 \text{ Н}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2} \cdot 0,54 \cdot 0,04 \text{ м}^3$$

$$= 216 \text{ Н}$$

$$F_{\text{арх}} = F_T$$

$$216 \text{ Н} = mg$$

$$m_{\text{ал}} = 21,6 \text{ кг}$$

$$V_{\text{ал}} = \frac{m_{\text{ал}}}{\rho_{\text{ал}}} = \frac{21,6 \text{ кг}}{2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,008 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{воз}} = V - V_{\text{ал}} = 0,04 \text{ м}^3 - 0,008 \text{ м}^3 = 0,032 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } 0,032 \text{ м}^3$$

Расчётная задача (Задание № 25)

25

Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. Сколько воды можно нагреть на 30 °С за 14 мин., если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них. Потерями энергии пренебречь.

Возможный вариант решения

<p>Дано:</p> <p>$P = 600 \text{ Вт}$</p> <p>$c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$</p> <p>$t = 840 \text{ с}$</p> <p>$\Delta t = 30 \text{ °C}$</p> <p>$m = ?$</p>	<p>$P = \frac{U^2}{R}$, отсюда сопротивление одного нагревателя равно $R = \frac{U^2}{P}$.</p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при последовательном соединении двух спиралей:</p> <p>$Q = P_{\text{двух}} \tau$ или $cm \Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau$.</p> <p>$m = \frac{2P\tau}{c \Delta t} = \frac{2 \cdot 600 \cdot 840}{4200 \cdot 30} = 8 \text{ кг}$</p> <p>Ответ: $m = 8 \text{ кг}$</p>
---	--

Параллельное соединение проводников равного сопротивления.

$$U_1 = U_2; I = I_1 + I_2; R = \frac{R_1}{2}.$$

Подмена задачи!!!!

№ 25

Дано

$$t = 14 \text{ мин} = 840 \text{ с}$$

$$\Delta t = 30 \text{ °C}$$

$$P = 600 \text{ Вт}$$

$m = ?$

$$Q_1 = Pt \quad Q_1 = Q_2$$

$$Q_2 = cm \Delta t$$

$$Pt = cm \Delta t$$

$$m = \frac{Pt}{c \Delta t}$$

$$m = \frac{600 \text{ Вт} \cdot 840 \text{ с}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{°C}} \cdot 30} = 4 \text{ кг}$$



Ответ: 4 кг.

Расчётная задача (Задание № 25)

25

С какой скоростью движется электровоз, если при этой скорости он развивает силу тяги, равную 336 кН? Сила тока в обмотке электродвигателя равна 1200 А, а напряжение сети 3000 В. КПД двигателя электровоза 84%.

Возможный вариант решения

Дано:

$$F = 336 \text{ кН} = 336\,000 \text{ Н}$$

$$\eta = 0,84$$

$$I = 1200 \text{ А}$$

$$U = 3000 \text{ В}$$

$$v = ?$$

$$\eta = \frac{P_{\text{полезн}}}{P_{\text{затр}}} = \frac{Fv}{IU}$$

$$v = \frac{\eta IU}{F} = \frac{0,84 \cdot 3000 \cdot 1200}{336\,000} = 9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v = 9 \text{ м/с}$

$$\text{КПД простых механизмов, } \eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}}$$

№25

Дано:

$$F_{\text{тяг}} = 336 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$I = 1200 \text{ А}$$

$$U = 3000 \text{ В}$$

$$\eta = 84\%$$

$v = ?$

Решение:

~~$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\% = \frac{F_{\text{тяг}} \cdot S}{I^2 \cdot R \cdot t} \cdot 100\% = \frac{F_{\text{тяг}} \cdot v \cdot t}{U \cdot I \cdot t}$$~~

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{F_{\text{тяг}} \cdot S}{I^2 \cdot R \cdot t} \cdot 100\%$$

$S = vt$; по закону Ома для участка цепи: $U = I \cdot R$;

$$\eta = \frac{F_{\text{тяг}} \cdot v \cdot t}{U \cdot I \cdot t} \cdot 100\%$$

$$F_{\text{тяг}} \cdot v \cdot 100\% = \eta \cdot U \cdot I$$

$$v = \frac{\eta \cdot U \cdot I}{F_{\text{тяг}} \cdot 100\%}$$

$$v = \frac{84\% \cdot 3000 \text{ В} \cdot 1200 \text{ А}}{336 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot 100\%} = 9 \text{ м/с}$$

Ответ: 9 м/с

Расчётные задачи. Рекомендации учащимся

Запись краткого условия задачи «Дано»:

- Все имеющиеся в задаче значения физических величин.
- Все постоянные и справочные величины (из справочных материалов в начале варианта), которые необходимы для решения задачи.
- Все необходимые для решения задачи значения величин из графика, если он дан в условии задачи.
- При необходимости перевод используемых величин в СИ.
- Сформулирован/записан вопрос задачи.

Уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи:

- Для правильной записи формул и уравнений необходимо ознакомиться и поработать с Кодификатором.
- Комментировать используемые законы или формулы не обязательно.
- Не требуется расшифровки используемых в решении обозначений.
- Но! Разные физические величины должны иметь разные обозначения (разные буквы, индексы)

Расчётные задачи. Рекомендации учащимся

Математические преобразования	Расчёты и ответ
<ul style="list-style-type: none">• Некоторые задачи хорошо решаются с помощью системы уравнений (должны быть записаны исходные уравнения (законы, формулы), лежащие в основе решения этой задачи.• Выполнены алгебраические преобразования и получена конечная формула, не содержащая неизвестных величин.• Часть задач можно решать по действиям. В этом случае необходимы промежуточные вычисления, промежуточные расчёты величин и запись значения этих величин с единицами измерений	<ul style="list-style-type: none">• В полученную общую формулу должны быть подставлены числовые значения величин.• Ответ лучше считать на калькуляторе, который можно использовать на ОГЭ по физике.• При решении задач не требуется проверки полученного ответа «в общем виде» по единицам измерения входящих в неё величин.• Ответ должен содержать числовое значение и единицы измерения величины.

Рекомендации учителям при подготовке учащихся

1. Формировать у учащихся метапредметные учебно-информационные умения:
 - извлекать информацию из различных источников;
 - отбирать материал по заданной теме;
 - составлять таблицы, схемы, графики;
 - выражать свое мнение и аргументировать его.
2. Расширить применение **учебного действия**: наблюдение и эксперимент, как демонстрационный, так и лабораторный.
3. Проводить диагностику в формате ОГЭ на материале 7, 8 и 9 классов для определения уровня активных знаний по предмету в **СИСТЕМЕ**, что позволит не только определить группу риска и группу «потенциальных отличников», но и увидеть динамику развития как проблем, так и успехов.
4. Работать с текстом в **СИСТЕМЕ!**
5. Провести работу с “пулом” успешных заданий базового уровня.
6. Составить **«дорожную карту»** по работе над самыми проблемными темами курса, выносимыми на итоговую аттестацию.

«Пул» – это "сумма, совокупность, общее количество чего-либо или кого-либо, имеющих отношение к одному виду и методу деятельности".

Расчётная задача (Задание № 23)

(демоверсия 2023)

23 Нагревательный элемент сделан из нихромовой проволоки длиной 8 м и площадью поперечного сечения 0,05 мм². Определите мощность, потребляемую нагревателем, при включении его в сеть с постоянным напряжением 220 В.

Возможный вариант решения	
<p><u>Дано:</u> $U = 220 \text{ В}$ $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 8 \text{ м}$ $S = 0,05 \text{ мм}^2$ $P = ?$</p>	$P = \frac{U^2}{R}; R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ $P = \frac{U^2 S}{\rho l} = \frac{220^2 \cdot 0,05}{1,1 \cdot 8} = 275 \text{ Вт}$
	<p>Ответ: $P = 275 \text{ Вт}$</p>

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: <i>формула для мощности электрического тока, формула для удельного электрического сопротивления</i>); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Расчётная задача (Задание № 24)

(демоверсия 2023)

24

Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, соударяется с шаром массой 3 кг, движущимся ему навстречу по той же прямой со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. После удара шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения.

Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 2 \text{ кг}$ $m_2 = 3 \text{ кг}$ $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</p>	<p>Согласно закону сохранения импульса $m_1 v_1 - m_2 v_2 = u (m_1 + m_2)$ $u = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}; u = \frac{2 \cdot 4 - 3 \cdot 2}{2 + 3} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</p> <p>Согласно закону сохранения энергии $Q = \left(\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \right) - \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}$ $Q = \left(\frac{2 \cdot 4^2}{2} + \frac{3 \cdot 2^2}{2} \right) - \frac{(2 + 3) \cdot 0,4^2}{2} = 21,6 \text{ Дж}$</p>
$Q = ?$	<i>Ответ:</i> $Q = 21,6 \text{ Дж}$

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, формула для кинетической энергии); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Расчётная задача (Задание № 25)

(демоверсия 2023)

25

В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 ч. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m = 1000 \text{ кг}$ $c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda = 78\,000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $t_2 - t_1 = 1500 \text{ }^\circ\text{C}$ $\tau = 8280 \text{ с}$</p>	$A = Q$ $Q = cm(t_2 - t_1) + \lambda m$ $A = P \cdot \tau$ $P = \frac{cm(t_2 - t_1) + \lambda m}{\tau}$ $P = \frac{500 \cdot 1000 \cdot 1500 + 78\,000 \cdot 1000}{8280} = 100\,000 \text{ Вт}$
<p>$P = ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> $P = 100\,000 \text{ Вт} = 100 \text{ кВт}$</p>

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения энергии, формула для расчёта количества теплоты при нагревании и плавлении вещества, формула для расчёта работы электрического тока); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <u>одной</u> из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Спасибо за
внимание!**