

Перспективная модель ОГЭ 2020 по физике

Цыганкова П.В., ст. преподаватель
СОИРО

Планы ФИПИ

Введение новой модели ОГЭ

- **Перспективная модель КИМ ОГЭ в соответствии с ФГОС ООО (2018–2019 годы — обсуждение изменений, разработка новых заданий для открытого банка ОГЭ)**
- **Переходный период на 2 года**
- **В 2020 году:**
 - изменение структуры
 - новые и обновленные линии заданий 4, 5–10, 17 и 23

Переход экзаменационной модели на ФГОС

ФГОС

- Деятельностный подход

Результат обучения

- Освоение видов деятельности

Оценка результатов обучения

- Проверка результатов освоения видов деятельности

Прежний подход

Изучаем
механику

Изучаем
теплофизику

Изучаем
электро-
динамику

Изучаем
квантовую
физику

ФГОС: деятельностный подход

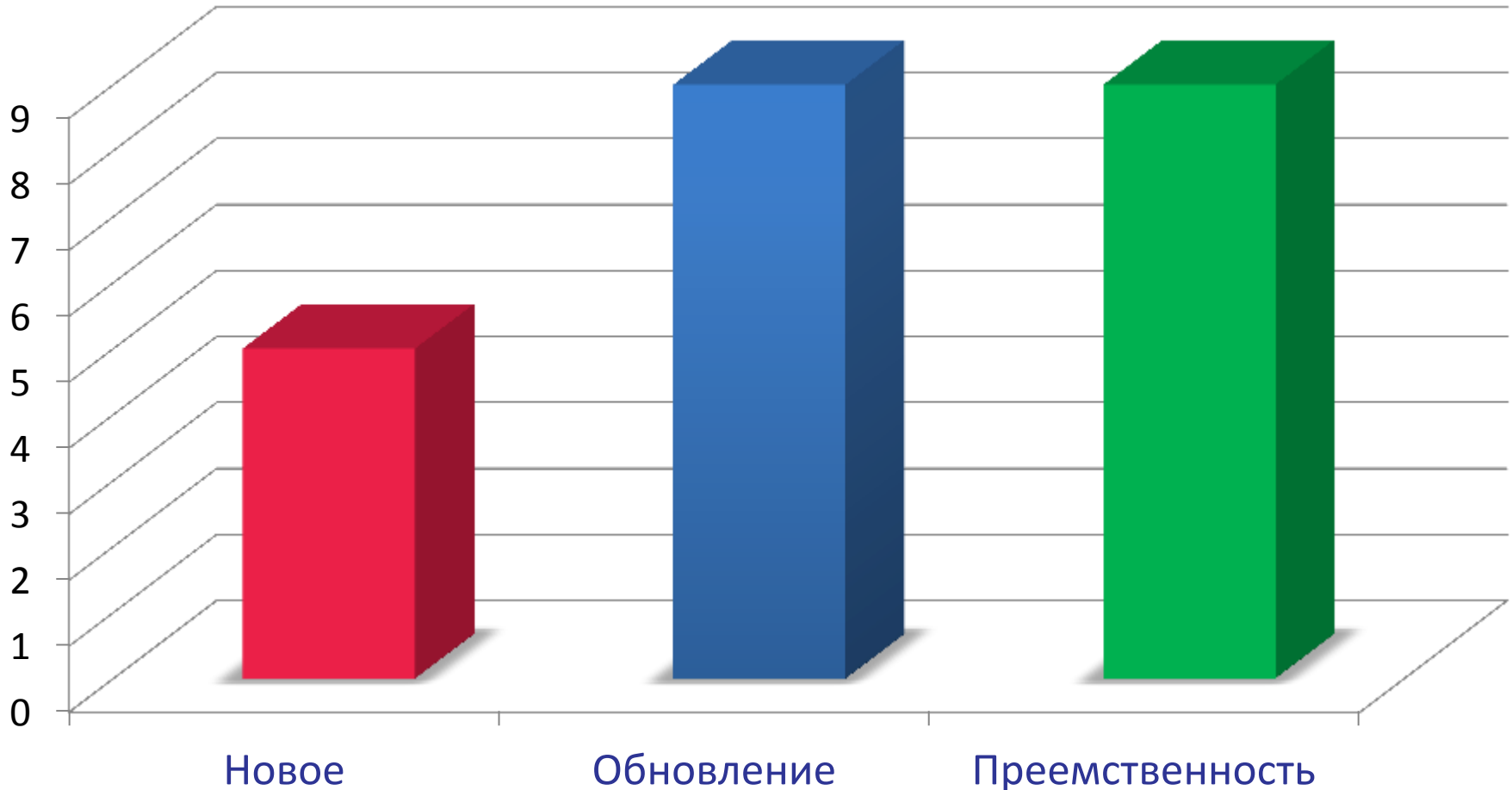
Осваиваем одни и те же виды деятельности на материале различных разделов физики

1	• Физические величины
2	• Физические формулы, законы
3-4	• Физические явления: учебная ситуация
5 – 10	• Основные формулы: расчёт
11 – 12	• Изменение физических величин
13	• Работа с графиками, таблицами и схемами
14	• Работа с графиками, таблицами и схемами
15	• Снятие показаний с приборов с учётом погрешности
16	• Интерпретация результатов опыта
17	• Работа с реальным оборудованием
18	• Понимание принципа действия технических устройств
19-20	• Работа с текстом: умение давать краткий ответ
21	• Работа с текстом: умение давать развёрнутый ответ
22	• Качественная задача: бытовая ситуация
23 – 25	• Расчётные задачи

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Структура

Количество заданий



Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 1 и 2

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление газа
- Б) количество теплоты
- В) сопротивление резистора

ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1) ом (1 Ом)
- 2) ньютон (1 Н)
- 3) джоуль (1 Дж)
- 4) кулон (1 Кл)
- 5) паскаль (1Па)

Ответ:

А	Б	В

№1 – величины, их единицы, приборы, примеры явлений, величин и единиц величин

№2 – формулы по всему курсу

Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, выделять приборы для их измерения

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса; v – скорость тела.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) mv
- Б) $\frac{mv^2}{2}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) работа силы
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) давление твердого тела
- 4) модуль импульса

Ответ:

А	Б

Различать словесную формулировку и математическое выражение закона; формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами

ОГЭ 2020

Задание 3

№3 — узнавание явлений, свойства явлений

3

Два одинаковых по размеру стержня с закреплёнными на них с помощью парафина гвоздиками нагревают с торца (см. рисунок). Слева от свечи расположен медный стержень, а справа – железный стержень. По мере нагревания парафин плавится, и гвоздики поочерёдно падают.



Наблюдаемый процесс быстрее происходит для медного стержня, так как

- 1) плотность меди больше
- 2) плотность железа больше
- 3) теплопроводность меди больше
- 4) теплопроводность железа больше

Ответ:

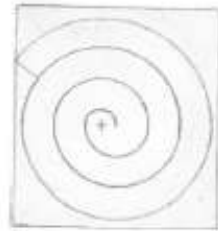
Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 3 (явления)

Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки

3

Ученики под руководством учителя вырезали из квадратного листа бумаги спираль и, подвесив ее над разогретой электроплиткой, наблюдали вращение спирали (см. рисунок). Какой способ теплопередачи объясняет вращение спирали?



Ответ: _____.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задача

4

Распознавать явление по его описанию, характерным признакам и опытам, демонстрирующим данное явление. Различать для данного явления свойства или условия протекания явления.

№4 — описание явлений с использованием соответствующих терминов

Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Для изучения электрических свойств стержней, изготовленных из разных материалов (рис.1), провели следующие опыты. Взяли два одинаковых электрометра. Первый зарядили от наэлектризованной палочки, а второй оставили незаряженным (см. рис.2).

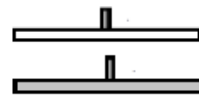


Рис.1

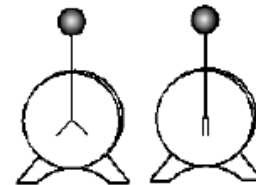


Рис.2

Когда шары электрометров соединили друг с другом одним из стержней, показания приборов не изменились. Это объясняется тем, что материал этого стержня является _____ (А). Такие материалы _____ (Б), поэтому второй электрометр остался не заряженным.

Когда шары электрометров соединили другим стержнем, стрелка незаряженного электрометра практически моментально отклонилась от вертикального положения. Это объясняется тем, что материал данного стержня является _____ (В). В таких материалах имеются _____ (Г), поэтому второй электрометр заряжается.

Список слов и словосочетаний

- 1) проводник
- 2) кристалл
- 3) диэлектрик
- 4) электризуются при соприкосновении
- 5) не проводят электрический заряд
- 6) свободные электрические заряды
- 7) связанные электрические заряды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Перспективная модель КИМ ОГЭ

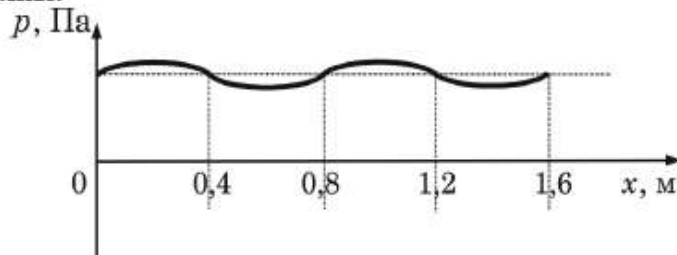
Задания 5-8 (основные формулы)

В 2020 году:

№5 и №6 – механика,
№7 – тепловые явления,
№8 и №9 –
электромагнитные
явления,
№10 – квантовые
явления

5

На рисунке представлен график зависимости давления воздуха от координаты в некоторый момент времени при распространении звуковой волны.



Какова длина данной звуковой волны?

Ответ: _____ м.

Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул

6

Какое количество теплоты необходимо, чтобы кусок олова массой 1 кг нагреть на 10°C ?

Ответ: _____ Дж.

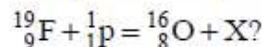
7

По проводнику течет ток 0,2 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение проводника за 60 с?

Ответ: _____ Кл.

8

Чему равно массовое число частицы X, которая выделяется в результате следующей ядерной реакции:



Ответ: _____.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 9-10 (изменение физических величин)

9

Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся скорость движения молекул водяного пара и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость движения молекул	Абсолютная влажность воздуха

В 2020 году (без обновления):

№11 - механические и тепловые явления,

№12 – электромагнитные и квантовые явления

Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов

10

Пассажир в аэропорту переводит взгляд с электронного табло на циферблат наручных часов. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние	Оптическая сила

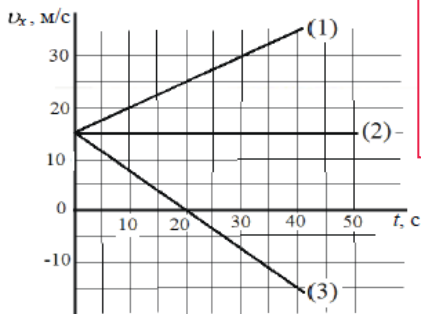
Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 11-12 (графики, таблицы, схемы)

№13 – анализ графиков

11

На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости от времени для трех тел, движущихся вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) В начальный момент времени все три тела имели одинаковую скорость.
- 2) Тело (1) движется с наибольшим по модулю ускорением.
- 3) Тело (3) с начала наблюдения движется в отрицательном направлении оси Ox .
- 4) Уравнение зависимости проекции скорости от времени для тела (1) имеет вид: $v_x = 30 + t$ (единицы СИ).
- 5) В течение первых 20 с тело (1) пройдет максимальный путь.

Ответ:

Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков)

12

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом·мм ² /м
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу, но большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь меньшую массу по сравнению с проводниками из константана и нихрома.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые массы.
При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
При параллельном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза больше.

Ответ:

№14 – анализ таблиц и схем

Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ таблиц и схем)

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 13 (методологические умения)

Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов; проводить серию измерений

13

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, а нижняя шкала – в мм рт. ст. (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ ± _____ мм рт. ст.

В 2020 году (без обновления)
— выбор одного правильного
ответа из четырёх

Задание 17- экспериментальное

17

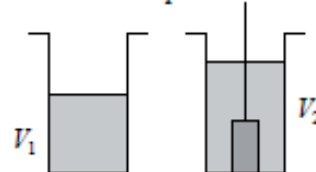
Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна цене деления мензурки.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



$$2. \rho = \frac{m}{V}.$$

$$3. m = (195 \pm 1) \text{ г}, V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2) \text{ мл} = (25 \pm 2) \text{ см}^3.$$

$$4. \rho = \frac{195}{25} = 7,8 (\text{г/см}^3).$$

Указание экспертам

Численные значения прямых измерений массы и объёма должны попасть в интервалы соответственно $m = (195 \pm 2) \text{ г}$, $V = (25 \pm 2) \text{ см}^3$.

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
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка. ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Записаны результаты прямых измерений, но в одном из них допущена ошибка при записи абсолютной погрешности измерений. В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют	1

Обновление комплектов оборудования

Приложение 2

Перечень комплектов оборудования

Перечень комплектов оборудования для выполнения экспериментального задания составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике.

Особенность комплектов состоит в том, что один комплект предназначен для выполнения целой серии экспериментальных заданий. Поэтому для одного конкретного задания комплекты избыточны по сравнению с номенклатурой оборудования, необходимого для его выполнения.

Задания 17 для КИМ ОГЭ 2020 года разрабатываются на базе комплектов оборудования №1, №2, №3, №4 и №6. Задания с использованием комплектов №5 и №7 будут вводиться в КИМ ОГЭ в последующие годы

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 17 (технические устройства)

Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий

В 2020 году №18:

- Физические явления, лежащие в основе принципа действия технических устройств
- Ученые и их открытия

Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств

Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ	ИМЕНА УЧЕНЫХ
А) закон о передаче давления в жидкостях и газах	1) Г.Кавендиш
Б) опыты по определению гравитационной постоянной	2) Б.Паскаль
	3) Р.Гук
	4) Г.Галилей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру рядом с соответствующей буквой.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) компас	1) действие магнитного поля на проводник с током
Б) электрический паяльник	2) взаимодействие постоянных магнитов
	3) тепловое действие тока
	4) магнитное действие тока

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

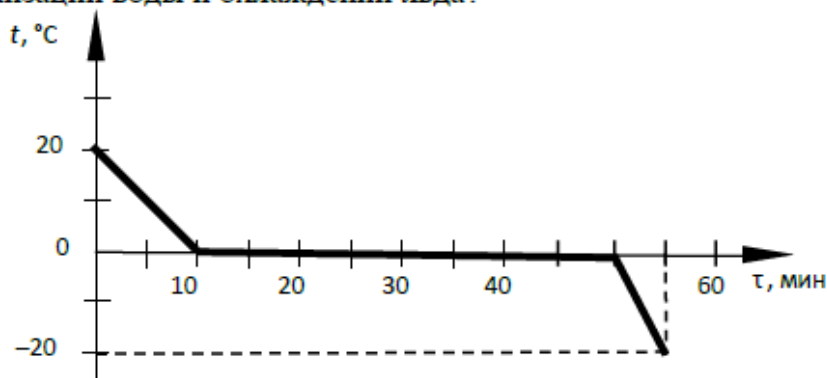
А	Б

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение расчётных задач: повышенного уровня сложности

23

Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда?



Ответ: _____ кДж

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении: формула для расчёта количества теплоты, выделяемого при охлаждении вещества; формула для расчёта количества теплоты, выделяемого при кристаллизации вещества); 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, применение которых необходимо и достаточно 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

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 2 расчётные высокого уровня сложности

24

Металлический шар подвешен на тонкой лёгкой нити к закреплённому неподвижно динамометру. Когда шар полностью погружён в воду, динамометр показывает 39 Н. Когда шар полностью погружён в спирт, динамометр показывает 40 Н. Определите плотность вещества, из которого сделан шар.

Возможный вариант решения

Дано:

$$T_1 = 39 \text{ Н}$$

$$T_2 = 40 \text{ Н}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$F_{A_1} + T_1 = mg, \text{ где } F_{A_1} = \rho_1 gV$$

$$F_{A_2} + T_2 = mg, \text{ где } F_{A_2} = \rho_2 gV$$

Отсюда для объёма тела получаем
$$V = \frac{T_2 - T_1}{g(\rho_1 - \rho_2)}$$

Плотность тела равна

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\rho_1 gV + T_1}{gV} = \rho_1 + \frac{T_1 g(\rho_1 - \rho_2)}{g(T_2 - T_1)} = \frac{\rho_1 T_2 - \rho_2 T_1}{T_2 - T_1}$$

$\rho - ?$

Ответ: 8800 кг/м³

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 2 расчётные высокого уровня сложности

25

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжения 15 В. За какое время калориметр с водой нагреется на 9 °С, если потерями энергии в окружающую среду можно пренебречь?

Возможный вариант решения

Дано:

$$c_{\text{к}} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})$$

$$c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})$$

$$m_{\text{в}} = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$$

$$m_{\text{к}} = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$$

$$R = 2 \text{ Ом}$$

$$\Delta t = 9 \text{ } ^\circ\text{С}$$

$$U = 15 \text{ В}$$

$$A = Q$$

$$Q = c_{\text{к}} m_{\text{к}} \Delta t + c_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}})$$

$$A = \frac{U^2}{R} \tau$$

$$U^2 \tau = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}) R, \text{ откуда}$$

$$\tau = \frac{(c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}) R \Delta t}{U^2}$$

$\tau = ?$

Ответ: 44 с