



Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по физике в 2025 году

Центр непрерывного повышения профессионального мастерства ГАУ ДПО
«ИРО ПК»

Яковлева Надежда Геннадьевна,
старший преподаватель кафедры общего образования ЦНППМПР



<https://fipi.ru/>



Общие сведения:

- Структура КИМ
- Виды заданий КИМ
- Система оценивания



Перечень:

- Понятий
- Законов
- Формул

Примеры заданий ЕГЭ 2025

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 45	Тип заданий
Часть 1	20	28	62	С кратким ответом
Часть 2	6	17	38	С развёрнутым ответом
Итого	26	45	100	

3

Продолжительность экзамена:
3 часа 55 минут (235 минут)

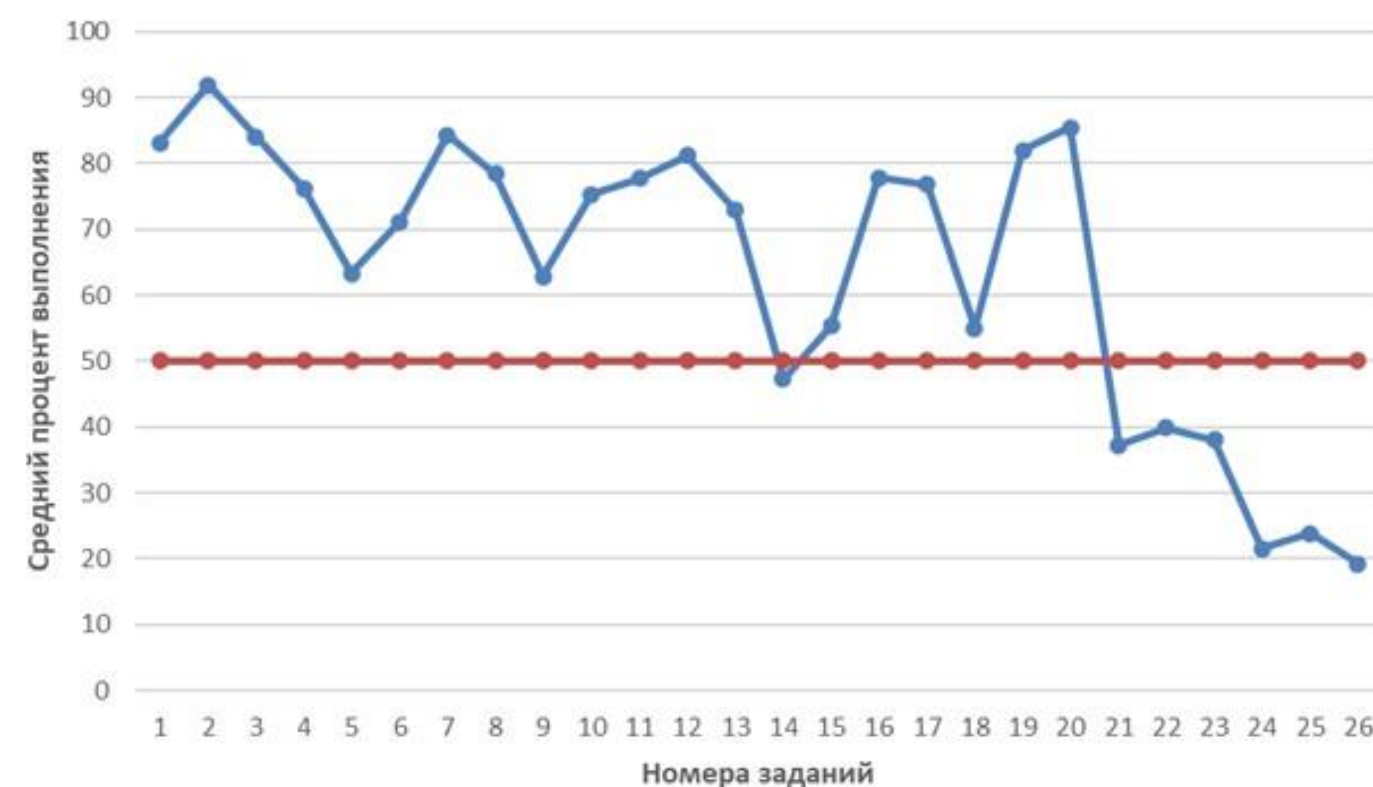
Структура КИМ ЕГЭ по физике в 2025 г. **осталась без изменений** по сравнению с 2024 г.
 Расширен спектр проверяемых элементов содержания в заданиях линий 2, 4, 8, 16, 21, 22 и 26.
 Используется **непрограммируемый калькулятор**
 (для каждого участника экзамена)
 с возможностью вычисления тригонометрических функций (cos, sin, tg)
 и **линейка**

Анализ результатов ЕГЭ – 2024

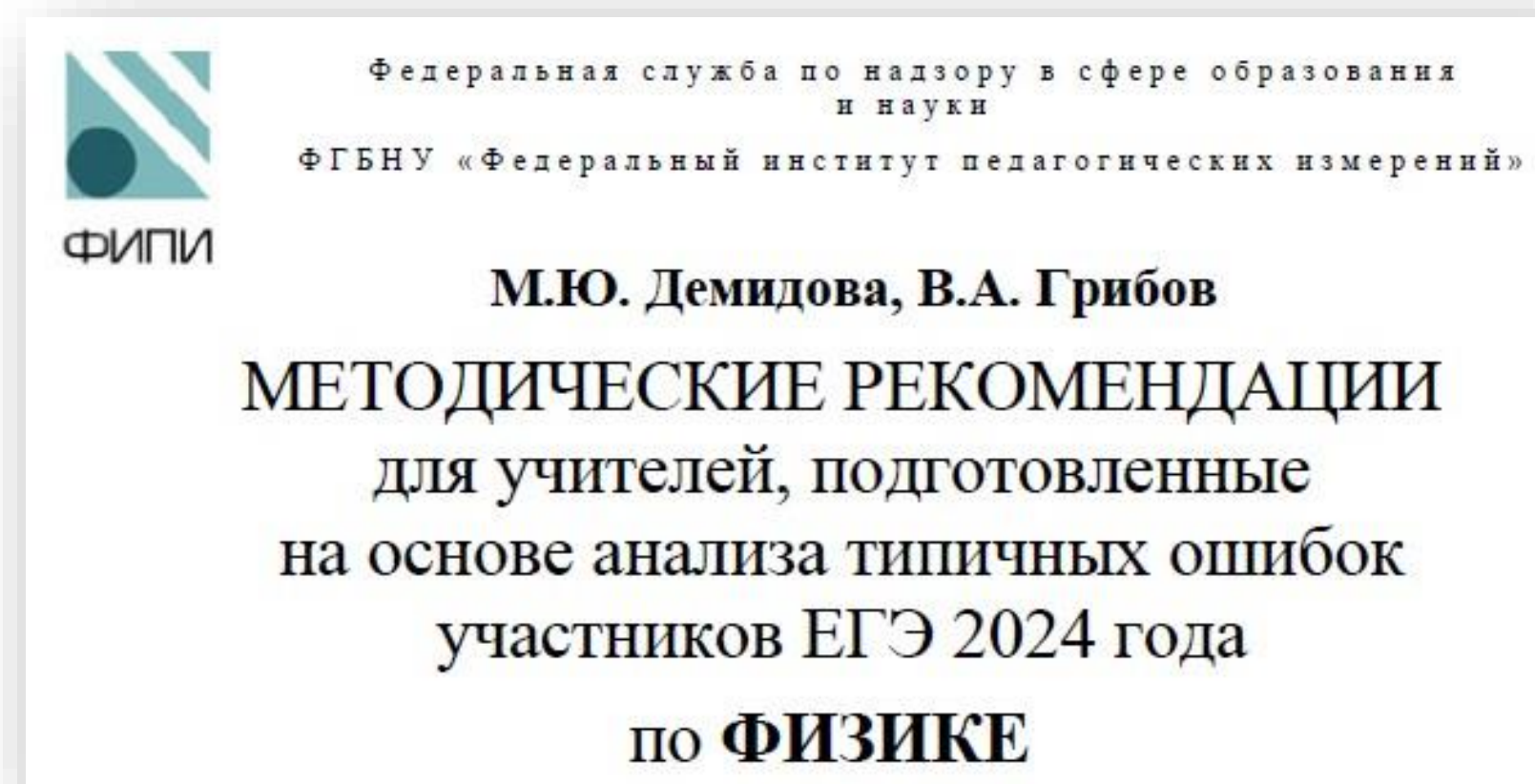
Исходя из общепринятых норм, содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний результат выполнения соответствующей им группы заданий с кратким и развернутым ответами превышает 50 %.

По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одну и ту же группу предметных результатов и построенных на близких элементах содержания, можно говорить о **недостаточном усвоении следующих умений**:

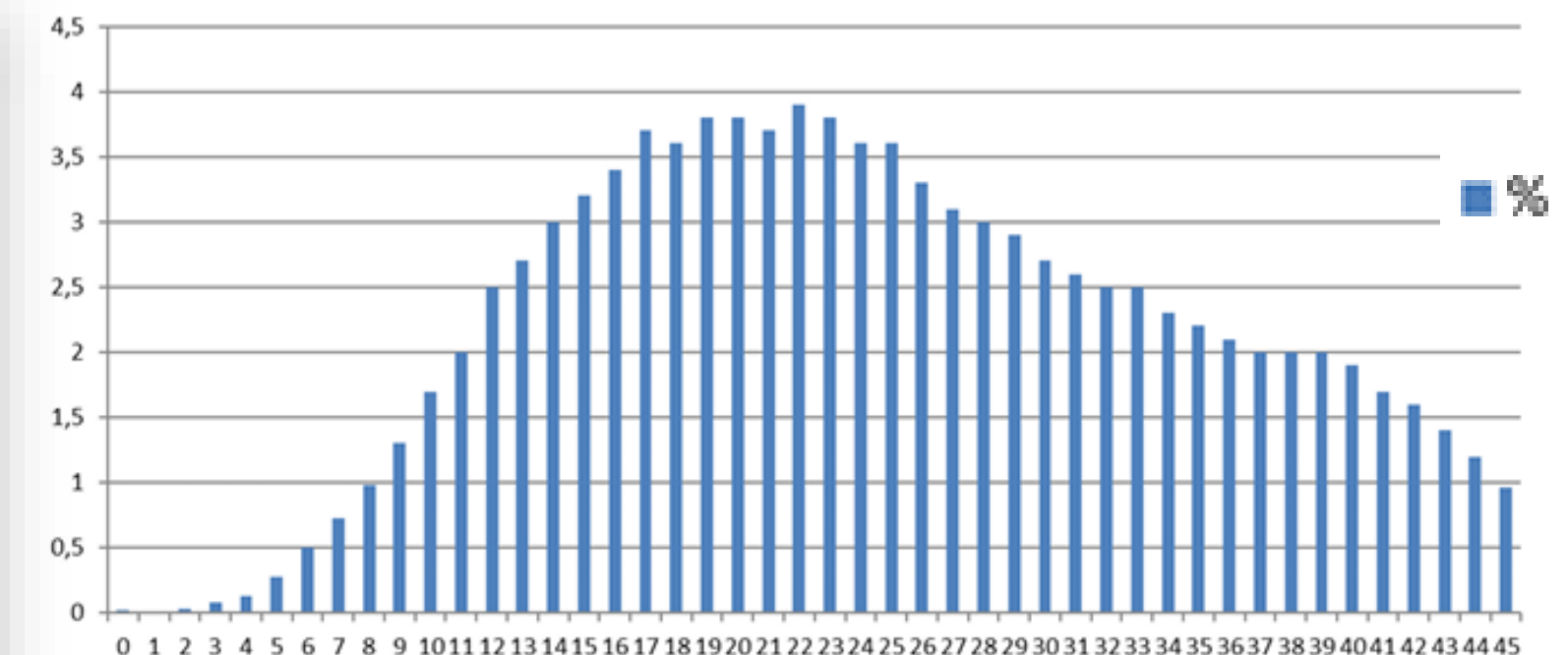
- анализировать характер изменения физических величин для цепи постоянного тока при изменении сопротивления реостата в цепи;
- проводить комплексный анализ физических процессов: взаимодействие двух неподвижных точечных зарядов; возникновение индукционного тока в катушке, помещенной внутри другой катушки при изменении протекающего по ней электрического тока; возникновение индукционного тока в проводящем и непроводящем кольцах при их движении в поле постоянного магнита;
- решать качественные задачи;
- решать расчетные задачи повышенного уровня сложности;
- решать расчетные задачи высокого уровня сложности.



Средний процент выполнения заданий



Средний балл ЕГЭ по физике – 63



Распределение результатов участников ЕГЭ по физике по первичным баллам

Структура КИМ 2025 (Часть 1)

Механика: 6 заданий, 4 задания с кратким ответом в виде числа и 2 двухбалльных задания

№ 1 – оценивается освоение умения определять скорость, ускорение и пройденный путь по соответствующим графикам для равномерного и равноускоренного движений.

№ 2 – будут предлагаться задания на понимание второго закона Ньютона, закона Гука, формулы для силы трения, закона всемирного тяготения.

№ 3 – проверяются элементы темы «Законы сохранения в механике»: импульс тела, закон сохранения импульса, работа силы, кинетическая и потенциальная энергии, закон сохранения энергии в механике.

№ 4 – оценка понимания формул для момента сил, периодов колебаний маятников, скорости звука, условия равновесия твёрдого тела и закона Архимеда, звуковые волны: будут использоваться две модели заданий: на расчет параметров по формуле для длины волны через скорость распространения звуковой волны в среде и ее частоту и задания на применение той же формулы для наблюдения эха.

№ 5 – на *интегрированный анализ процессов* по любой из тем механики.

№ 6 – задания на *анализ изменения величин* по любой из тем механики / задания на *соответствие на узнавание графиков* для равноускоренного движения.

Задание 2.

Кроме второго закона Ньютона, сил упругости и силы трения, будут задания на проверку **закона всемирного тяготения**.

В часть 1 КИМ не включены задания на расчет силы всемирного тяготения, используются задания на определение **изменения силы** в связи с изменением масс тел или расстояния между ними.

Расстояние от искусственного спутника до поверхности Земли равно двум радиусам Земли. Во сколько раз увеличится сила притяжения спутника к Земле, если расстояние от него до поверхности Земли станет равным одному радиусу Земли?

Ответ: в 2,25 раз(а).

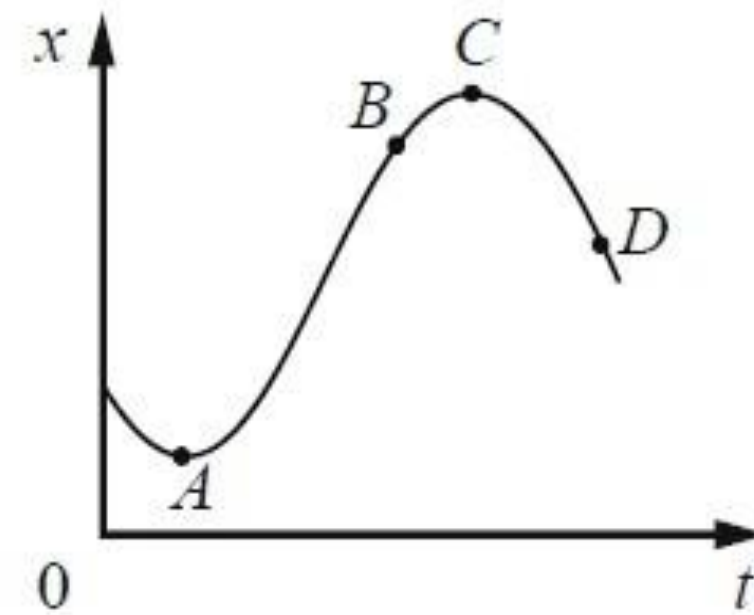
Типичная ошибка – неверное понимание текста задания (неверный выбор расстояния между взаимодействующими объектами, поскольку указывается расстояние не от центра планеты, а от ее поверхности).

Задание 5

Наиболее трудные задания на

- движение тела, представленного в виде графика зависимости координаты от времени;
- анализ плавания брусков;
- анализ колебаний математического маятника.

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t .



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

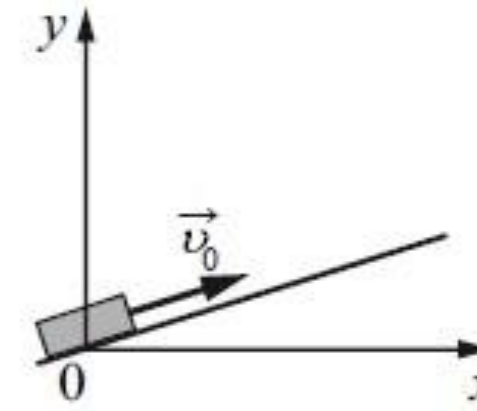
- 1) В точке A скорость тела равна нулю.
- 2) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
- 3) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки B в точку C положительна.
- 4) В точке D проекция скорости тела на ось Ox положительна.
- 5) На участке CD модуль скорости тела уменьшается.

Ответ: _____123_____.

При выполнении примера задания 5 заданий лишь треть участников экзамена смогла указать полностью верный ответ из трех элементов. При этом значительная часть выпускников верно указала ответ 3, продемонстрировав умение читать график зависимости координаты от времени, а самым сложным для выбора оказался ответ 2, требующий интерпретации графика равноускоренного движения (скорость направлена вдоль оси Ox , скорость уменьшается, вектор ускорения противоположен вектору скорости).

Задание 6

После удара в момент времени $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$, как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.

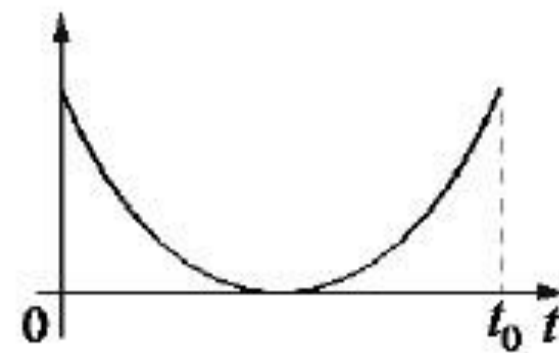


Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

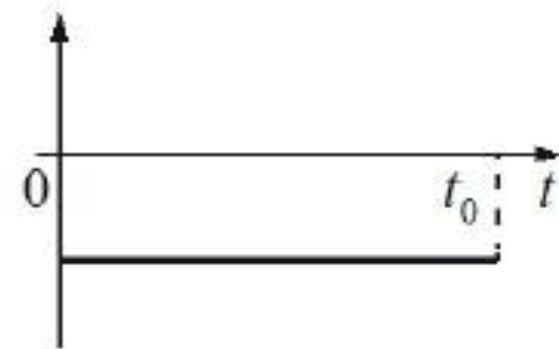
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$

Ответ:

А	Б
3	2

Затруднения возникают при определении начальных условий движения. Для приведенного примера задания необходимо понимать, что

- проекция ускорения отрицательна и не меняется в процессе движения;
- в процессе движения кинетическая энергия шайбы переходит в потенциальную и обратно;
- полная энергия остается неизменной, поскольку плоскость гладкая и, следовательно, отсутствует сила трения.

Структура КИМ 2025 (Часть 1)

Молекулярная физика: 4 задания, 2 задания с кратким ответом в виде числа и 2 двухбалльных задания

№ 7 – элементы МКТ (связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул, уравнение $p=nkT$, уравнение Менделеева – Клапейрона, выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа и изопроцессы).

№ 8 – элементы термодинамики (количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловых машин).

№ 9 – на *интегрированный анализ процессов* по любой из тем молекулярной физики.

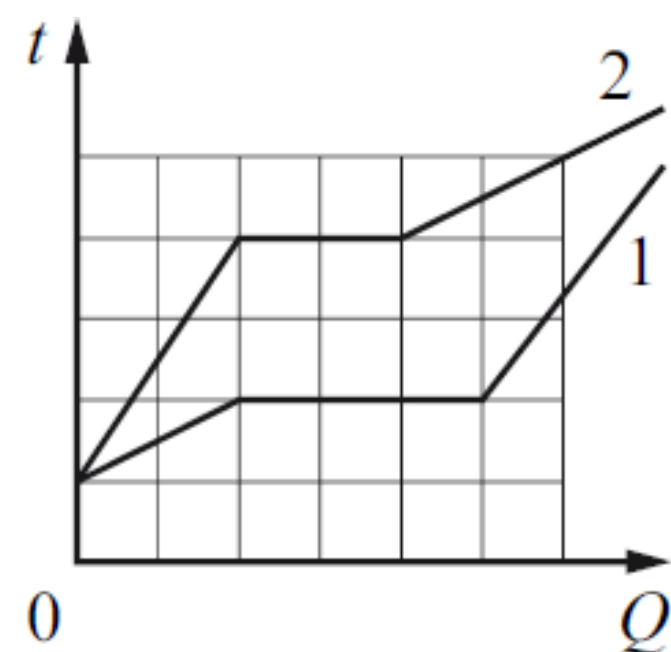
№ 10 – задания на *анализ изменения величин* по любой из тем молекулярной физики.

В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии.

Ответ: _____ 900 _____ К.

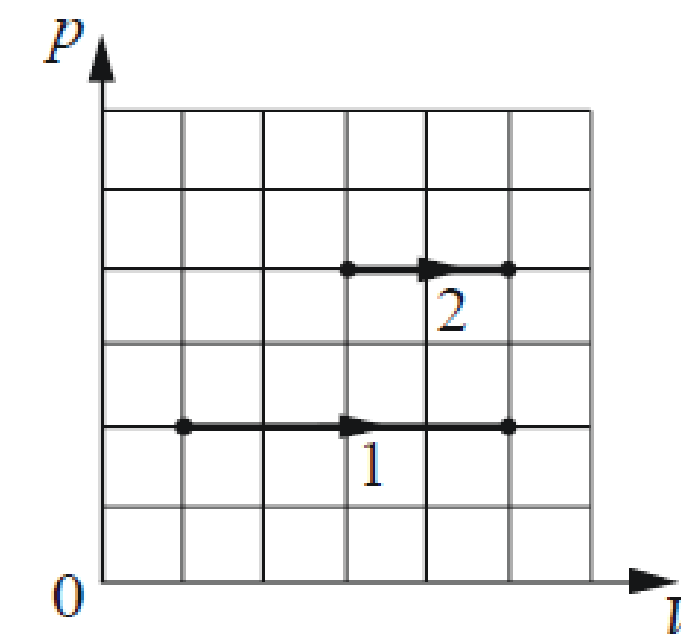
Задание 8

Типичные ошибки – неверные вычисления или недостаточно внимательное чтение условия об изменении величин.



Задание 9¹⁰

(анализ графиков)



Успешно выполнены задания на анализ процессов изменения агрегатных состояний вещества, представленных в виде графиков зависимости температуры двух тел одинаковой массой от сообщенного количества теплоты. Утверждения касались сравнения величин во всех трех процессах (удельной теплоемкости в твердом/жидком состоянии, температуры плавления/кипения, удельной теплоты плавления/парообразования и удельной теплоемкости в жидком/газообразном состоянии).

Сложными оказались задания на сравнение характеристик двух изобарных процессов, представленных при помощи pV -диаграмм. В этих заданиях более двух третей выпускников верно определяли равенство работ газа для двух процессов. **Затруднения** вызывал выбор верных утверждений, описывающих изменение абсолютной температуры газа в каком-либо процессе, изменение плотности газа или концентрации его молекул.

Структура КИМ 2025 (Часть 1)

**Электродинамика: 5 заданий, 3 задания с кратким ответом в виде числа и 2
двухбалльных задания**

№ 11 – по электростатике будет проверяться только закон Кулона, по теме «Постоянный ток» – сила тока, закон Ома для участка цепи, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца.

№ 12 – элементы темы «Магнитное поле» (только сила Ампера и сила Лоренца) и темы «Электромагнитная индукция» (закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность и энергия магнитного поля катушки с током).

№ 13 – задания на определение периода / частоты свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, закон отражения света для плоского зеркала или на построение изображения в собирающей линзе.

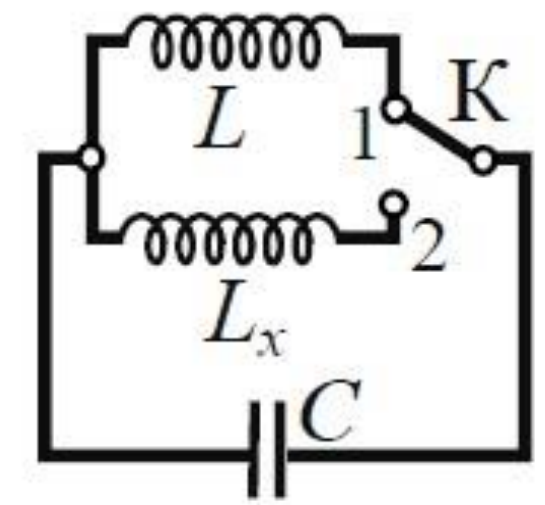
№ 14 – на *интегрированный анализ процессов* по любой из тем электродинамики.

№ 15 – задания на *анализ изменения величин* по любой из тем электродинамики / задания на *соответствие на узнавание графиков* для процессов в колебательном контуре.

Задание 13

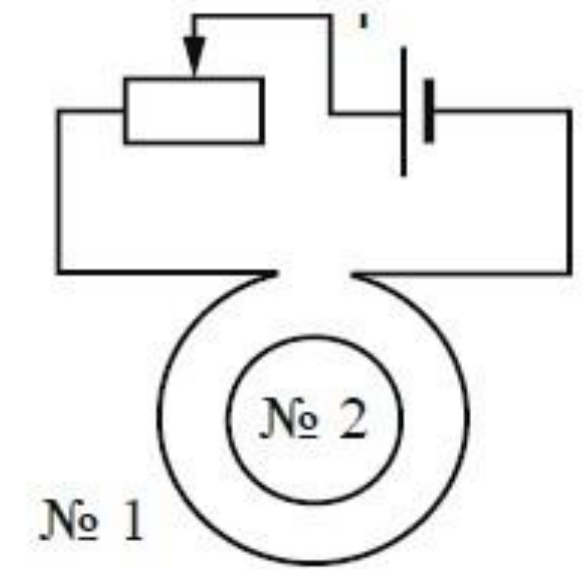
При переводе ключа K из положения 1 в положение 2 (см. рисунок) период собственных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличился в 1,5 раза. Во сколько раз индуктивность L_x катушки в колебательном контуре больше L ?

Ответ: в _____ 2,25 _____ раз(а).



Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рисунок).

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата **вправо**. ЭДС самоиндукции в катушке пренебречь.



- 1) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен от наблюдателя.
- 2) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
- 4) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, уменьшается.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.

Ответ: _____ 234 _____.

Задание 14

В задании 14 половина выпускников верно определила изменение силы тока в катушке № 1. При этом лишь 31 % смогли связать уменьшение тока с уменьшением модуля вектора магнитной индукции, созданного катушкой № 1, и лишь 20 % смогли связать это и с уменьшением модуля магнитного потока, пронизывающего катушку № 2. Следовательно, полностью верный ответ смогли записать лишь 20 % участников.

Структура КИМ 2025 (Часть 1)

Квантовая физика: 2 задания

1 задание с кратким ответом в виде числа и 1 двухбалльное задание

№ 16 – строение атома и атомного ядра, а также неизвестные параметры в ядерных реакциях, **закон радиоактивного распада.**

№ 17 – задания на *анализ изменения величин* при фотоэффекте / задания на *соответствие* на излучение/поглощение света атомом.

Задание 16

Приоритетными будут задания по графикам на определение периода полураспада и задания на формулы

$$N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

m – масса радиоактивного вещества

Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид:
 $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 0,05 \text{ с}^{-1}$. Каков период полураспада ядер?

Ответ: _____20_____ с.

Структура КИМ 2025 (Часть 1)

№ 18 – интегрированное задание на понимание основных теоретических сведений по всем разделам курса физики.

№ 19 – снятие показаний измерительных приборов.

№ 20 – выбор оборудования для опыта.

Задание 20

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

- 1) алюминиевый шарик
- 2) термометр
- 3) секундомер
- 4) стакан с водой
- 5) медный шарик

В ответе запишите номера выбранного оборудования.

Ответ:

4	5
---	---

Затруднения при выполнении этих заданий были связаны с тем, что для определения плотности предполагалось использовать не традиционный способ измерения массы тела при помощи весов и его объема при помощи мензурки, а измерение силы тяжести при помощи динамометра и объема тела при помощи мензурки.

Структура КИМ 2025 (Часть 2)

№ 21 – качественная задача (повышенный уровень сложности)

- *молекулярная физика / электродинамика / механика.*

№ 22 – расчётная задача (повышенный уровень сложности)

- *механика / молекулярная физика*

№ 23 – расчётная задача (повышенный уровень сложности) в зависимости от тематики качественной задачи:

- *молекулярная физика / электродинамика¹⁵.*

№ 24 – расчётная задача высокого уровня сложности по *молекулярной физике*.

№ 25 – расчётная задача высокого уровня сложности по *электродинамике*.

№ 26 – расчётная задача высокого уровня сложности по *механике* с обоснованием применимости законов.

21

На рис. 1 приведена зависимость концентрации n идеального одноатомного газа от его давления p в процессе 1–2–3. Количество вещества газа постоянно. Постройте график этого процесса в координатах p – V (V – объём газа). Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на рис. 2. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики.

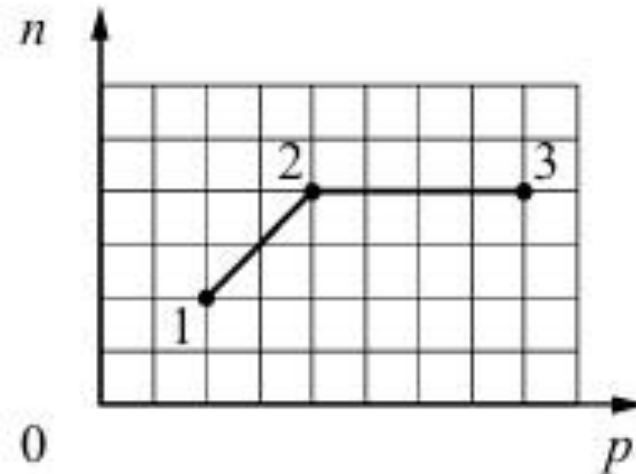


Рис. 1

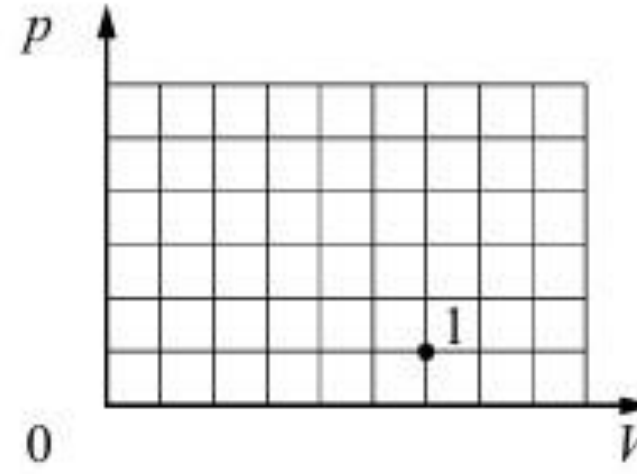
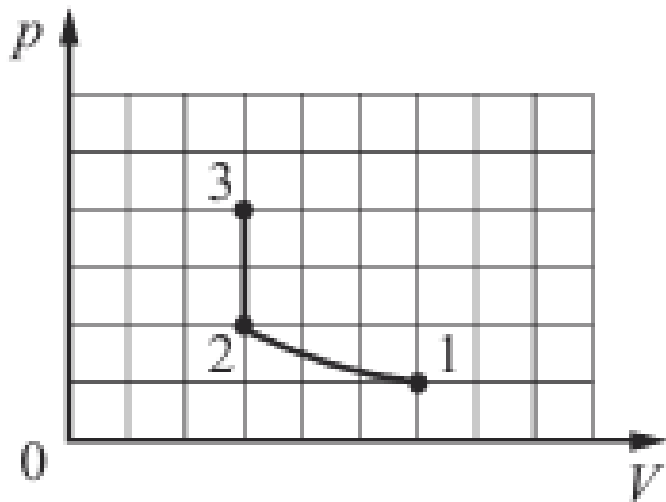


Рис. 2

Возможное решение

1. График процесса в координатах p – V имеет следующий вид.



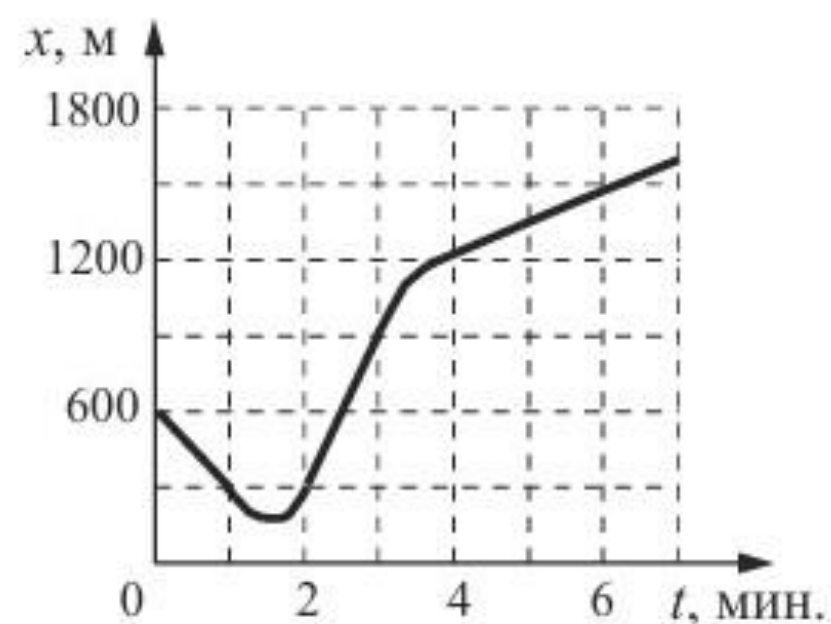
2. Концентрация газа обратно пропорциональна его объёму: $n = \frac{N}{V}$, где N – число молекул газа. На участке 1–2 давление прямо пропорционально концентрации газа ($\frac{p}{n} = \text{const}$), а так как $p = nkT$, то $T = \text{const}$, то есть процесс изотермический. В этом случае при $N = \text{const}$ выполняется закон Бойля – Мариотта: $pV = \text{const}$. Так как концентрация увеличивается в 2 раза, то объём газа в 2 раза уменьшается, а давление в 2 раза увеличивается. В координатах p – V график является гиперболой.

3. На участке 2–3 концентрация постоянна, значит, при $N = \text{const}$ объём газа не меняется, процесс является изохорным нагреванием, в котором давление увеличивается в 2 раза (см. рисунок в условии). В координатах p – V график представляет отрезок вертикальной прямой

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>приведён схематический рисунок, изображающий график процесса, п. 1</i>), и полное верное объяснение (в данном случае: <i>п. 2, 3</i>) с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>связь между концентрацией газа и его объёмом, зависимость давления газа от его концентрации и температуры, закон Бойля – Мариотта</i>)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u> , содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

22

Автомобиль массой 1750 кг движется по прямолинейному участку дороги. Ось Ox направлена вдоль участка дороги в сторону движения автомобиля. Координата автомобиля изменяется с течением времени согласно графику, приведённому на рисунке. Определите максимальную кинетическую энергию автомобиля на этом участке дороги.



Возможное решение

1. Скорость тела определяется изменением его координаты с течением времени. Анализируя график зависимости координаты автомобиля от времени $x(t)$, видим, что в промежутке от 2 до 3 мин. его координата изменяется линейно и быстрее всего. Следовательно, в этот промежуток времени автомобиль движется равномерно с максимальной скоростью. Определим максимальную скорость автомобиля:

$$v_{\max} = \frac{x(3) - x(2)}{\Delta t} = \frac{900 - 300}{60} = 10 \text{ м/с.}$$

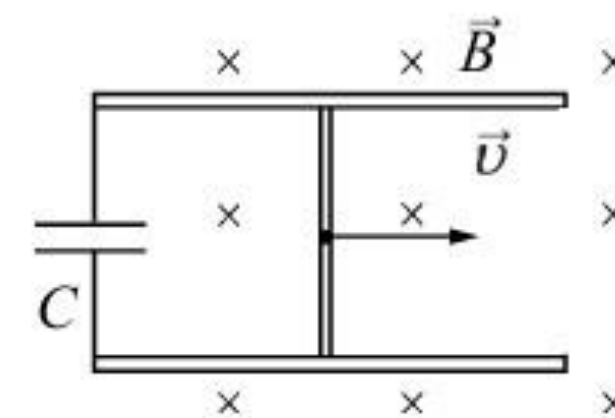
2. Таким образом, максимальная кинетическая энергия автомобиля

$$E_{\text{Кmax}} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = \frac{1750 \cdot 10^2}{2} = 87,5 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 87,5 \text{ кДж.}$$

Ответ: $E_{\text{Кmax}} = 87,5 \text{ кДж}$

23

По двум горизонтально расположенным параллельным проводящим рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением, замкнутым на конденсатор ёмкостью $C = 100 \text{ мкФ}$, поступательно и равномерно скользит проводящий стержень. Расстояние между рельсами $l = 1 \text{ м}$. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1 \text{ Тл}$ (см. рисунок, вид сверху). Через достаточно большой промежуток времени от начала движения энергия электрического поля конденсатора $W = 50 \text{ мкДж}$. Какова скорость движения стержня? Рельсы закреплены на диэлектрической подложке.



Возможное решение

1. Модуль ЭДС индукции, возникающей в контуре при движении стержня:

$$|\mathcal{E}| = Bvl,$$

где B – модуль вектора магнитной индукции, v – скорость движения стержня, l – длина стержня.

2. Так как напряжение на конденсаторе U_c равно модулю ЭДС индукции, то энергия электрического поля конденсатора определяется по формуле:

$$W = \frac{CU_c^2}{2} = \frac{CB^2v^2l^2}{2}.$$

В итоге скорость стержня равна:

$$v = \sqrt{\frac{2W}{CB^2l^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 10^{-6} \cdot 1^2 \cdot 1^2}} = 1 \text{ м/с.}$$

Ответ: $v = 1 \text{ м/с}$

Задание 23

В КИМ 2025 г. эти задачи могут быть по **оптике**: либо по **геометрической оптике** на применение формулы линзы, либо по **волновой оптике** на применение формулы для дифракционной решетки.

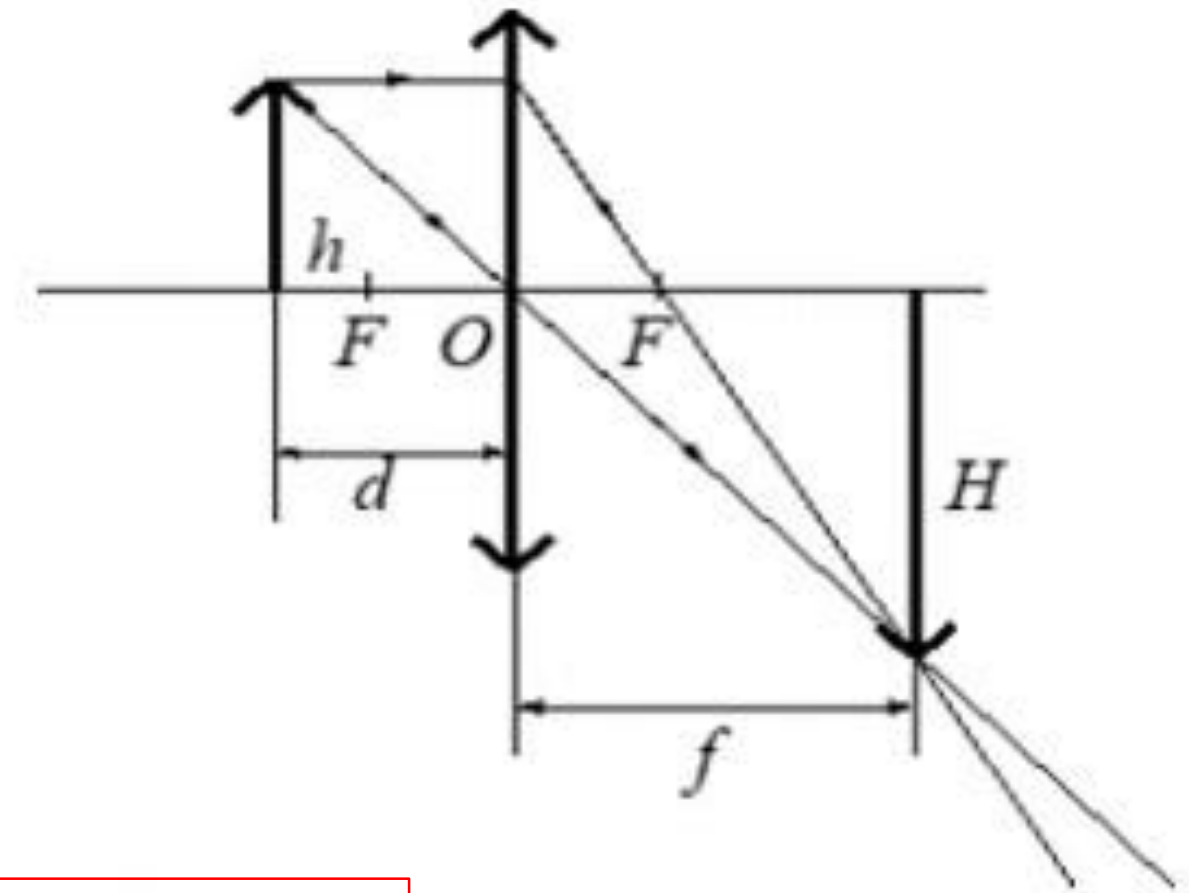
Тонкая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр, даёт действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 8 см? Длины красной и фиолетовой световых волн соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м. Считать угол φ отклонения лучей решёткой малым, так что $\sin \varphi \approx \tan \varphi \approx \varphi$.

Тонкая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр, даёт действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

Задание 23

Напомним, что для полного верного решения таких задач необходимо представить изображение предмета в линзе, используя свойства луча, проходящего через главный оптический центр линзы, и луча, параллельного главной оптической оси. При этом изображение должно в целом отражать ситуацию задачи, т.е. быть действительным и увеличенным как в представленном примере (см. рисунок справа).



Кроме того, должны быть записаны формула тонкой линзы $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ с учетом знаков

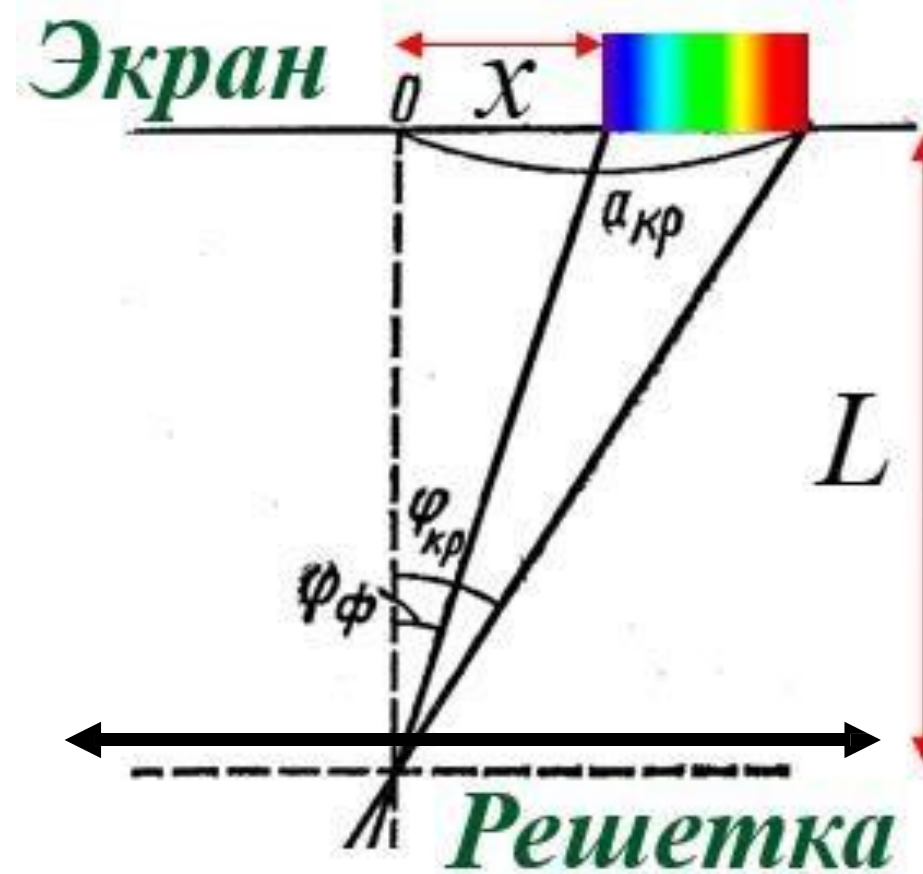
для мнимого изображения, если это соответствует ситуации задачи, и формула

для увеличения линзы $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$.

2 балла

На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 8 см? Длины красной и фиолетовой световых волн соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м. Считать угол φ отклонения лучей решёткой малым, так что $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi \approx \varphi$.

Здесь, кроме формул для периода дифракционной решетки и формулы для дифракционной решетки $d \sin \varphi = k\lambda$, необходимо еще геометрическое соотношение $\frac{x}{L} = \frac{k\lambda}{d}$, где x — расстояние от центра экрана до максимума данного порядка, L — расстояние от линзы до экрана, так как по условию $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi$. Кроме того, нужно обратить внимание учащихся на то, что расстояние от дифракционной решетки до экрана в условии задачи равно фокусному расстоянию линзы, поскольку в некоторых задачах это требуется для решения.



$$\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi = \frac{x}{L}$$

24

Сосуд разделён тонкой перегородкой на две части, отношение объёмов которых $\frac{V_2}{V_1} = 3$. В первой и второй частях сосуда находится воздух с относительной влажностью $\varphi_1 = 60\%$ и $\varphi_2 = 70\%$ соответственно. Какой будет относительная влажность воздуха в сосуде, если перегородку убрать? Считать, что температура воздуха в частях сосуда одинакова и не меняется до и после снятия перегородки.

Возможное решение

1. После снятия перегородки суммарная масса паров воды остаётся прежней:

$$\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = \rho(V_1 + V_2), \quad (1)$$

где ρ_1 и ρ_2 – плотность паров воды в объёмах V_1 и V_2 соответственно до снятия перегородки, ρ – плотность паров воды после устранения перегородки. Поделим все части уравнения (1) на плотность насыщенных паров воды ρ_n при температуре воздуха в сосуде:

$$\frac{\rho_1}{\rho_n} V_1 + \frac{\rho_2}{\rho_n} V_2 = \frac{\rho}{\rho_n} (V_1 + V_2). \quad (2)$$

2. Согласно определению относительной влажности воздуха

$$\varphi_1 = \frac{\rho_1}{\rho_n}, \quad \varphi_2 = \frac{\rho_2}{\rho_n}, \quad \varphi = \frac{\rho}{\rho_n},$$

так что вместо (2) имеем:

$$\varphi_1 V_1 + \varphi_2 V_2 = \varphi(V_1 + V_2).$$

Отсюда:

$$\varphi = \frac{\varphi_1 V_1 + \varphi_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2 \frac{V_2}{V_1}}{1 + \frac{V_2}{V_1}} = \frac{0,6 + 0,7 \cdot 3}{1 + 3} = 0,675 = 67,5 \, \%.$$

Ответ: $\varphi = 0,675 = 67,5 \, \%$

25

К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Возможное решение

1. При соединении заряженного конденсатора с незаряженным происходит перераспределение электрического заряда до тех пор, пока напряжение на конденсаторах не станет одинаковым: $U_1 = U_2 = U'$.

2. Согласно закону сохранения электрического заряда $q = q_1 + q_2$, где $q = CU$ – начальный заряд заряженного конденсатора, $q_1 = CU'$ и $q_2 = 2CU'$ – заряды конденсаторов после перераспределения зарядов.

Таким образом, $CU = CU' + 2CU' = 3CU'$.

3. Окончательно получим установившееся напряжение на первом конденсаторе: $U_1 = U' = \frac{U}{3} = \frac{q}{3C} = \frac{12 \cdot 10^{-9}}{3 \cdot 1 \cdot 10^{-9}} = 4 \text{ В}.$

Ответ: $U_1 = 4 \text{ В}$

Критерии оценивания выполнения задания 24-25	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>) ³ ; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов) ⁴ ; III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, <u>но имеется один или несколько из следующих недостатков.</u> Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2

**Дополнительные условия:
рисунок, схема (электрическая)**

- ✓ Правильным считается рисунок, в котором верно указаны все необходимые силы и их направление.
- ✓ Принимаются рисунки, отвечающие требованиям задачи, в которых используются стандартные обозначения физических величин, элементов электрической цепи.

Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.	1
Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ	
В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ	
В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Задание 26 (Механика)

Требования к обязательным пунктам обоснований

Задачи по динамике на связанные тела

1 балл

- 1) выбор инерциальной системы отсчёта;
- 2) выбор модели материальной точки (тела движутся поступательно / размерами тел можно пренебречь по сравнению с ...);
- 3) возможность использования II закона Ньютона с учётом п.1-2;
- 4) условие равенства сил натяжения в любой точке нити (невесомость нити, связывающей тела, идеальный блок без трения, если нить перекинута через блок):

$$T_1 = T_2 = T;$$

- 5) условие равенства модулей ускорений тел (нить нерастяжима):

$$a_1 = a_2 = a.$$

- 6) Равенство моделей, например, силы реакции и веса тела по III закону Ньютона:

$$N = P.$$

Требования к обязательным пунктам обоснований

Задачи на применение законов сохранения в механике

1 балл

- 1) выбор инерциальной системы отсчёта;
2) выбор модели материальной точки;
- } $\Rightarrow \boxed{\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p}}$ II закон Ньютона
- 3) условие применимости закона сохранения импульса: время действия внешних сил мало ($\Delta t \rightarrow 0$) и изменением импульса можно пренебречь / закон сохранения импульса выполняется в проекции на одну из осей, если внешние силы перпендикулярны этой оси:

$$\Delta p_x = 0 \Rightarrow \boxed{p_x = const}$$

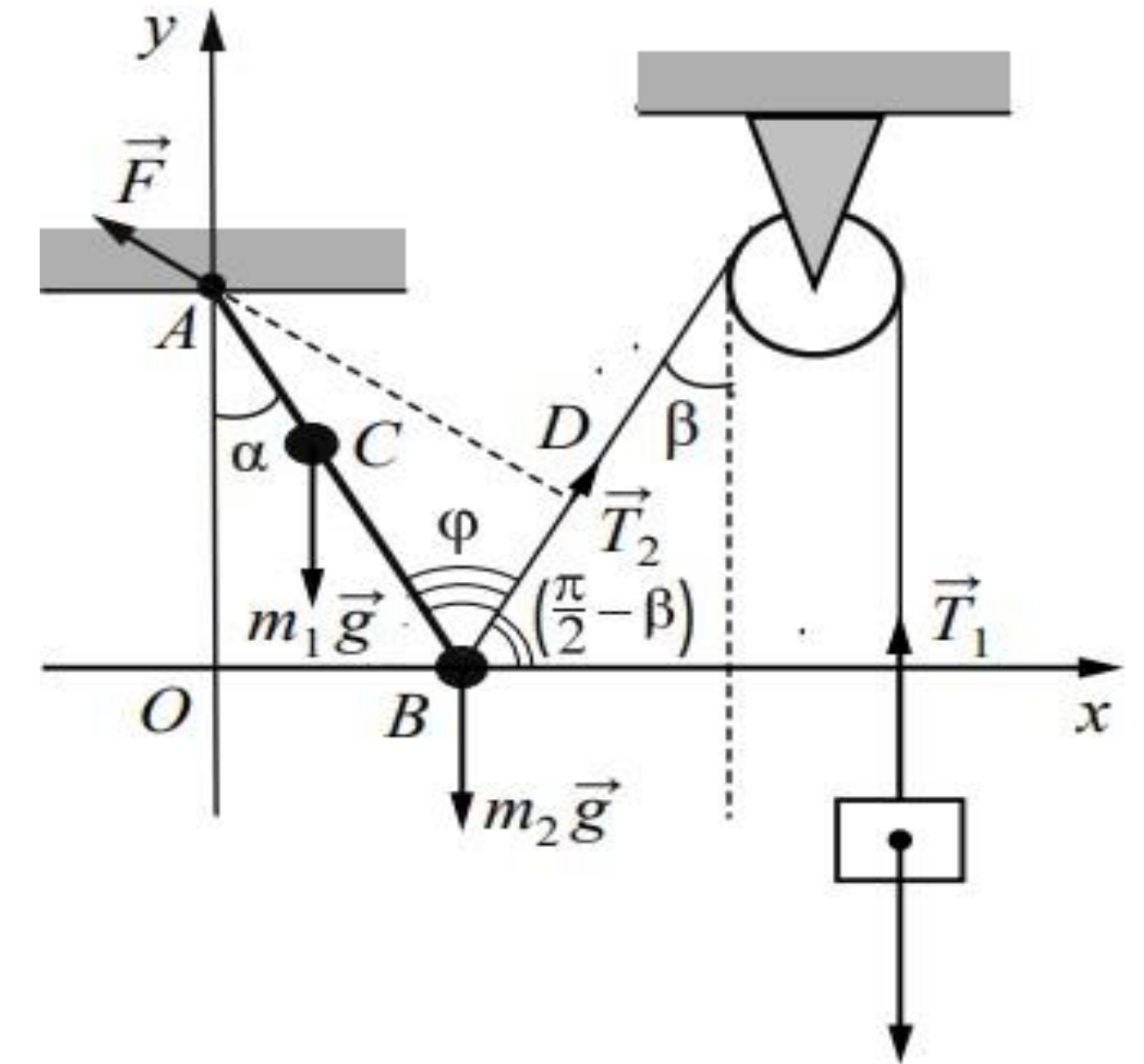
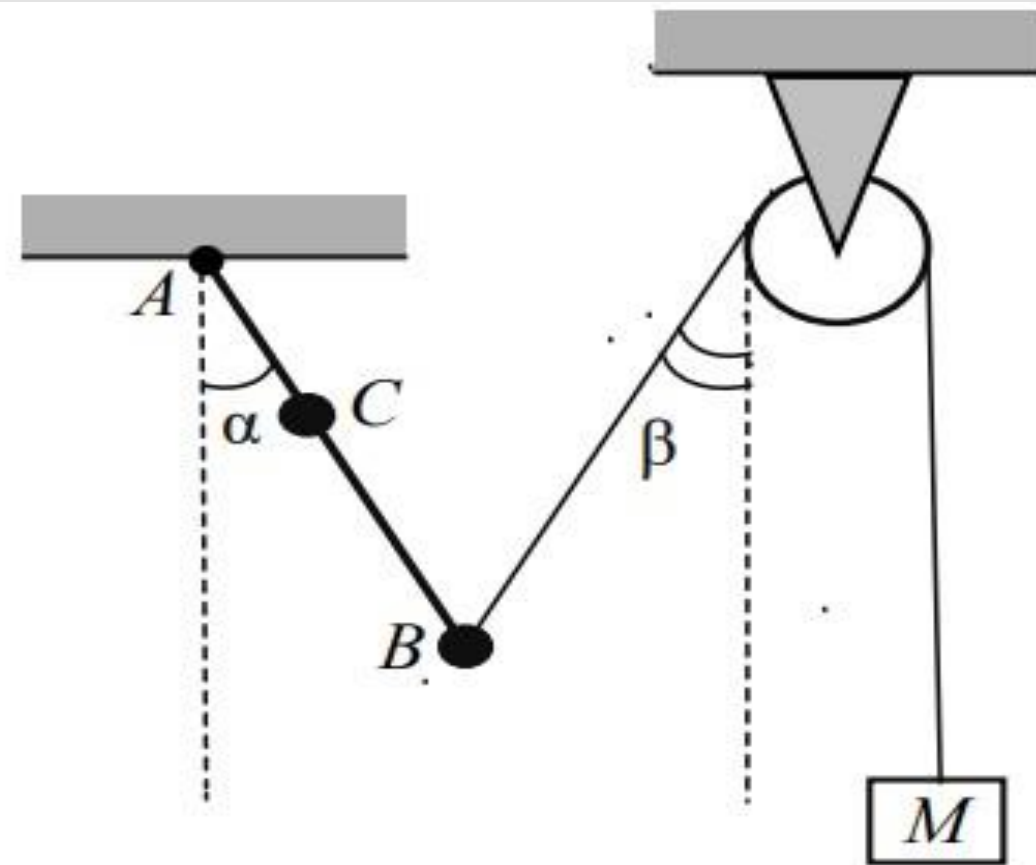
- 4) условие применимости закона сохранения энергии: указание на потенциальность действующих сил или на равенство нулю работы непотенциальной силы, так как скорость тела в каждой точке траектории перпендикулярно этой силе / указание на изменение механической энергии в рассматриваемом процессе.

$$\boxed{\Delta E = A_{\text{непот.}}} \Rightarrow \Delta E = A_{\text{непот.}} = 0 \Rightarrow \boxed{E = E_k + E_p = const}$$

Требования к обязательным пунктам обоснований

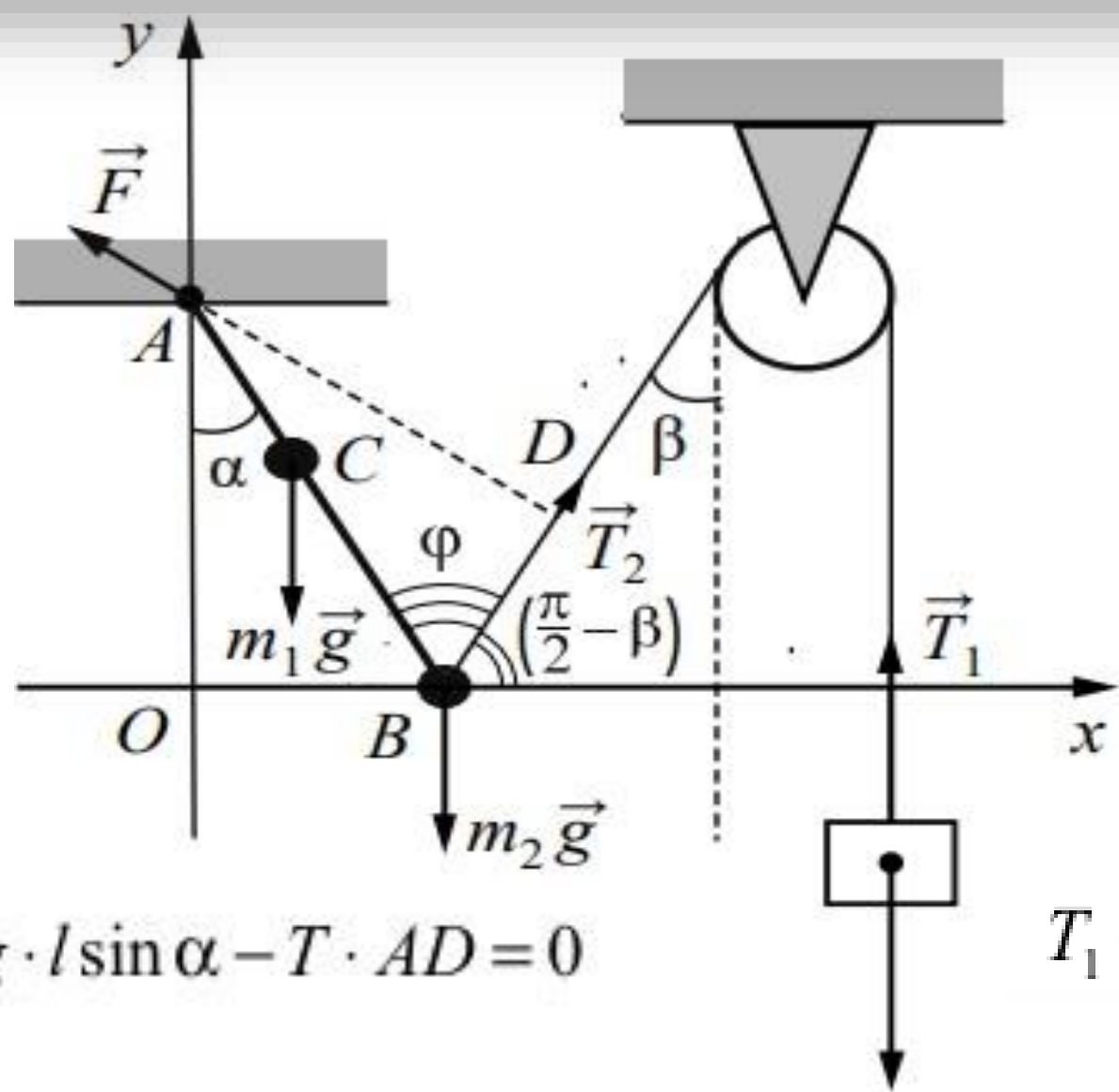
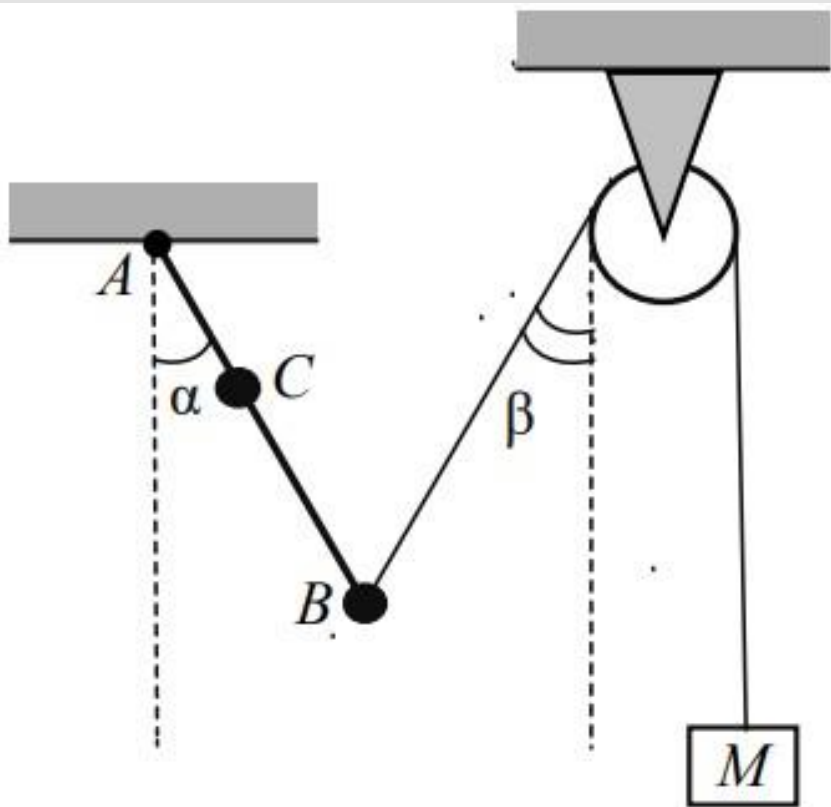
Задачи по статике 1 балл

Невесомый стержень AB с двумя малыми грузиками массами $m_1 = 200$ г и $m_2 = 100$ г, расположенными в точках C и B соответственно, шарнирно закреплён в точке A . Груз массой $M = 100$ 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 $AC = b = 25$ см. Определите длину l стержня AB . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на груз M и стержень.



1. Рассмотрим задачу в системе отсчёта, связанную с Землёй. Будем считать эту систему отсчёта инерциальной (ИСО).
2. Стержень и грузики будем считать абсолютно твёрдым телом (размер и форма не меняется при любой нагрузке). Груз массой M будем считать материальной точкой, т.к. он может совершать поступательное движение.
3. Нить нерастяжима, поэтому, если покоится груз, то покоится и стержень.
4. Поскольку стержень покоится, то векторная сумма внешних сил, приложенная к нему, равна нулю, как и в случае груза. Следовательно, и алгебраическая сумма моментов этих сил будет равна нулю относительно оси вращения, проходящей перпендикулярно плоскости рисунка через точку A (шарнир).
5. Для груза с учетом п.1-2 применим второй закон Ньютона.
6. Нить невесома, блок идеален (его масса пренебрежимо мала, трения нет), следовательно, модуль силы натяжения нити в любой её точке одинаков:

Несомый стержень AB с двумя малыми грузиками массами $m_1 = 200$ г и $m_2 = 100$ г, расположенными в точках C и B соответственно, шарнирно закреплён в точке A . Груз массой $M = 100$ г подвешен к несомому блоку за несомую 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 $AC = b = 25$ см. Определите длину l стержня AB . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на груз M и стержень.



$$m_1 g \cdot b \sin \alpha + m_2 g \cdot l \sin \alpha - T \cdot AD = 0 \quad T_1 - Mg = 0$$

Критерии оценивания выполнения задания		Баллы
Критерий 1		
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей). В данном случае: <i>выбор ИСО, модель твёрдого тела, условие равновесия твёрдого тела относительно вращательного движения, модель материальной точки, условие равновесия материальной точки</i>		1
В обосновании отсутствует один или несколько из элементов. ИЛИ В обосновании допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует		0
Критерий 2		
I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>условия равновесия: равенство нулю суммы внешних сил, действующих на тело, и моментов внешних сил относительно выбранной оси вращения</i>); II) сделан верный рисунок с указанием сил, действующих на тела; III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); IV) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения физической величины		3

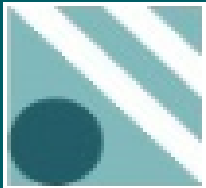
Проблемы выпускников прошлых лет:

- Решение без записи «Дано» и рисунка, которое затрудняет как самого выпускника, так и эксперта при оценивании задания с развернутым ответом.
- Использование в решении формул, которые являются производными основных формул, перечисленных в Кодификаторе.
- Отсутствие необходимых пояснений к применяемым формулам.
- Невнимательность или небрежность при написании формул.
- Некорректные или лишние записи.
- Пропуск логических шагов в математических преобразованиях.
- Большое количество математических ошибок.

Методическая помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ 2025

- Документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2025 г.
- Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ.
- Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2024 гг.)
- Журнал «Педагогические измерения».
- Видеоконсультации Рособрнадзора по подготовке к ЕГЭ 2016–2025 гг.
<https://obrnadzor.gov.ru/navigator-gia/>

- Открытый банк заданий ЕГЭ: www.fipi.ru



Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

ЕГЭ | Физика

↓

ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Кол-во заданий: 1802

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ○ ○ 361

показывать на странице по: 5 10

Внимательно прочитайте текст задания и выберите верный ответ из списка

Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Если сопротивление воздуха пренебрежимо мало, то через одну секунду после броска скорость тела будет равна

Ответ:

☐ 15 м/с

☐ 10 м/с

☐ 5 м/с

☐ 0

i

Номер: 17483

★

Статус задания: НЕ РЕШЕНО

ОТВЕТИТЬ

Изменения в ОГЭ 2025 г. в сравнении с ОГЭ 2024 г.



Предложения по результатам общественно-профессионального обсуждения

- ✓ Сократить число заданий в экзаменационной работе
- ✓ Увеличить долю баллов за задания базового уровня сложности
- ✓ Сократить объём текстов
- ✓ Сократить число заданий с развёрнутым ответом

- Общее число заданий сокращено с 25 до 22.
- Одна из качественных задач переведена в форму задания с кратким ответом.
- Удалены задания на распознавание формул и одна из линий заданий на работу со схемами и таблицами. Эти способы представления информации интегрированы в различные линии заданий КИМ.
- Уменьшен объём текста физического содержания, к которому предлагается только одно задание на применение информации из текста в новой ситуации.
- В качестве расчётных задач предлагается только одна комбинированная задача (№ 22).
- Задачи 20 и 21 различаются уровнем сложности и могут базироваться на материале любого из разделов (механические, тепловые или электромагнитные явления).
- Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы уменьшился с 45 до 39 баллов.

Типы заданий, использующихся в КИМ ОГЭ 2025 г.

Типы заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного типа от максимального первичного балла за всю работу, равного 39
С кратким ответом в виде одной цифры	3	3	8
С кратким ответом в виде числа	6	6	16
С кратким ответом в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор)	7	14	35
С развёрнутым ответом	6	16	41
Итого	22	39	100

Распределение заданий по блокам проверяемых умений

Проверяемые умения	Количество заданий
Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов, понимание принципов действия технических устройств	14
Методологические умения (проведение измерений и опытов)	3
Работа с текстом физического содержания	1
Решение расчётных и качественных задач	4
Итого	22

Условия проведения работы

Экзамен проводится в кабинетах физики. При необходимости можно использовать другие кабинеты, отвечающие требованиям безопасного труда при выполнении экспериментальных заданий экзаменационной работы.

На экзамене в каждой аудитории присутствует специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ, который проводит перед экзаменом инструктаж по технике безопасности и следит за соблюдением правил безопасного труда во время работы экзаменуемых с лабораторным оборудованием. Примерная инструкция по технике безопасности приведена в Приложении 3.

Комплекты лабораторного оборудования для выполнения экспериментального задания (задание 17) формируются заблаговременно, до проведения экзамена. Для подготовки лабораторного оборудования в пункты проведения за один-два дня до экзамена сообщаются номера комплектов оборудования, которые будут использоваться на экзамене. Критерии проверки выполнения экспериментального задания требуют использования в рамках ОГЭ стандартизированного лабораторного оборудования.

При отсутствии в пунктах проведения экзамена каких-либо приборов и материалов оборудование может быть заменено на аналогичное с другими характеристиками. В целях обеспечения объективного оценивания выполнения экспериментального задания участниками ОГЭ в случае замены оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо довести до сведения экспертов предметной комиссии, осуществляющих проверку выполнения заданий, описание характеристик реально используемого на экзамене оборудования.

[illegible]

Экспериментальное задание (17)



Спецификация КИМ ОГЭ

ФИЗИКА, 9 класс. 15 / 22

Приложение 2

Перечень комплектов оборудования

Комплект № 1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
• весы электронные	предел измерения не менее 200 г
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
• стакан	прозрачные стенки, высота не менее 120 мм, диаметр не менее 50 мм
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$, $m = (195 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (70 \pm 2) \text{ г}$
• пластиковый цилиндр; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$, $m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$
• нить	

(1) Рекомендуемые характеристики элементов оборудования комплекта № 1 должны обеспечивать выполнение следующих опытов:

- измерение средней плотности вещества (цилиндры № 1–4), архимедовой силы (цилиндры № 2–4);
- исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела (цилиндр № 3) и от плотности жидкости, независимости выталкивающей силы от массы тела (цилиндры № 1 и 2).

© 2025 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

- Избыточные комплекты оборудования.
- Запись показаний приборов с учётом указанной в тексте задания абсолютной погрешности.

- 1) умение проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жёсткости пружины; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;
- 2) умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; о зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.



ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2020

Дополнительный
бланк ответов №2

Лист №

Резерв-3



Регион

Код предмета

Название предмета

Номер КИМ

03

Ф И З И К А

Перепишите значения полей "Регион", "Код предмета", "Название предмета", "Номер КИМ" из Бланка ответов №1.
Отвечая на задания с развернутым ответом, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов №2. Заполнять голубой ручкой черными чернилами.	
Комплект №1	Комплект №2
Весы: ☐ электронные ☐ рычажные	Динамометр №1: предел измерения _____ Н С = _____ Н
Мензурка: предел измерения _____ мл С = _____ мл	Динамометр №2: предел измерения _____ Н С = _____ Н
Динамометр №1: предел измерения _____ Н С = _____ Н	Пружины: жесткость пружины 1 _____ Н/м жесткость пружины 2 _____ Н/м
Динамометр №2: предел измерения _____ Н С = _____ Н	Грузы: грузы №1, №2, №3 массой по _____ г груз №4 массой по _____ г груз №5 массой по _____ г груз №6 массой по _____ г
Цилиндр №1 V = _____ см ³ m = _____ г	Брусок массой _____ г
Цилиндр №2 V = _____ см ³ m = _____ г	Направляющие: коэффициент трения направляющей «А» _____ коэффициент трения направляющей «Б» _____
Цилиндр №3 V = _____ см ³ m = _____ г	
Цилиндр №4 V = _____ см ³ m = _____ г	
Комплект №3	Комплект №4
Источник тока _____ В	Собирающие линзы: фокусное расстояние линзы 1 _____ мм фокусное расстояние линзы 2 _____ мм
Вольтметр: предел измерения _____ В С = _____ В предел измерения _____ В С = _____ В	Полуцилиндр: показатель преломления _____
Амперметр: предел измерения _____ А С = _____ А предел измерения _____ А С = _____ А	
Резисторы: сопротивление резистора R1 _____ Ом сопротивление резистора R2 _____ Ом сопротивление резистора R3 _____ Ом	Комплект №5
Реостат: сопротивление реостата _____ Ом	Грузы массой по _____ г
Лампочка: номинальное напряжение _____ В сила тока _____ А	Брусок массой _____ г
	Пружины: жесткость пружины 1 _____ Н/м жесткость пружины 2 _____ Н/м
Комплект №6	Комплект №7
Динамометр: предел измерения _____ Н С = _____ Н	Мензурка: предел измерения _____ мл С = _____ мл
Грузы массой по _____ г	Цилиндр №1 V = _____ см ³ m = _____ г
	Цилиндр №2 V = _____ см ³ m = _____ г

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Весы: ☐ электронные ☐ рычажные

Мензурка:

предел измерения _____ мл С = _____ мл

Динамометр №1:

предел измерения _____ Н С = _____ Н

Динамометр №2:

предел измерения _____ Н С = _____ Н

Цилиндр №1

V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр №2

V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр №3

V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр №4

V = _____ см³ m = _____ г

1	Внимательно прочитайте условие. Определите, какая экспериментальная задача перед вами поставлена.
2	В соответствии с заданием отберите необходимые приборы и материалы.
3	Нарисуйте экспериментальную установку и соберите её.
4	Проведите прямые измерения и запишите результаты измерений с учётом погрешности.
5	В зависимости от задания проведите косвенные измерения или сформулируйте вывод по итогам исследования.



При выполнении задания 17 необходимо выбрать необходимое оборудование из избыточного набора, исходя из поставленной в задании задачи, собрать установку и представить её схему в ответе. Далее следует провести прямые измерения и представить их с учётом указанной в задании погрешности. Различают два типа экспериментальных заданий: на косвенное измерение и исследование зависимостей.

Так как погрешность прямого измерения связана с ценой деления прибора, приборы (или шкалы приборов) выбираются в зависимости от значений измеряемых физических величин. Так, если измеряемые силы меньше 1 Н, то выбирается динамометр 1, если же значения силы находятся в интервале от 1 Н до 5 Н, то следует воспользоваться динамометром 2.

Для амперметра или вольтметра, имеющих две шкалы измерения, аналогично выбирается подключение, обеспечивающее более точное измерение.

Требования к предметным результатам (ФРП, 7 –9 кл)

- выполнять прямые измерения ..., записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
- проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений

37

Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений (7 кл.)	Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Выполнение прямых измерений расстояния, времени, массы тела, объёма, силы, температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых и цифровых приборов (7- 8 кл.)

Материалы ФИПИ (Камзеева Е.Е.)

Схема оценивания экспериментального задания на проверку умения

проводить косвенные измерения физических величин

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: ...); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: ...); 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	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

проводить исследование зависимостей

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) результаты трёх измерений ... с учётом абсолютной погрешности измерений; 3) сформулированный правильный вывод	3
Представлены верные результаты трёх измерений ... 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 ... 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
Максимальный балл	3



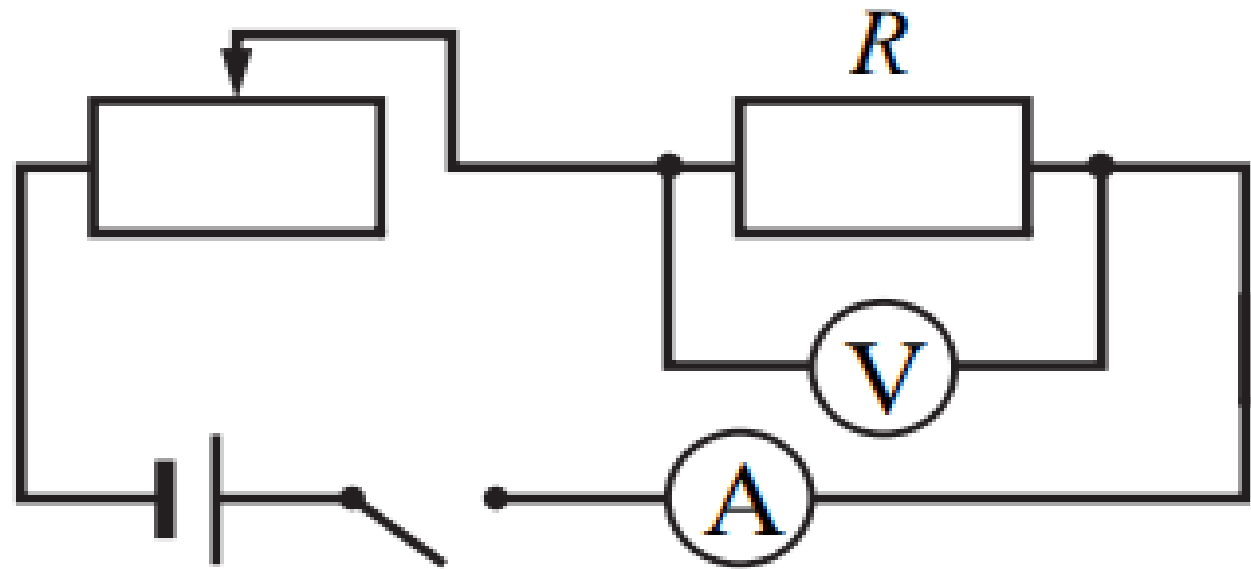
Неверная запись одного или двух прямых измерений – 0 баллов.

17 Определите электрическое сопротивление резистора $R1$. Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный $R1$. При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,5\text{ А}$. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02\text{ А}$, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1\text{ В}$.

- В бланке ответов № 2:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
 - 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока с учётом абсолютных погрешностей измерений;
 - 4) запишите значение электрического сопротивления.

Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок, позволяющий ступенчато менять выходное напряжение от 1,5 В до 7,5 В
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1\text{ В}$; предел измерения 6 В, $C = 0,2\text{ В}$
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1\text{ А}$; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02\text{ А}$
• резистор, обозначить $R1$	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)\text{ Ом}$
• резистор, обозначить $R2$	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)\text{ Ом}$
• резистор, обозначить $R3$	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)\text{ Ом}$
• набор проволочных резисторов « ρlS »	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Образец возможного выполнения
1. Схема экспериментальной установки:



- 2. $R = \frac{U}{I}$.
- 3. $I = (0,50 \pm 0,02)\text{ А}$.
- 4. $U = (2,4 \pm 0,1)\text{ В}$.
- 5. $R \approx 4,8\text{ Ом}$.

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной $\pm 0,02$ А, напряжения – $\pm 0,1$ В.

В бланке ответов:

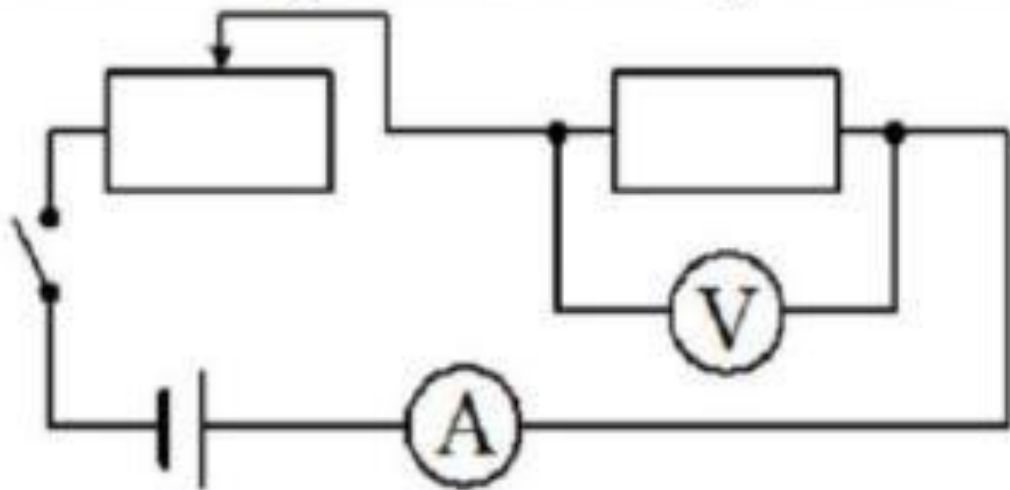
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи, равную 0,1 А, 0,2 А и 0,3 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Вопрос учителя по комплекту № 3: Использовать сопротивление R_2 и реостат силой тока 0,1А не получается, оборудование соответствует ($R_2 = 5,8$ Ом и реостат до 10 Ом). Как быть в этой ситуации? Что взять на замену?

Ответ: Необходимо, чтобы в **Листе замены** указывали минимальный и максимальный ток, который выдает источник. Затем при проверке эксперты будут исходить из тех характеристик источника тока, которые указаны в Листе замены. Например, если в задании сказано выставить силу тока 0,1 А, 0,2 А, 0,3 А, а в листе замены указана минимальная сила тока 0,2 А, то измерения с силой тока 0,2 А, 0,3 А, 0,4 А будут считаться верными. Аналогично поступаем, если источник не может выдать необходимое значение тока в соответствии с условием.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

№	I (А)	U (В)
1	$0,10 \pm 0,02$	$0,6 \pm 0,1$
2	$0,20 \pm 0,02$	$1,1 \pm 0,1$
3	$0,30 \pm 0,02$	$1,7 \pm 0,1$

3. Вывод: при увеличении силы тока в проводнике напряжение, возникающее на концах проводника, также увеличивается.

Указание экспертам

Значения измерений напряжения принять верными, если они укладываются в границы $\pm 0,2$ В

Краткий ответ предполагает выбор более чем из двух возможных ответов (1 тип)		Краткий ответ предполагает выбор одного из двух возможных ответов (2 тип)	
Содержание критерия	Баллы	Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2	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	Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит 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	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	Максимальный балл	2

18 задание на применение информации, данной в тексте
(с возможным привлечением базовых предметных знаний).

19 задание на учебном контексте или практико-ориентированном контексте.

Полный ответ к заданиям 18, 19 должен содержать не только ответ на вопрос,
но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Правильный ответ.

Не менее двух элементов обоснования

(определения понятий, свойства, формулы и их анализ ...)

2 балла

Пример качественной задачи 1-го типа

18

Сравните количественно рассеяние в чистом воздухе фиолетовых лучей с длиной волны 0,4 мкм и рассеяние красных лучей с длиной волны 0,8 мкм. Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Фиолетовые лучи рассеиваются в чистом воздухе в 16 раз сильнее, чем красные лучи.
2. Интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны. Длина волны фиолетового цвета в 2 раза меньше, чем длина волны красного цвета, следовательно, рассеяние для фиолетового цвета в $2^4 = 16$ раз больше

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.

1

ИЛИ

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.

0

ИЛИ

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2

19

Будет ли легче сдвигать полированные стёкла, сложенные стопкой, если предварительно между ними положить листы сухой бумаги?

Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. При наличии бумаги стёкла сдвигать легче.
2. Бумажные листы кладут, чтобы стёкла не слипались. В отсутствие бумажных листов расстояние между полированными стёклами очень мало, и между ними начинают действовать силы взаимного притяжения молекул

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.

1

ИЛИ

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

0

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

а

Качественные задачи (задания 19)

1-й тип

Что произойдёт с листочками заряженного электроскопа (см. рисунок), если к шарiku электроскопа поднести (не касаясь шарика) незаряженную металлическую палочку? Объясните, почему.

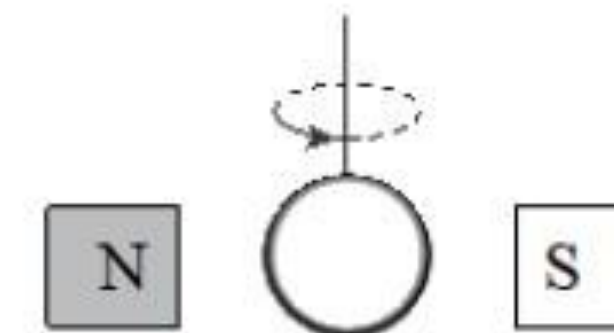


Образец возможного ответа

1. Листочки электроскопа сблизятся.
2. Под действием электрического поля шарика поднесённая палочка (проводник) электризуется через влияние, поэтому на её конце, ближнем к шарiku электроскопа, возникает заряд, противоположный по знаку заряду электроскопа. Притягиваясь к противоположному по знаку заряду палочки, часть заряда с листочков перетекает на шарик, поэтому взаимное отталкивание листочков ослабевает

2-й тип

Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рисунок). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.



Образец возможного ответа

1. Кольцо будет нагреваться.
2. При вращении кольца в магнитном поле в кольце возникает индукционный ток, который, согласно закону Джоуля-Ленца, будет его нагревать.

Обоснование ответа является достаточным, если содержит указание на

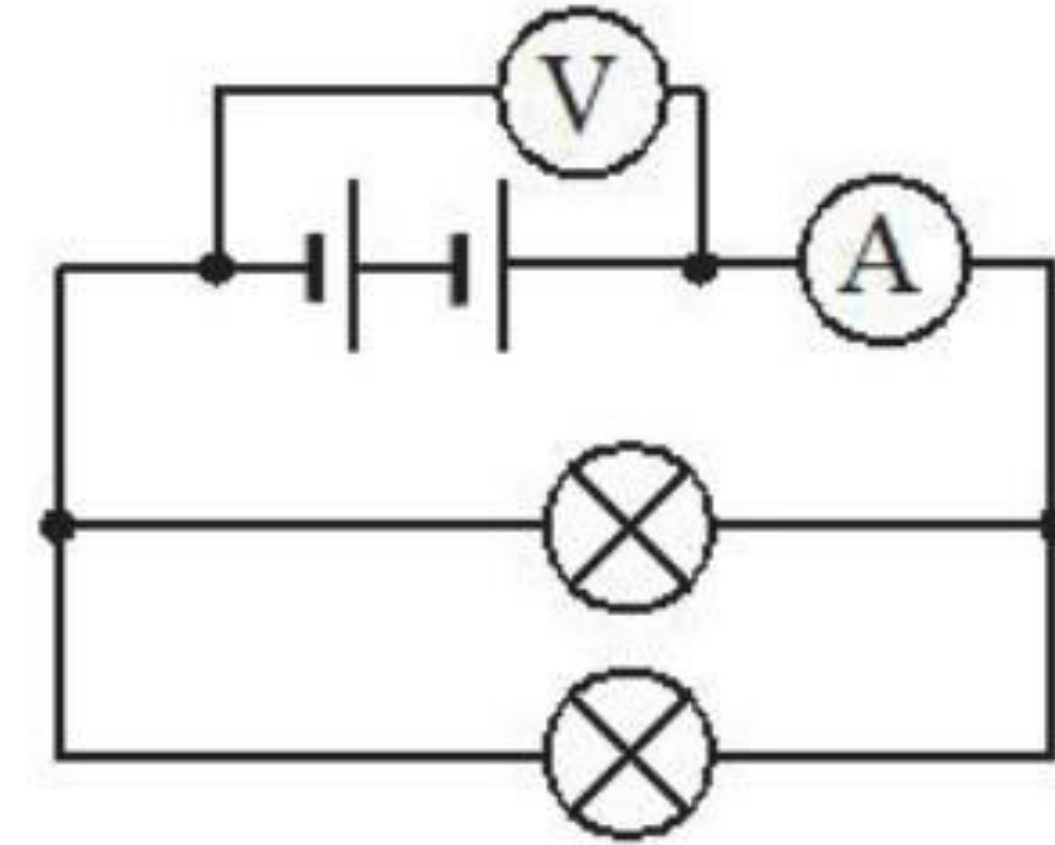
- 1) процесс электризации палочки через влияние;
- 2) перераспределения заряда в электроскопе.

- 1) явление электромагнитной индукции;
- 2) закон Джоуля-Ленца

Расчётные задачи (задания 20-22)

20

К источнику постоянного тока подсоединили две лампы (см. рисунок), имеющие одинаковое электрическое сопротивление. Чему равна мощность электрического тока, потребляемая каждой лампой, если показания идеального амперметра и идеального вольтметра равны, соответственно, 3 А и 6 В?



21

Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, догоняет шар массой 8 кг, движущийся по той же прямой со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. После столкновения шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения.

22

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин., если тепловые потери в окружающую среду составляют 20 %?

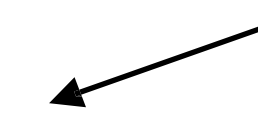
Оценка расчётных задач (20-22)

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); 3) представлены 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 <u>ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</u> ИЛИ Представлено <u>правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</u> ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в <u>математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</u>	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых 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
Максимальный балл	3

Пример решения задачи

22

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин., если тепловые потери в окружающую среду составляют 20 %?

Возможный вариант решения	
<u>Дано:</u> $c_{\text{к}} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $P = 12,5 \text{ Вт}$ $m_{\text{в}} = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$ $m_{\text{к}} = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $\eta = 0,8$ $\tau = 22 \text{ мин.} = 1320 \text{ с}$	$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{затр}}}$, где $A_{\text{полезн}} = Q = c_{\text{к}} m_{\text{к}} \Delta t + c_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}})$ $A_{\text{затр}} = P \cdot \tau$ $\Delta t = \frac{\eta P \tau}{c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}}$ $\Delta t = \frac{0,8 \cdot 12,5 \cdot 1320}{920 \cdot 0,05 + 4200 \cdot 0,12} = 24 ^\circ\text{C}$ Числовые расчёты 
$\Delta t - ?$	Ответ: $\Delta t = 24 ^\circ\text{C}$

Табличные значения физических величин и константы

(удельная теплоёмкость c , удельная теплота плавления λ , удельное сопротивление ρ и т.д. должны быть записаны с единицами измерения!)



ФИПИ

Задание 21

0 баллов

Дано: $m_1 = m_2 = 20 \text{ т}$ | $m_1 = m_2 = 20000 \text{ кг.}$
 $v_1 = 2 \text{ м/с}$
 $v_2 = 1 \text{ м/с}$
 $a = 0,005 \text{ м/с}^2$
 $S = ?$

$v_{\text{ос}} = \frac{p_{\text{ос}}}{m_{\text{ос}}}$
 $p_{\text{ос}} = m_1 v_1 - m_2 v_2$
 $m_{\text{ос}} = m_1 + m_2$

$$v_{\text{ос}} = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$S = \left(\frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} \right)^2 : 2a$$

$$S = \left(\frac{2 \cdot 20000 - 20000}{40000} \right)^2 : (2 \cdot 0,005) = (0,5)^2 : 0,01 = 0,25 : 0,01 = 25 \text{ м.}$$

Ответ: 25 м.

Для заданий 20–22 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.

Возможный вариант решения

Дано:

$$m_1 = m_2 = 20 \text{ т} =$$

$$= 20\,000 \text{ кг}$$

$$v_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$a = 0,005 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_{\text{кон}} = 0$$

$$S = ?$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v^2 = 2 a S; \quad S = \frac{v^2}{2a} = \frac{(m_1 v_1 - m_2 v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2 2a};$$

$$S = \frac{(20000 \cdot 2 - 20000 \cdot 1)^2}{(20000 + 20000)^2 \cdot 2 \cdot 0,005} = 25 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } S = 25 \text{ м}$$

Содержание критерия

Баллы

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

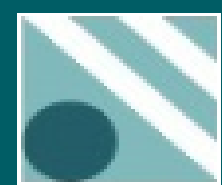
- 1) верно записано краткое условие задачи;
- 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения импульса, формула равноускоренного движения);
- 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)

3

Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением $0,005 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?

Методические рекомендации

www.fipi.ru



Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Открытый банк заданий ОГЭ | Физика



ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Кол-во заданий: 1655

Разделы КЭС

- ☐ МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
- ☒ ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
- ☐ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ
- ☐ КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Темы КЭС

Выбор ▾

технике, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, рычаги в теле человека, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо

- ☐ 1.31 Технические устройства: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, динамометр, подшипники, ракеты, рычаг, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость, простые механизмы в быту, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, эхолот, использование ультразвука в быту и технике

2 ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

- ☒ 2.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела
- ☒ 2.2 Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия
- ☐ 2.3 Смачивание и капиллярные явления
- ☐ 2.4 Тепловое расширение и сжатие
- ☒ 2.5 Тепловое равновесие



По всем возникающим вопросам:

**Яковлева Надежда Геннадьевна,
старший преподаватель кафедры общего образования ЦНППМПР,
e-mail jang-cub@iro.perm.ru,
сот. тел. +79097310180**

