

*Региональная предметно-методическая комиссия  
по физике*



**ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ**

*Задания муниципального этапа всероссийской олимпиады  
школьников 2025/2026 учебного года  
по физике*

*Составители:*

*Бобылев Ю.В.,*

*Грибков А.И.,*

*Клыков С.Н.,*

*Романов Р.В.*

*Нургулеев Д.А.,*

*Контактный тел.: +79038455803*

*Тула – 2025*

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

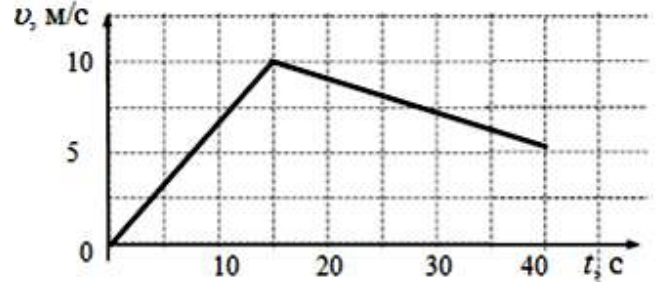
- 1) Обучающимся 7-х и 8-х классов предлагается решить 4 задачи, на выполнение которых отводится 3 астрономических часа. Обучающимся 9-х, 10-х и 11-х классов предлагается решить 5 задач, на выполнение которых отводится 3 часа 50 минут.
- 2) Перед началом тура необходимо провести консультацию об основных положениях порядка проведения олимпиад по физике, продолжительности, вопросах по условию задач и проч. (см. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по физике в 2025/26 учебном году, URL: <https://vserosolimp.edsoo.ru/physics>),
  - а) при выполнении заданий тура олимпиады допускается использование участниками личных канцелярских принадлежностей, в т.ч. линеек, циркулей;
  - б) при выполнении заданий тура олимпиады допускается использование личных непрограммируемых калькуляторов; запрещается использование справочных материалов, средств связи и другой электронно-вычислительной техники;
- 3) Жюри олимпиады оценивает записи, приведенные в чистовике. Черновики не проверяются.
- 4) Правильный ответ, приведенный без обоснования или полученный из неправильных рассуждений, не учитывается.
- 5) Если задача решена не полностью, то этапы её решения оцениваются в соответствии с критериями оценивания по данной задаче, где указаны максимальные баллы за каждый элемент решения. Элементы решения, соответствующие критериям оценивания задачи, могут быть выполнены участником в неявном виде, в этом случае баллы по такому критерию участнику начисляются.
- 6) Все пометки в работе участника члены жюри делают только красными чернилами.
- 7) Баллы за промежуточные выкладки ставятся около соответствующих мест в работе (это исключает пропуск отдельных пунктов из критериев оценивания).
- 8) Итоговая оценка за задачу ставится в конце решения. Кроме того, член жюри заносит её в таблицу на первой странице работы и ставит свою подпись под оценкой.
- 9) В случае неверного решения необходимо находить и отмечать ошибку, которая к нему привела.

## 7 класс

**Задача 7.1. Электросамокат.** На гоночном треке проводят испытания нового электросамоката. Скорость самоката меняется согласно представленному графику.

Используя график, определите:

- модуль и направление ускорения самоката в момент времени 5 с, 25 с;
- скорость в момент времени 12 с, 30 с;
- среднюю скорость самоката за первые 15 с движения.



**Задача 7.2. Неисправный кран.** Из кухонного крана каждые 2 с падают одинаковые капли объёмом  $0,1 \text{ см}^3$  каждая. Под кран поставили цилиндрическую кастрюлю высотой 20 см и диаметром основания 10 см.

Определите число капель, попавших в кастрюлю, если он заполнен наполовину.

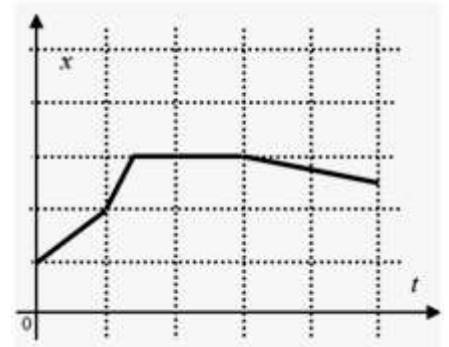
Сколько времени потребуется для заполнения кастрюли на 80%?

*Примечание:* объём цилиндра радиуса  $R$  определяется по формуле:  $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$ , где  $h$  – высота цилиндра,  $\pi = 3,14$ .

**Задача 7.3. Максимальная скорость.** Тело движется вдоль прямой. На рисунке приведен график зависимости координаты тела от времени движения.

К сожалению, масштаб по осям оказался утерян. Но сохранилась информация, что по ходу движения максимальное значение средней путевой скорости на 20 м/с превышало её минимальное значение.

Постройте график зависимости пути от времени и определите, с какой максимальной скоростью двигалось тело.



*Примечание:* средняя путевая скорость – отношение всего пройденного пути ко всему времени движения (включая остановки).

**Задача 7.4. Экспериментатор Петя.** Семиклассник Петя установил, что он совершает полный круг, проходя по краю неподвижной карусели, за 16 с. Когда карусель подключили к электрической сети, она стала совершать один оборот за 24 с.

За какое время Пётр сделает один оборот относительно неподвижного наблюдателя (одноклассника Васи), если пойдёт против направления вращения карусели?

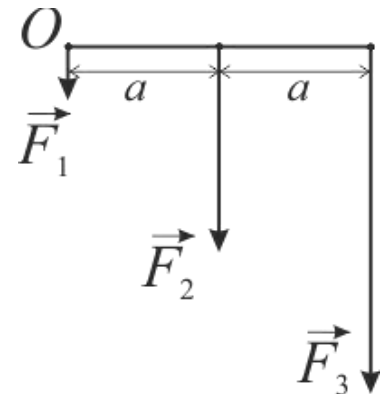
*Примечание:* скорость семиклассника относительно карусели в обоих экспериментах одинакова.

**8 класс**

**Задача 8.1.** Курьер доставляет товар за время не более 18 минут. Отправившись в путь со скоростью 20 км/ч, из-за потери заряда аккумулятора скорость его электроскутера стала падать на 2 км/ч каждые 6 минут от начала движения. При этом курьер выполнил задание, двигаясь без остановок со средней путевой скоростью 18,4 км/ч. Пренебрегая незначительным временем ускорения и торможения и считая движение на каждом участке пути равномерным, определите пройденный путь и время нахождения курьера в пути.

**Задача 8.2.** Деревянный кубик плотностью  $\rho = 0,400 \text{ г/см}^3$  со стороной ребра  $l = 5,00 \text{ см}$  погрузили в водный солевой раствор неизвестной плотности. Через продолжительное время отметили, что плотность кубика, впитавшего жидкость увеличилась вдвое, глубина погружения изменилась на  $\Delta h = 1,95 \text{ см}$ , а его размеры остались прежними. Определите первоначальную глубину погружения кубика и плотность неизвестного раствора.

**Задача 8.3.** К тонкому однородному стержню длины  $2a$  приложены три силы  $F_1 = 5 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 25 \text{ кН}$ ,  $F_3 = 40 \text{ кН}$  (см. рис.). На каком расстоянии  $l$  от точки  $O$  нужно размесить точку подвеса нити к стержню, чтобы стержень висел на ней горизонтально (массой стержня пренебречь).



**Задача 8.4.** В куске кирпича застряли стальные гвозди. Это тело общей массой 700 г при температуре  $152^\circ\text{C}$  положили в 10,0 литров воды при температуре  $10^\circ\text{C}$ . После установления теплового равновесия температура воды повысилась на  $2^\circ\text{C}$ . Определите сколько (целых) гвоздей было в куске кирпича, если удельная теплоемкость стали  $c_c = 440 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , материала кирпича  $c_k = 2c_c$ , воды  $c_v = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , плотность воды  $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ , а масса одного гвоздя  $m_g = 6 \text{ г}$ . Теплоемкостью сосуда и тепловыми потерями на окружающую среду пренебречь.

**9 класс**

**Задача 9.1.** Крокодил Гена двигаясь на велосипеде прямолинейно из состояния покоя спустя некоторое время от начала движения оказался на расстоянии 11 км от пункта назначения, а спустя еще 30 минут на расстоянии 5 км. Какое расстояние проехал крокодил Гена, если все это время он ехал с ускорением  $0,001 \text{ м/с}^2$ ?

**Задача 9.2.** Почтальон Печкин решил провести физический эксперимент. Для этого он находясь на высокой башне бросил без начальной скорости вертикально вниз два шарика. Спустя 2 с после начала падения второго шарика расстояние между ними стало 25 м. С каким интервалом времени почтальон Печкин бросил шарики. Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Задача 9.3.** Незнайка решил припрятать конфеты. Для этого он взял термос с внешним объёмом 1 литр, положил в него конфеты, закрыл его и бросил в речку, при этом оказалось, что термос плавает полностью погрузившись в воду и только верхняя часть крышки виднеется на поверхности воды. Однако план Незнайки не удался. Термос увидела Синеглазка, достала его из воды и вытащила конфеты, их оказалось 10 штук, а термос закрыв бросила опять в воду, при этом термос погрузился, выступая на  $1/3$ . Определите примерную массу одной конфеты.

**Задача 9.4.** Крокодил Гена для поддержания комфортной для себя температуры воды  $26^\circ\text{C}$  в бассейне установил электрический нагреватель мощностью 1 кВт. Чебурашка любит купаться в холодной воде температурой  $16^\circ\text{C}$ . Для этого в бассейне пришлось установить теплообменник – длинную медную трубку по которой протекает водопроводная вода температурой  $8^\circ\text{C}$ . Длина этой трубки такова, что температура вытекающей из неё воды соответствует температуре воды в бассейне. Предполагая, что мощность теплообмена между бассейном и окружающей средой пропорциональна разности температур между ними, определите минимальный расход воды через теплообменник для поддержания температуры в бассейне комфортной для Чебурашки. Температура окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ . Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ .

**Задача 9.5.** Дядя Федор решил провести эксперимент, соединил последовательно электроплитку сопротивлением 20 Ом и утюг сопротивлением 10 Ом, и включил их в сеть. После длительной работы плитка нагрелась до температуры  $52^\circ\text{C}$  при температуре в комнате  $18^\circ\text{C}$ . До какой максимальной температуры нагреется электроплитка, если параллельно ей включить такую же? Мощность теплообмена между электроплиткой и окружающей средой пропорциональна разности температур между ними. Зависимостью сопротивления от температуры можно пренебречь. Считать, что в процессе эксперимента температура в комнате не менялась.

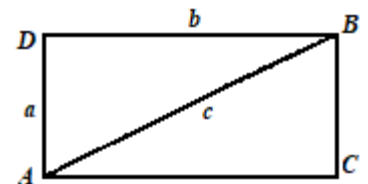
## 10 класс

**Задача 10.1.** Волк на автомобиле, двигавшемся со скоростью  $v_1 = 108$  км/ч, догоняет Зайца на электросамокате, двигавшемся в ту же сторону со скоростью  $v_2 = 32,4$  км/ч по прямолинейному шоссе. Когда между ними было расстояние  $l_0 = 180$  м бензин неожиданно кончился, и автомобиль стал тормозить с ускорением  $a = 1,20$  м/с<sup>2</sup>. Сможет ли Волк поравняться с Зайцем и через какое время от начала торможения, чтобы поздороваться, а Заяц ответить ему? Решить задачу аналитически и графически.

**Задача 10.2.** Две гладкие плоскости наклонены к горизонту и друг к другу под углами в  $60^\circ$ . Как нужно положить куб между этими плоскостями, чтобы он находился в равновесии? Провести анализ условия равновесия куба. Трением между плоскостями и кубом пренебречь.

**Задача 10.3.** Имеются два теплоизолированных сосуда. В первом из них находится  $V_1 = 5,00$  л воды при температуре  $t_1 = 60,0$  °С, во втором –  $V_2 = 1,00$  л воды при температуре  $t_2 = 20,0$  °С. Вначале часть воды перелили из первого сосуда во второй. Затем, когда во втором сосуде установилось тепловое равновесие, из него в первый сосуд отлили столько воды, чтобы её объемы в сосудах стали равны первоначальным. После этих операций температура воды в первом сосуде стала равна  $t_3 = 59,0$  °С. Сколько воды переливали из первого сосуда во второй и обратно? Считать, что плотность воды не зависит от температуры.

**Задача 10.4.** Из одной и той же проволоки спаян прямоугольник  $ADBC$  со сторонами  $a$  и  $b$  и диагональю  $c$ , как показано на рис. Для сопротивлений участков выполняются следующие равенства:  $R_{AD} = R_{BC} = R_a = 3,00$  Ом и  $R_{AC} = R_{BD} = R_b = 4,00$  Ом.

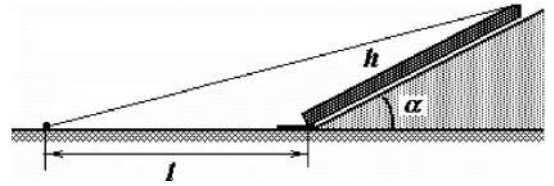


Найти сопротивление диагонали  $AB$   $R_c$ . Найти сопротивление всей схемы между точками  $D$  и  $C$ .

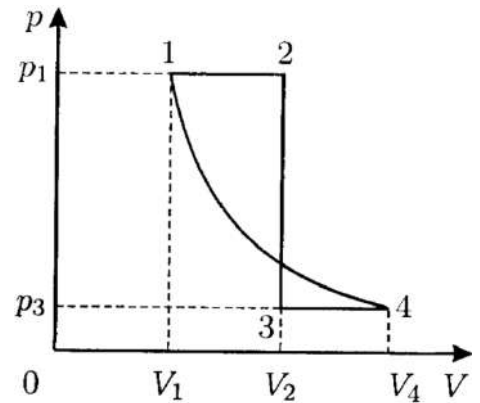
**Задача 10.5.** Стекланный шар с показателем преломления относительно среды  $n$  освещается узким расходящимся пучком лучей, ось которого проходит через центр шара. Источник света расположен на расстоянии  $l$  от поверхности шара. На таком же расстоянии от поверхности, но по другую сторону от шара, находится изображение источника. Определить радиус шара.

## 11 класс

**Задача 11.1.** Для установки обелиска высотой  $h$  насыпан холм с углом уклона равным  $\alpha$ . Обелиск лежит на склоне холма, опираясь своей нижней частью на фундамент. К вершине обелиска прикрепляют прочный трос, который натягивают с помощью лебедки, расположенной на расстоянии  $l = 2h$  от основания обелиска. При каком минимальном коэффициенте трения обелиска о фундамент  $\mu$ , подъем обелиска мог быть осуществлен? Обелиск можно считать тонким однородным

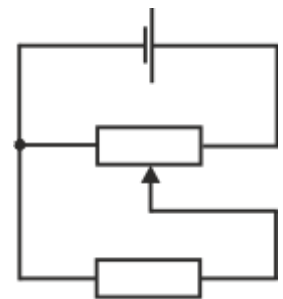


**Задача 11.2.** Тепловая машина, рабочим телом которой является идеальный одноатомный газ, совершает работу в цикле 1-2-3-4-1, состоящем из двух изобар, изохоры и адиабаты (см. рисунок). Найдите КПД тепловой машины, работающей по такому циклу, если  $V_1 = 5$  л,  $V_2 = 10$  л,  $V_4 = 10$  л,  $p_1 = 3,17 \cdot 10^5$  Па,  $p_3 = 0,51 \cdot 10^5$  Па.



**Задача 11.3.** Жесткое тонкое непроводящее кольцо массы  $M$ , равномерно заряженное положительным зарядом  $q$ , имеет около точки  $A$  небольшой зазор размера  $l$ , много меньшего, чем радиус кольца. Кольцо расположено в горизонтальной плоскости так, что может только свободно вращаться относительно вертикальной оси, проходящей через центр кольца  $O$ . Покоившееся вначале кольцо пришло во вращение после того, как было включено постоянное горизонтальное однородное электрическое поле напряженности  $\vec{E}$ , перпендикулярное  $OA$ . Найти максимальную скорость точек кольца.

**Задача 11.4.** Для регулирования напряжения в электрической цепи используют реостат в качестве потенциометра (делителя напряжения) по схеме, показанной на рис. ЭДС источника  $\varepsilon = 6$  В, его внутреннее сопротивление  $r = 1,0$  Ом, сопротивление нагрузки и полное сопротивление реостата  $R = 10$  Ом. Нагрузка подключена к половине реостата. Во сколько раз изменится напряжение на нагрузке, если её сопротивление и полное сопротивление реостата увеличить в 2 раза?



**Задача 11.5.** Маленький шарик массой  $m$  с зарядом  $q$  падал в вязкой среде вдоль вертикальной прямой с постоянной скоростью  $v$ . В некоторый момент включили постоянное однородное горизонтальное магнитное поле, и через достаточно большое время после этого шарик стал двигаться с другой постоянной скоростью таким образом, что количество теплоты, выделяющейся в вязкой среде в единицу времени, уменьшилось в  $n$  раз по сравнению с движением в отсутствие магнитного поля. Найдите, при какой максимальной величине индукции  $B$  магнитного поля такое движение возможно. Вид зависимости силы вязкого трения от скорости неизвестен.