

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап

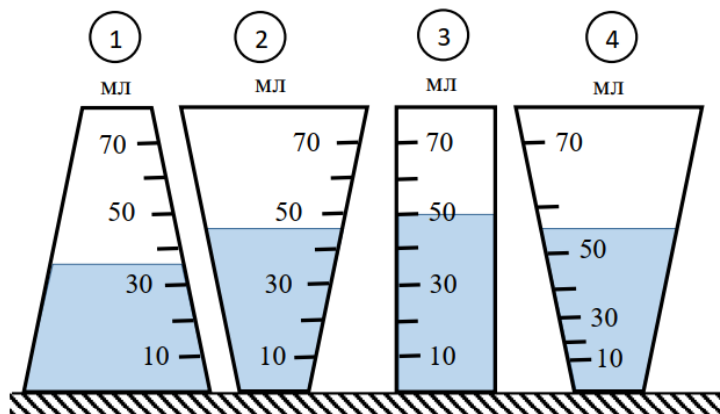
7-й класс

Время выполнения – 3 астрономических часа.

Максимум – 40 баллов.

1. На рисунке изображены четыре вертикальных мерных сосуда с круглым горизонтальным сечением. Их поставили на стол рядом друг с другом и сфотографировали сбоку (см. рисунок). На стенки этих сосудов нанесены шкалы. При этом правильное значение объёма жидкости можно определить только с помощью одного из этих сосудов. В сосуды одновременно начали добавлять жидкость, которая течёт в каждый сосуд тонкой струйкой с одинаковой скоростью 10 миллилитров (мл) в секунду.

1. Сколько времени наливалась жидкость в сосуды? Ответ поясните.
2. Какова цена деления у мерного сосуда с правильной шкалой?
3. Выльется ли вода из второго сосуда, если в него перелить всю жидкость из третьего сосуда? Ответ поясните.



Возможное решение

1. 5 секунд (**4 балла**).
2. 10 мл (**3 балла**).
3. Нет (он будет полным; из рассмотрения штриховки сосудов 1, 2 и одинакового объёма жидкости в них) (**3 балла**).

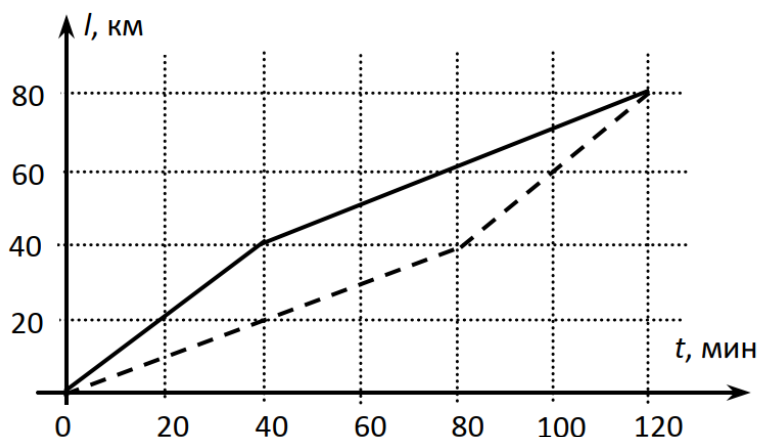
2. Из посёлка Крюково в посёлок Дёмино по прямой дороге выезжают два автомобиля. Первый половину всего пути едет со скоростью 60 км/ч, а вторую половину пути со скоростью 30 км/ч. Второй автомобиль, наоборот, первую половину пути едет со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути со скоростью 60 км/ч. В результате в Дёмино они приезжают одновременно через 120 мин после старта.

1. На одних координатных осях постройте графики зависимостей расстояний, пройденных автомобилями от времени их движения.
2. Определите, с каким временным интервалом они проехали середину дистанции.
3. Какое максимальное расстояние было между автомобилями во время движения?

Возможное решение

Так как скорости на равных участках отличаются в 2 раза, во столько же раз отличаются и времена движения на них. Следовательно, изменение скоростей происходит на 40-й и 80-й минутах. А весь пройденный путь тогда равен 80 км. Построим по этим характерным точкам график. Из которого видно, что с 40-й по 80-ю минуту расстояние между

машинами было наибольшим и равным 20 км, а середину дистанции машины прошли с интервалом 40 мин.



Примечание: без правильно построенного графика максимальный балл за решение не более **4 баллов**.

3. В начале зимы показания двух уличных термометров (один проградуирован в градусах Цельсия, а другой в градусах Фаренгейта), совпадая по модулю, имеют разные знаки: $-11,5^{\circ}\text{C}$ и $11,5^{\circ}\text{F}$. Когда наступили суровые морозы, показания термометров опять совпали, но теперь уже и по знаку: -40°C и -40°F . Определите, какую температуру показывает термометр в градусах Цельсия, когда показания второго равны $+40^{\circ}\text{F}$.

Возможное решение

Так как обе шкалы линейные, то линейен и закон преобразования из градусов Фаренгейта в градусы по Цельсию. Запишем его: $T_C = aT_F + b$, где a и b – постоянные коэффициенты. $T_{F1} = 11,5^{\circ}\text{F}$, $T_{C1} = -11,5^{\circ}\text{C}$, $T_{F2} = -40^{\circ}\text{F}$, $T_{C2} = -40^{\circ}\text{C}$, $T_{F3} = 40^{\circ}\text{F}$, T_{C3} – необходимо найти.

Решая систему, найдём $\alpha = \frac{T_{C1} - T_{C2}}{T_{F1} - T_{F2}} = 0,55^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ и $b = \frac{T_{C2}T_{F1} - T_{C1}T_{F2}}{T_{F1} - T_{F2}} = -17,9^{\circ}\text{C}$

Подставив $T_{F3} = 40^{\circ}\text{F}$ в полученный закон перевода, получим $T_{C3} = \alpha T_{F3} + b = 4,1^{\circ}\text{C}$.

4. Экспериментальное задание

Определите длину проволоки реостата. Подробно опишите методику измерения.

Оборудование: реостат (6 Ом), полоска миллиметровой бумаги (1 см \times 20 см).

Примечание: строго запрещено использовать свои измерительные инструменты.

Возможное решение

1. С помощью полоски миллиметровой бумаги измерить длину окружности (**4 балла**).
2. Определить число витков проволоки реостата (**4 балла**).
3. Определить длину проволоки, умножив длину окружности на число витков (**2 балла**).

Критерии и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике в Архангельской области в 2023/24 учебном году приводятся в соответствии с системой оценивания регионального этапа и осуществляются по критериям, предложенным центральной предметно-методической комиссией. При этом муниципальным предметно-методическим комиссиям рекомендуется оценивать выполнение заданий согласно стандартной методике оценивания решений, если нет специальных указаний.

Каждое задание оценивается в 10 баллов.

Максимальный балл – 40.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
7–9	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение. Допущены арифметические ошибки, не влияющие на знак ответа
5–7	Задача решена частично, или даны ответы не на все вопросы
3–5	Решение содержит пробелы в образовании, приведены не все необходимые для решения уравнения
1–2	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)
0	Решение неверное или отсутствует