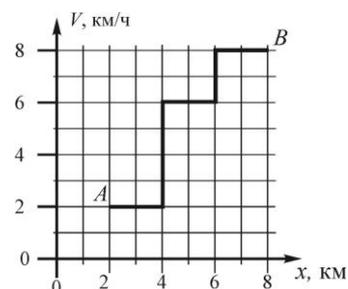


Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике

7 класс

(время выполнения – 3 часа, максимальное число баллов - 40)

Задача 1. (10 баллов) Часовой, охраняющий секретную территорию, все время движется, чтобы не замерзнуть. График зависимости его скорости V от пройденного расстояния x приведен на рисунке. Какое время требуется часовому, чтобы от точки A ($x = 2$ км) дойти до точки B ($x = 8$ км)?



Решение. Время движения часового складывается из времени, которое он тратит на прохождение каждого из трех двухкилометровых промежутков. Скорости на этих промежутках определяются из графика и равны 2, 6 и 8 км/ч. Времена движения по этим промежуткам равны соответственно

$$t_1 = 1 \text{ час}, t_2 = 1/3 \text{ часа}, t_3 = 1/4 \text{ часа}.$$

Складывая полученные времена получаем конечный ответ

$$1 \text{ час} + 20 \text{ мину} + 15 \text{ минут} = 1 \text{ час } 35 \text{ минут}.$$

Примерные критерии оценивания

- 1) Определены скорости движения на каждом из промежутков – по 1 баллу.
- 2) Определены времена движения по каждому промежутку – по 2 балла.
- 3) Получен правильный ответ – 1 балл.

Задача 2. (10 баллов) стакан объемом 100 мл доверху заполнен водой. В стакан бросили 1 г соли, которая полностью растворилась. Затем содержимое стакана вылили в кастрюлю, содержащую 2 л чистой воды. Раствор хорошо перемешали. Из кастрюли зачерпывают полный стакан. Сколько граммов соли в нем содержится?

Решение. После того, как содержимое стакана вылили в кастрюлю, 1 грамм соли, растворенной в 100 мл воды, попадает в

$$2000 \text{ мл} + 100 \text{ мл} = 2100 \text{ мл}$$

воды.

Таким образом, концентрация соли оказывается равной

$$1/2100 \text{ г/мл}.$$

Если зачерпнуть из кастрюли 100 мл воды, в ней окажется

$$100 \cdot \frac{1}{2100} = \frac{1}{21} \text{ г соли}.$$

Примерные критерии оценивания:

1. Правильно указан полный объем раствора – 2 балла.
2. Определена концентрация соли в кастрюле – 3 балла
3. Найдено значение концентрации – 2 балла.

4. Найдена масса соли – 3 балла.

Задача 3. (10 баллов) Полотенце имеет площадь 1500 см^2 . Если полотенце совершенно сухое, то оно весит 150 грамм, а насквозь мокрое полотенце, когда с него начинает капать вода, весит 450 грамм. Крокодил Гена, спасая Чебурашку от дождя, растянул над ним сухое полотенце. Когда дождь закончился, уровень воды в стоящем рядом бассейне повысился на 1,5 мм. Промок ли Чебурашка? Плотность воды равна 1000 кг/м^3 .

Решение. Найдем массу воды, которую впитывает насквозь мокрое полотенце:

$$m = 450 - 150 = 300 \text{ грамм.}$$

Это соответствует объему воды 300 см^3 .

Разделив этот объем на площадь полотенца, получим тот максимальный уровень воды, который выдерживает полотенце, перед тем, как с него потечет вода:

$$300 \text{ см}^3 / 1500 \text{ см}^2 = 2 \text{ мм.}$$

Заметим, что

$$2 \text{ мм} > 1,5 \text{ мм,}$$

так что Чебурашка остался сухим во время дождя.

Примерные критерии оценивания:

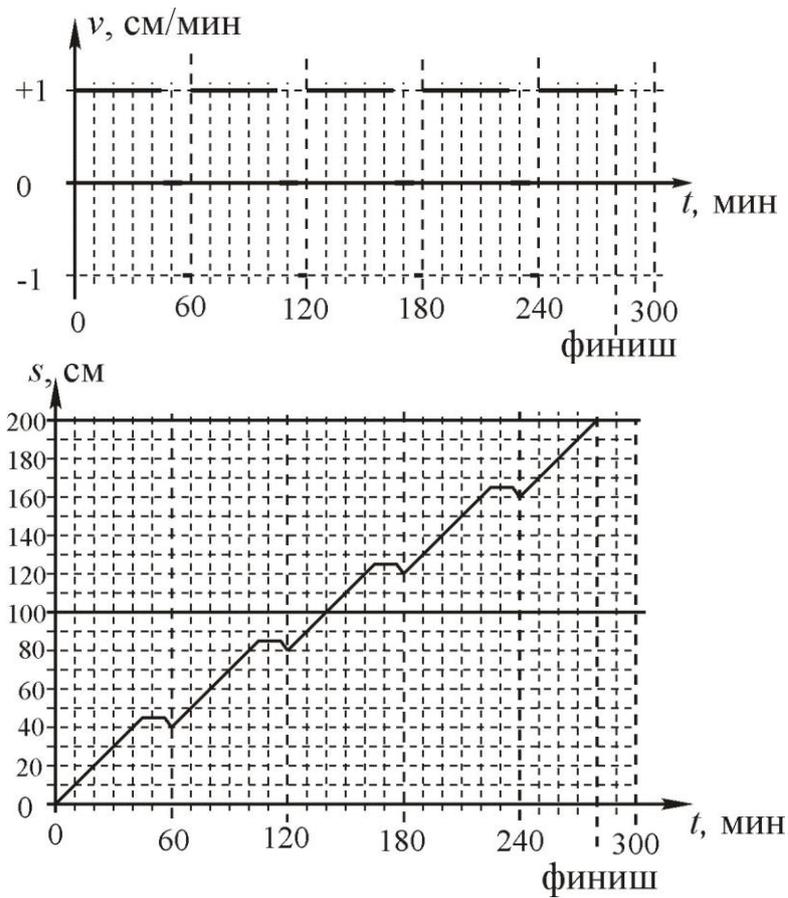
- 1) Найдена максимальная масса воды, которую может впитать полотенце – 2 балла.
- 2) Определен максимальный объем воды в полотенце - 2 балла.
- 3) Определена толщина слоя воды в полотенце при полном намокании - 3 балла.
- 4) Проведено сравнение толщины слоя воды в полотенце и уровнем выпавших осадков – 2 балла.
- 5) Сделан вывод о том, что Чебурашка останется сухим – 1 балл.

Задача 4. (10 баллов) Точно в 12 часов 00 минут начинается забег (заполз) улитки вдоль прямой. Первые 45 минут каждого часа она ползет с постоянной скоростью 1 см/сек , потом отдыхает неподвижно 10 минут, а затем 5 минут ползет назад со скоростью 1 см/мин (никто не знает, зачем она так делает). В какое время улитка финиширует, если длина дистанции ровно 2 метра? Постройте графики (1) зависимости скорости улитки от времени забега (заполза) и (2) зависимости расстояния, которое проползает улитка, от времени.

Решение. За каждый час улитка смещается на расстояние

$$45 - 5 = 40 \text{ см.}$$

Через 4 часа улитка проползет $1 \text{ м } 60 \text{ см}$ и еще через 40 минут достигнет финишной отметки 2 метра, при этом ей не обязательно ползти назад, поскольку ее забег (заполз) на этом закончится. Таким образом, улитка финиширует в 16 часов 40 минут.



Примерные критерии оценивания:

1. Определено полное время забега – 4 балла.
2. Построен график зависимости скорости от времени – 3 балла.
3. Построен график зависимости расстояние от времени – 3 балла.