Решения и критерии оценивания школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников Камчатского края по физике в 2018-2019 учебном году
9 класс
Время выполнения - 120 минут
Максимальное количество – 40 баллов

Задача 1 (10 баллов)

Автобус выехал с автовокзала в 12 ч 30 мин. с секундами и, двигаясь без остановок, приехал в поселок в 13 ч 10 мин. с секундами, поддерживая на протяжении всего пути скорость в интервале от 42 км/ч до 48 км/ч. Каким мог быть пройденный автобусом путь? Ответ выразите в километрах, округлив до десятых.

Решение: Пусть S – пройденный автобусом путь, υ – средняя скорость, t – время движения.

Среднюю скорость движения автобуса рассчитывается по формуле $\upsilon = \frac{S}{t}$,

тогда путь, пройденный автобусом $S = \upsilon \cdot t$.

Переведем скорость в другие единицы измерения (например, км/мин):
42 км/ч = 0,7 км/мин и 48 км/ч = 0,8 км/мин.
Переведем время, например, в минуты: 12 ч 30 мин =750 мин и
13 ч 10 мин = 790 мин.
По условию, υ лежит в интервале от 0,7 км/мин до 0,8 км/мин, а
t – в интервале от 39 мин до 41 мин.
Следовательно, пройденный путь может лежать в интервале от
S_1= 0,7·39 = 27,3 км до S_2= 0,8·41 = 32,8 км.
Ответ: при условиях задачи пройденный автобусом путь может лежать в интервале от 27,3 км до 32,8 км.

<u>Критерии оценивания:</u>

Записана формула или видно из работы школьника, что скорость - это расстояние, деленное на время - **1 балл**
Записана формула или видно из работы школьника, что путь – это произведение скорость на время - **1 балл**
Произведен перевод единиц скорости и записан интервал - **2 балла**
Произведен перевод единиц времени и записан интервал - **2 балла**
Найден пройденный путь **– 2 балла**
Записан правильный ответ **– 2 балла**

Задача 2 (10 баллов)

Плотностью вещества называют отношение массы тела из этого вещества к его объему. Например, масса 1 см^3 воды составляет 1 г, поэтому плотность воды 1 г/см^3. Представим, что смешали 100 литров воды и 100 литров спирта плотностью 0,8 г/см^3, и при смешении оказалось, что суммарный объем уменьшился на 5 процентов. Какова плотность полученного раствора?

Решение: Пусть m – масса тела, ρ – плотность вещества, v –его объем.

Плотность вещества рассчитывается по формуле $\rho = \frac{m}{v}$, тогда масса вещества $m = \rho \cdot v$.

Переведем объем тел, например, в м^3: объем воды и спирта одинаковый, значит $v_1 = v_2 = 100$л$= 0{,}1$ м^3.

Переведем плотность веществ, например, в кг/м^3: плотность воды $\rho_1 = 1$ г/см^3$= 1000$кг/м^3, плотность спирта $\rho_2 = 0{,}8$ г/см^3$= 800$кг/м^3.

Найдем массу воды $m_1 = 1000 \cdot 0{,}1 = 100$ кг и массу спирта $m_2 = 800 \cdot 0{,}1 = 80$ кг.

Суммарная масса раствора $m = m_1 + m_2 = 180$ кг. При этом суммарный объем раствора $v = (v_1 + v_2) \cdot 0{,}95 = 0{,}2 \cdot 0{,}95 = 0{,}19$ м^3$= 190$ литров.

Плотность раствора равна $\rho = 180/0{,}19 = 950$ кг/м^3$= 0{,}95$ г/см^3.

<u>Критерии оценивания:</u>

Найдена масса всей воды - **2 балла**

Найдена масса всего спирта - **2 балла**

Найдена суммарная масса раствора - **1 балл**

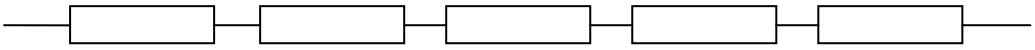
Найден суммарный объем после смешения - **3 балла**

Найдена плотность раствора - **2 балла**

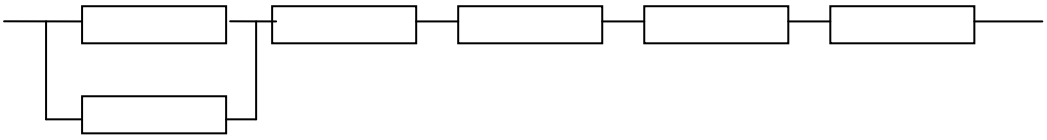
Задача 3 (10 баллов)

Электрическая цепь состоит из пяти одинаковых резисторов, соединенных последовательно. Параллельно одному из резисторов подсоединили еще один такой же резистор. Во сколько раз изменилось сопротивление электрической цепи?

Решение: Пусть R – сопротивление одного резистора.



Тогда, по закону последовательного соединения проводников, первоначальное сопротивление цепи равно $R_1 = 5R$.



Если параллельно одному из резисторов подсоединить другой такой же, сопротивление этих двух параллельных сопротивлений будет равно 0,5R. Учитывая еще четыре сопротивления, найдем конечное сопротивление всей цепи: $R_2 = 4{,}5R$.
Таким образом, сопротивление цепи изменилось в R2/R1 = 0,9 раза.
Ответ: сопротивление цепи изменилось в 0,9 раза.

<u>Критерии оценивания:</u>

Нарисованы схемы электрических цепей – **2 балла**
Найдено общее сопротивление в первом случае – **2 балла**
Найдено сопротивление параллельного участка – **2 балла**
Найдено общее сопротивление во втором случае – **2 балла**
Получен ответ на поставленный вопрос – **2 балла**

Задача 4 (10 баллов)

Сообщающиеся сосуды состоят из двух одинаковых трубок (U-образная трубка). Трубки частично заполнили водой. На сколько повысится уровень воды в левой трубке, если в правую налить столько керосина, что он образует столб высотой 30 см? Плотность керосина 900 кг/м^3, плотность воды 1000 кг/м^3.

Решение:

Предположим, что в левой трубке уровень воды повысился на h. Тогда в правой трубке уровень воды будет ниже, чем в левой, на 2h.

$\rho_к gH = \rho_в g2h. \rightarrow \quad h = 12$ *см.*

<u>Критерии оценивания:</u>

Сделан пояснительный рисунок – **2 балла**

Записана формула нахождения давления, производимого керосином – **2 балла**

Записана формула нахождения давления, производимого водой – **2 балла**

Записано условие равновесия жидкостей – **2 балла**

Получен правильный ответ **– 2 балла**

Примечание: если любая задача решена другим способом, и он правильный и получен верный ответ, то ставится максимальное количество баллов!!!!