

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «Робофест»
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП 2023-2024 года, вопросы по физике.

Вариант 1 (7 и 8 классы)

1. Соревновательная трасса для робота состоит из двух участков, на одном из которых («медленном») он движется с меньшей скоростью, на другом («быстром») – с большей. Известно, что длина «быстрого» участка в два раза больше, чем длина «медленного». Во время первого прохождения средняя скорость робота на трассе равнялась 2,5 м/с. При втором прохождении средняя скорость робота на «медленном» участке возросла в 1,1 раза, а на «быстром» – во столько же раз уменьшилась. Оказалось, что средняя скорость на всей трассе осталась той же. Чему равнялась средняя скорость робота на «быстром» участке при первом прохождении трассы? Ответ запишите в м/с, с точностью до десятых, без указания единиц измерения.

2. В U-образной трубке постоянного сечения, прямые отрезки которой расположены вертикально, было налито некоторое количество воды с плотностью $\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$. В нее с двух сторон аккуратно доливают маслянистые жидкости (не смешивающиеся с водой): в первом колене жидкость с плотностью $\rho_1 = 0,6 \text{ г/см}^3$ образует в трубке столбик длиной $L_1 = 60 \text{ мм}$, во втором колене жидкость с плотностью $\rho_2 = 0,75 \text{ г/см}^3$ образует в трубке столбик длиной $L_2 = 40 \text{ мм}$ (см. рисунок). В состоянии равновесия обе границы раздела жидкостей находятся в вертикальных участках трубки.

2.1. В каком из колен (первом или втором) уровень поверхности жидкости выше? В ответе укажите номер этого колена.

2.2. Найдите разность высот уровней жидкости Δh . В ответе укажите модуль этой величины в мм с точностью до целого значения.

2.3. На сколько нужно увеличить длину столбика долитой жидкости в колене, поверхность жидкости в котором находится ниже, чтобы уровни сравнялись? Считайте, что после такого доливания по-прежнему обе границы раздела жидкостей находятся в вертикальных участках трубки. Ответ запишите в мм с точностью до целого значения.

3. Ученик 8 класса открыл над раковиной оба крана. Известно, что из крана с горячей водой выливалось 0,5 л воды за каждую секунду, а из крана с холодной водой – 1,5 л воды за каждую секунду. С помощью электронного термометра он определил, что температура горячей воды равнялась $50,0^\circ\text{C}$, а температура холодной воды $18,0^\circ\text{C}$. Через некоторое время он заметил, что уровень воды в раковине перестал изменяться.

3.1. С какой скоростью вытекает вода из раковины через сливное отверстие сечением 8 см^2 при неизменном уровне воды в раковине? Ответ запишите в м/с, с точностью до десятых.

3.2. Предскажите результат измерения температуры воды в раковине (тоже при неизменном уровне), считая, что измерение производится в области вблизи сливного отверстия, где потоки хорошо перемешаны, так что температура соответствует равновесному значению, и влияние теплообмена с окружающей средой мало. Ответ запишите в градусах Цельсия, с точностью до целого значения.

3.3. Пусть расходы воды для обоих кранов известен с ошибкой не более 0,05 л/с, а термометр измеряет температуры с ошибкой не более $0,2^\circ\text{C}$. Оцените возможную ошибку предсказания, данного в ответе на вопрос 3.2. Считайте, что ошибка, связанная с отличием температуры вблизи слива от равновесной заметно меньше ошибки, связанной с неточностью данных. В ответе поставьте:

- 1, если Вы считаете, что эта ошибка более $0,1^\circ\text{C}$, но менее $0,4^\circ\text{C}$;
- 2, если Вы считаете, что эта ошибка более $0,5^\circ\text{C}$, но менее 2°C ;
- 3, если Вы считаете, что эта ошибка более 2°C , но менее 4°C ;
- 4, если Вы считаете, что эта ошибка более 4°C , но менее 8°C ;
- 5, если Вы считаете, что эта ошибка более 8°C .

4. При подключении вольтметра к клеммам одного аккумулятора он показывает напряжение $U_1 = 11,7 \text{ В}$, а при подключении к четырем таким же аккумуляторам, соединенным параллельно – напряжение $U_4 = 13 \text{ В}$. Какое напряжение покажет этот же вольтметр, если подключить его к

трем таким же аккумуляторам, соединенным последовательно? Ответ запишите в В, с точностью до десятых.

ОТВЕТЫ: 1. **3,5.** 2.1. **1.** 2.2. **14.** 2.3. **56.** 3.1. **2,5.** 3.2. **26.** 3.3. **2.** 4. **27,7.**

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ (для автоматической проверки):

вопрос	ответ участника	балл
1	3,5	8
	3,4 или 3,6	4
2.1	1	3
2.2	14	6
	13 или 15	3
2.3	56	6
	54, 55, 57, 58	3
3.1	2,5	6
	2,4 или 2,6	3
3.2	26	8
	25 или 27	4
3.3	2	3
4	27,7	10
	27,6 или 27,8	5
Максимальная оценка		50