

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» ПО ФИЗИКЕ.
2019/20 учебный год, ЗАДАНИЕ ЗАОЧНОГО ТУРА. 7,8 и 9 классы.**

Часть II.

1. («Надо чаще встречаться») Два школьника 7 класса одновременно двинулись навстречу друг другу по одной дороге из населенных пунктов Алексеево и Борисово. Они шли с постоянной скоростью, и при встрече оказалось, что точка встречи в 1,5 раза ближе к Борисово, чем к Алексеево, если отмерять расстояние по дороге. Сразу после встречи оба школьника побежали бегом. И теперь они двигались с постоянными скоростями, причем каждый из них увеличил свою скорость (по сравнению с движением до встречи) в одно и то же число раз. Добежав до населенных пунктов, они оба развернулись и с теми же скоростями побежали навстречу друг другу. Во сколько раз точка их второй встречи будет ближе к Алексеево, чем к Борисово (как и в первый раз, расстояния нужно отмерять по дороге)?

2. («Тепловой отрыв») В вертикальном цилиндрическом сосуде с теплоизолирующими стенками лежит на дне цилиндрическая ледяная таблетка, диаметр которой в два раза меньше внутреннего диаметра сосуда, а температура равна 0°C . Масса таблетки 80 г. Через дно таблетку начинают нагревать, подводя к ней теплоту. Какое минимальное количество теплоты нужно сообщить таблетке, чтобы она оторвалась от дна сосуда? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 334$ Дж/г.

3. («Провод с утечкой») Школьник 8 класса обнаружил в поле за городом остаток электрической линии – два прямолинейных отрезка одинакового однородного провода, закопанных на постоянной небольшой глубине параллельно друг другу. Длина каждого из отрезков была несколько меньше километра (но больше 800 м). Школьник раскопал концы обоих проводов. Провода не были соединены друг с другом, однако, подключив к концам последовательно соединенные аккумулятор и амперметр (сопротивление использованных им небольших соединительных проводов намного меньше внутренних сопротивлений приборов), он обнаружил, что амперметр показывает ток $I_1 = 1,80$ А. Школьник подумал: «Очевидно, изоляция проводов от времени испортилась, и между проводами идет ток утечки через землю». Он нашел неподалеку кусок такого же провода длиной $L = 5$ м, и подключил его (протянув без контакта с землей) последовательно с амперметром и аккумулятором между концами закопанных проводов. Амперметр показал ток $I_2 = 1,50$ А. В третий раз школьник подключил кусок провода к концам параллельно аккумулятору и амперметру (которые друг с другом по-прежнему были соединены последовательно). Теперь ток через амперметр оказался равен $I_3 = 5,00$ А. Используя данные школьника, определите:

- сопротивление R_l $l = 1$ м провода;
- сопротивление R_x закопанного провода (при использованном способе подключения);
- ток утечки i_l с участка длиной $l = 1$ м в начале (то есть отсчитывая от точек подключения) закопанного провода в первом опыте.

Считайте, что состав и влажность почвы одинаковы по всей длине закопанного провода. Отметим, что наш школьник очень интересуется электротехникой и всегда берет с собой на загородные прогулки аккумулятор с ЭДС $\mathcal{E} = 4,5$ В и точный амперметр.

4. («Эксперимент с насосом») Однажды некий школьник 9 класса на даче приспособил электронасос, купленный его родителями, для подачи воды в большой резервуар. Уровень воды в колодце был практически постоянен, и насос подавал воду в резервуар по трубе постоянного сечения $S = 5 \text{ см}^2$. В резервуаре у самого дна было сделано отверстие с патрубком сечением $S' = 10 \text{ см}^2$, через который вода выливалась в оросительный канал (см. рисунок). Школьник обнаружил, что, изменяя мощность, потребляемую насосом, можно регулировать высоту установившегося уровня воды в резервуаре h . Он подобрал значения мощности, при которых высота уровня имела заданные значения (см. таблицу). Пользуясь его данными, найдите, на какую высоту H поднимает воду насос при закачивании ее в резервуар. Воду считайте идеальной жидкостью, а ее течение – ламинарным. Также используйте предположение, что КПД насоса не зависит от потребляемой мощности. После вычислений оцените точность полученного результата и точность выполнения предположения о постоянстве КПД.

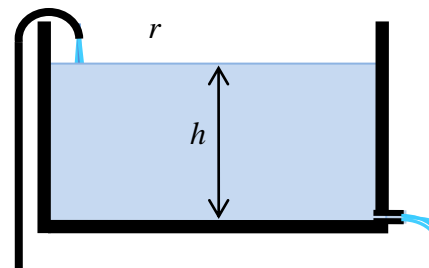


Таблица:

$h, \text{ см } \pm 1 \text{ см}$	50	75	100	125
$P, \text{ Вт } \pm 1 \text{ Вт}$	770	1037	1344	1628

ВНИМАНИЕ!

При отправке файлов с решением задач второй части заполните шаблон EXCEL с краткими ответами всех задач по следующей форме:

№ задачи	ОТВЕТ
1	численный ответ для отношения расстояний
2	численный ответ для количества теплоты в кДж, с точностью до десятых
3	численные ответы для R_1 и R_X в Ом и для i_1 в А, с точностью до сотых
4	численные ответы: H в метрах, оценка максимальной ошибки этого результата в процентах, оценка ошибки точности предположения в процентах

Разные ответы в одном пункте пишите через запятую.

Используйте только шаблон файла EXCEL с сайта олимпиады!

Необходимо учесть, что ответ без решения, содержащего все необходимые рассуждения и вычисления, не будет засчитан!