

# Вступительная работа по ФИЗИКЕ в 9 класс ФТШ. 2018 год

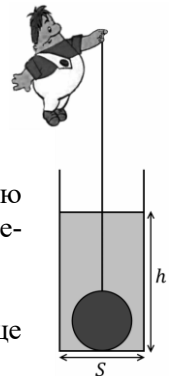
## 1. Карлсон насолил

Избыточная подъемная сила моторчика Карлсона равна 1000 Н (то есть помимо себя Карлсон может поднимать вес в 1000 Н). Карлсон увидел в горячем колодце (площадь  $S = 1 \text{ м}^2$  и глубиной  $h = 2 \text{ м}$ ) большой шар объема  $V = 0,5 \text{ м}^3$  и попытался его вытянуть за легкую веревку, привязанную к шару.

Однако он не смог оторвать шар ото дна, поэтому стал приносить пудовые пакеты с солью и высыпать их над колодцем. Соль тут же растворялась. Когда Карлсон высыпал 50 пакетов, он снова потянул за веревку, и на этот раз шар оторвался от дна.

Укажите, какой могла быть плотность шара.

**Примечание:** в 1 пуде 16 кг; при высыпании одного мешка соли уровень воды в колодце повышался на 1 см.



## 2. Кабель с повреждением

Двужильный кабель – это два идущих вместе изолированных провода. Такой кабель длиной  $L = 4 \text{ км}$  повредился: между проводами стал протекать ток. Чтобы определить место повреждения кабеля, к проводам одного конца кабеля подключили батарею с напряжением  $U = 15 \text{ В}$ . При этом оказалось, что если провода на другом конце кабеля разомкнуты, то ток через батарею равен  $I_1 = 1 \text{ А}$ . Если провода на другом конце кабеля замкнуты накоротко, то ток через батарею  $I_2 = 1,8 \text{ А}$ .

А) На каком расстоянии от конца кабеля находится место повреждения?

Б) Чему равно сопротивление изоляции в месте повреждения?

**Примечание:** сопротивлением батареи пренебрегите; сопротивление единицы длины каждого провода равно  $\rho = 1,25 \text{ Ом/км}$ .

## 3. Кофе с мороженым

Ученик ФТШ любит кофе, мороженое и физическую лабораторию. Он для опытов взял большие и маленькие чашки одинаковой формы с кофе одинаковой температуры и большие и маленькие шарики одинаково начинающего подтаивать мороженого. При этом радиусы больших чашки и шарика были в два раза больше радиусов маленьких чашки и шарика.

Школьник провел опыты четырех типов:

**ММ:** положил маленький шарик в маленькую чашку;

**МБ:** положил маленький шарик в большую чашку;

**БМ:** положил большой шарик в маленькую чашку;

**ББ:** положил большой шарик в большую чашку.

Для всех опытов он измерял время полного таяния шарика (в минутах) и результаты занес в таблицу:

4	5	X	много
---	---	---	-------

Запись X означает, что школьник плохо измерил результат (но он больше 5 минут), а запись «много» – что ему стало лень ждать окончания опыта.

А) Какому типу опыта (ММ, МБ, БМ, ББ) какой результат соответствует? Ответ поясните.

Б) Не могли бы вы довольно точно указать, чему должно быть равно X, если остальные результаты верны?

## 4. Электролиз водорода

Электролиз воды – это процесс получения водорода и кислорода при пропускании через некоторые водные растворы электрического тока. Электроэнергия плохо накапливается, и можно пытаться получать электролизом водород и накапливать его как топливо. При пропускании через раствор примерно  $q_э = 96 \text{ Кл}$  электрического заряда получается  $m = 1 \text{ мг}$  водорода.

А) Каков КПД накопления энергии с помощью устройства для электролиза, работающего при напряжении  $U = 5 \text{ В}$ ?

Б) Оцените, при каком наименьшем напряжении электролиз в принципе может идти.

**Примечание:** удельная теплота сгорания водорода приблизительно равна  $q_{уд} \approx 120 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ .