

# Вступительная работа по ФИЗИКЕ в 10 класс ФТШ. 2018 год

## 1. Кабель с повреждением

Двужильный кабель – это два идущих вместе изолированных провода. Такой кабель длиной  $L = 4$  км повредился: между проводами стал протекать ток. Чтобы определить место повреждения кабеля, к проводам одного конца кабеля подключили батарею с напряжением  $U = 15$  В. При этом оказалось, что если провода на другом конце кабеля разомкнуты, то ток через батарею равен  $I_1 = 1$  А. Если провода на другом конце кабеля замкнуты накоротко, то ток через батарею  $I_2 = 1,8$  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  $\rho = 1,25$  Ом/км.

## 2. 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:

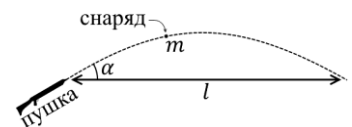
4	5	X	много
---	---	---	-------

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?

## 3. Электронушка

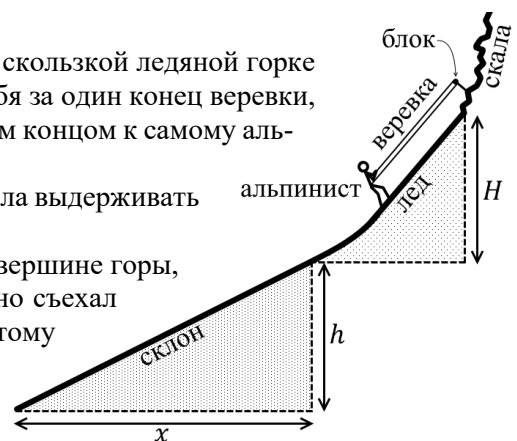
Электрическая пушка устроена так: в течении часа ее аккумулятор заряжается током 10 мА от сети  $U = 220$  В, а затем очень быстро разряжается, выстреливая «снаряд» массой  $m = 64$  г под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Каков КПД пушки, если «снаряд» улетел на расстояние  $l = 216,5$  м?



## 4. Коварный блок

Альпинист массы  $m = 80$  кг втягивает себя вверх по очень скользкой ледяной горке высотой  $H = 5$  метров с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$ . Он тянет себя за один конец веревки, которая далее проходит через легкий блок и привязана вторым концом к самому альпинисту.

- А) Какую наибольшую силу натяжения точно должна была выдерживать веревка, чтобы альпинист мог взбираться?  
Б) Веревка выдержала, но, когда альпинист был уже на вершине горы, из скалы вылетел блок. По счастью, альпинист плавно съехал по льду на снежно-песчаный склон. Проскользив по этому склону, альпинист остановился, опустившись еще на  $h = 5$  метров и пройдя по горизонтали расстояние  $x = 10$  метров.



Найдите примерный коэффициент трения альпиниста на склоне.