

## Московская олимпиада школьников по физике

### 9 класс, первый тур, 2015 год

ЗАДАЧА 1. Мячик бросают с начальной скоростью  $v$  с поверхности земли под углом  $\alpha$  к горизонту. В момент нахождения мячика на максимальной высоте из той же точки на поверхности земли бросают камень под углом  $\beta$  к горизонту. Размеры мячика и камня малы, сопротивлением воздуха можно пренебречь.

1) Определите, с какой начальной скоростью  $u$  бросили камень, если он столкнулся с мячиком во время его полёта.

2) Найдите время движения камня от момента его броска до момента столкновения с мячиком.

$$\frac{g \sin \alpha \cos \beta \tau}{(g \sin \alpha \cos \beta \tau - g \cos(\alpha + \beta) \tau \sin \alpha)} = \perp, \frac{g \sin \alpha \cos \beta \tau - g \cos \alpha}{v \cos \alpha} = n$$

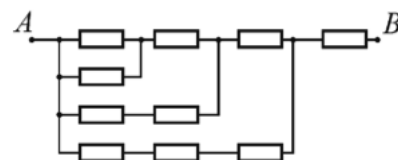
ЗАДАЧА 2. На горизонтальном глинистом дне водоёма стоит кубик с длиной ребра  $a$  и плотностью  $\rho$ . Высота уровня воды над верхней гранью кубика равна  $H$ . В начальный момент времени воды под кубиком нет. Вода начинает очень медленно подтекать под кубик. Чему будет равна площадь  $S$  части нижней грани, которая останется сухой к моменту, когда кубик начнет всплывать? Плотность воды равна  $\rho_0$ , кубик легче воды.

$$\frac{(H+a)0d}{\rho(\rho-\rho_0)} = S$$

ЗАДАЧА 3. Для изготовления нагревательной спирали кипятильника взяли проволоку длиной  $l_1$ . После подключения этого кипятильника к источнику напряжения с малым внутренним сопротивлением на нагревание некоторой массы воды в калориметре на  $50^\circ\text{C}$  было затрачено время  $\tau_1 = 2$  минуты. Затем проволоку, из которой была сделана спираль кипятильника, расплавили и изготовили из расплава новую проволоку длиной  $l_2 = 2l_1$ . Из новой проволоки сделали другую спираль для кипятильника, опустили его в другой калориметр с другим количеством воды, и подключили кипятильник к тому же источнику напряжения. На нагревание воды на  $50^\circ\text{C}$  во втором калориметре было потрачено время  $\tau_2 = 12$  минут. Во сколько раз масса воды во втором калориметре отличается от массы воды в первом калориметре? Считайте, что потерь теплоты при нагревании воды не происходит, теплоёмкости калориметров пренебрежимо малы, а плотность и проводимость металла после переплавки остаются прежними.

$$\frac{\tau}{\tau} = \left(\frac{\tau_1}{\tau_2}\right) \frac{l_2}{l_1} = \frac{l_2}{l_1}$$

ЗАДАЧА 4. Участок  $AB$  электрической цепи, схема которого показана на рисунке, состоит из одинаковых резисторов и проводов, сопротивление которых пренебрежимо мало. Сопротивление этого участка цепи равно  $R_1 = 730$  Ом. После того, как школьник Вася перерезал один из проводов, сопротивление участка  $AB$  стало равным  $R_2 = 1360$  Ом. В каких точках Вася мог перерезать провод? Укажите две такие точки. Ответ обоснуйте.



См. конец листа

### Ответ к задаче 4

Можно перерезать провод рядом с резистором 3 с любой стороны от него (места разрывов указаны крестиками):

