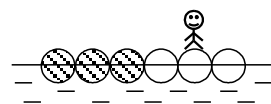


**ЗАДАНИЯ**  
**для проведения II муниципального (районного) этапа**  
**Всероссийской олимпиады школьников по физике 2018-2019**

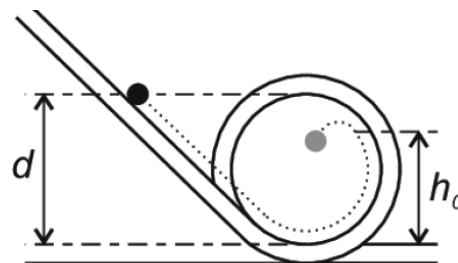
**10 класс**

1. Два шарика разных масс, соединённые стержнем массы  $m$ , подвешены на невесомых нитях одинаковой длины, закреплённых в одной точке. Найти массу  $m_1$  первого шарика, если известно, что нить, на которой он висит, образует с вертикалью угол  $\alpha$ , а нить, на которой висит второй шарик массой  $m_2$ , образует с вертикалью угол  $\beta$ .
2. В тот момент, когда пассажирский поезд, движущийся вдоль платформы, поравнялся с фонарным столбом, физкультурник побежал от этой точки вдоль поезда, чтобы измерить его длину. Добежав до хвоста поезда, физкультурник поставил мелом на перроне первую метку, затем побежал обратно и, добежав до головы поезда, сделал на перроне вторую метку. Расстояние от первой и второй меток до столба, от которого физкультурник начал движение оказалось равным 42 шагам и 12 шагам соответственно. Определите, во сколько раз физкультурник бежит быстрее, чем едет поезд.

3. Плот является жесткой конструкцией из шести бревен одинаковой длины и диаметра: трех – из дерева одной плотности (заштрихованы на рисунке) и трех – из дерева другой плотности (не заштрихованы). Когда человек стоит на втором бревне с краю, плот занимает горизонтальное положение, и каждое бревно погружено в воду до половины (см. рисунок). То же бревно, взятое отдельно от плота, удерживает стоящего на нем человека, полностью погружившись в воду. Во сколько раз масса плота больше массы человека? Чему равно отношение плотностей дерева, из которого сделан плот?



4. По гладкому желобу, изогнутому в виде петли в вертикальной плоскости, соскальзывает без трения шарик. Прямая наклонная часть желоба плавно, по касательной, переходит в окружность радиуса  $R = 60$  см, которая, в свою очередь, также плавно переходит в горизонтальный прямой участок. С какой минимальной высоты нужно запустить шарик, чтобы он совершил «мертвую петлю», т.е. проскользнул по круглому участку без отрыва от желоба. На какой высоте  $h_0$  произойдет отрыв шарика от желоба, если пустить его с высоты  $d$ , равной диаметру петли ( $h = 2R = 120$  см)? Оба ответа выразите в сантиметрах, округлив каждый до целого числа.



5. Сначала два одинаковых проводящих стержня квадратного сечения со стороной сечения  $a$  и длиной  $h$  были погружены в стакан с жидким металлом. Удельное сопротивление стержня –  $\rho_1$ , металла –  $\rho_2$ . При погруженных в жидкий металл стержнях, высота жидкости в стакане оказалась равной  $h$ . Затем стержни вынули и соединили торцами. При этом один из стержней своим торцом касается поверхности жидкого металла. Определить сопротивление получившейся системы проводников, если у сосуда квадратное дно со стороной  $b$ .