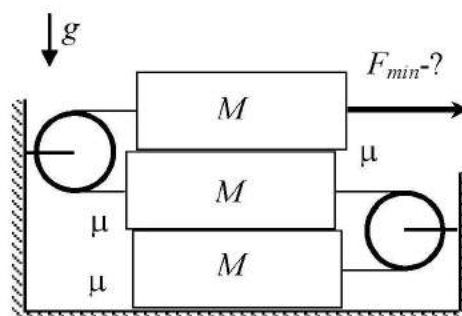


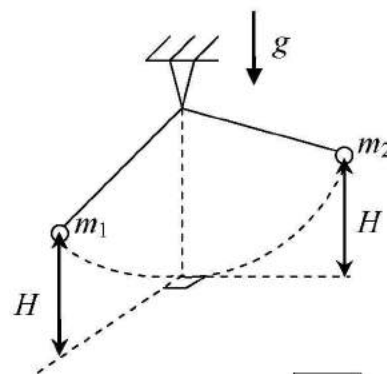
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»  
I (отборочный) этап, 2018–2019 учебный год  
Физика 10 класс, вариант 1**

1. Школьник обратил внимание, что подъём на эскалаторе в метро, если стоять на нём неподвижно, занимает  $t_1 = 90$  с. Если за время подъёма пройти вверх на  $n = 10$  ступеней, то подъём займёт  $t_2 = 70$  с. Сколько времени  $t_3$  займёт подъём, если школьник за время подъёма эскалатора успеет пройти вверх на  $N = 30$  ступеней?

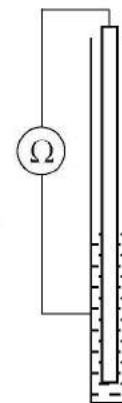
2. Три бруска одинаковой массы  $M$  положили друг на друга. Бруски попарно соединили нерастяжимыми нитями, которые перекинуты через блоки, как показано на рисунке. Определите минимальную силу, которую надо приложить к верхнему бруску для того, чтобы сдвинуть его с места. Нити не провисают, коэффициент трения между поверхностью любого бруска и касающейся его поверхностью равен  $\mu$ . Ускорение свободного падения  $g$ .



3. К одной точке прикреплены два маятника, представляющие собой маленькие шарики массой  $m_1$  и  $m_2$ , закрепленные на легких нерастяжимых нитях одинаковой длины. Маятники одинаково отклоняют в перпендикулярных плоскостях так, что каждый шарик поднимается на высоту  $H$ , и одновременно отпускают. Двигаясь вниз, шарики сталкиваются и слипаются. На какую максимальную высоту  $h$  поднимутся слипшиеся шарики в процессе последующего движения? Влиянием воздуха пренебречь.



4. В высокий металлический цилиндрический сосуд соосно вставлен металлический цилиндрический стержень, диаметр которого немного меньше внутреннего диаметра внешнего цилиндра. Пространство между цилиндром и стенкой частично заполнили проводящей жидкостью так, что зазор оказался заполненным на высоту, много большую, чем диаметр стержня. Измерили сопротивление между стержнем и стенкой. Оно оказалось равным  $R_1$ . В зазор опять долили жидкость так, что высота столба жидкости удвоилась. При этом сопротивление оказалось равным  $R_2$ . Каким будет сопротивление между стержнем и цилиндром, если опять долить жидкость так, чтобы высота столба жидкости удвоилась относительно предыдущего шага?



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

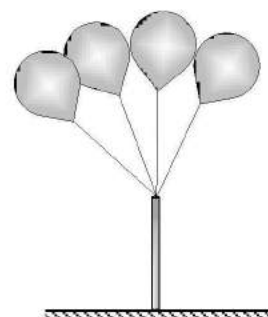
**Желаем успехов!**

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»  
I (отборочный) этап, 2018–2019 учебный год  
Физика 10 класс, вариант 2**

1. Окно расположено на высоте  $H$  от земли. На расстоянии  $L$  от окна по горизонтали стоит сосна, у основания которой на земле сидит белка. Белка увидела, что из окна горизонтально бросают орех в сторону сосны со скоростью  $v$  и побежала вертикально вверх по сосне. С какой постоянной скоростью нужно бежать белке, чтобы поймать орех? Ускорение свободного падения  $g$ , влиянием воздуха пренебречь.

2. Школьнику захотелось узнать, из какого материала сделан старинный игрушечный солдатик, подаренный ему бабушкой. Для этого он решил измерить его плотность. На воду в прямоугольном прозрачном пластиковом контейнере он опустил игрушечную лодочку, и маркером отметил уровень воды. Затем посадил солдатика в лодочку и заметил, что уровень воды поднялся на  $h_1 = 29$  мм выше метки. После чего, не убирая лодочки из контейнера, он бросил солдатика в воду. При этом солдатик оказался полностью погруженным в воду, а уровень воды стал на  $h_2 = 4$  мм выше метки. Найти плотность материала, из которого сделан солдатик. Плотность воды  $\rho_0 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

3. Школьнику на 17-летие подарили 17 воздушных шаров, наполненных гелием. Он решил узнать, сколько карандашей можно поднять в воздух с их помощью. Он стал привязывать шары к концу карандаша невесомой нитью. Когда он привязал 3 шара, карандаш всё ещё лежал на столе. Когда он привязал 4 шара, конец карандаша, к которому были привязаны нити, поднялся над столом. При этом, карандаш опирался на стол противоположным концом (см. рисунок). Какое максимальное количество карандашей можно поднять в воздух, чтобы они не касались стола, с помощью 17 воздушных шаров? Все шары и карандаши одинаковые.



4. Два автомобиля имеют все ведущие колеса и достаточную мощность двигателя, чтобы обеспечить максимальную силу тяги, которую позволяет дорога. Минимальное время разгона со старта автомобиля массы  $M_1$  до скорости  $v$  равно  $t_1$ , а минимальное время разгона до той же скорости автомобиля массы  $M_2$  равно  $t_2$ . Автомобили соединили «жесткой сцепкой», и этот тандем стартовал одновременно. За какое время  $t_x$  сцепленные автомобили достигнут скорости  $v$ ? Соппротивлением воздуха пренебречь.



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успехов!**