

### Задание для 11-ого класса

#### 1. Точный бросок

**Точный бросок.** Маша через маленькую дырочку в заборе увидела своего одноклассника Васю, стоявшего на расстоянии  $L_1 = 3$  м напротив забора. Она отбежала от забора на расстояние  $L_2 = 2$  м, сняла с ноги валенок и бросила его со скоростью  $V_0 = 10$  м/с через забор, с надеждой попасть в Васю.

а) Какой угол бросания  $\alpha$  Маше подсказала ее женская интуиция, если Вася после этого неделю заикался?

б) При какой высоте забора  $H$  такое возможно?

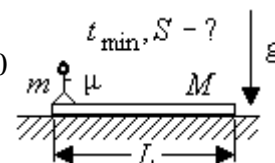
Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>,  $\sin 30^\circ = 0,5$ ,  $\sin 15^\circ = 0,27$ ,  $\sin 75^\circ = 0,97$ .

#### 2. Бег по доске

**Бег по доске.** За какое минимальное время  $t_{\min}$  человек массой  $m = 80$  кг может пробежать по длинной доске массой 20 кг и длиной  $L = 10$  м, которая лежит на горизонтальной ледяной поверхности озера? На какое расстояние  $S$  при этом успеет передвинуться доска?

Коэффициент трения между подошвами человека и доской  $\mu = 0,1$ ,

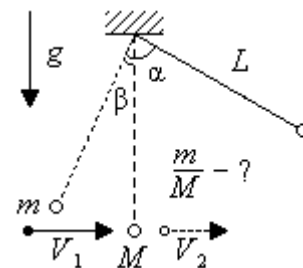
трением между доской и ледяной поверхностью можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



#### 3. Стрельба по летящему шару

**Стрельба по летящему шару.** Нить длиной  $L = 90$  см с подвешенным шаром отклоняют от вертикального положения на угол  $\alpha = 60^\circ$  и отпускают без начальной скорости. В момент прохождения шаром нижнего положения в него со скоростью  $V_1 = 300$  м/с попадает горизонтально летящая навстречу пули. После попадания в шар пули она пробивает его и вылетает в горизонтальном направлении со скоростью  $V_2 = 200$  м/с, а нить с шаром, продолжая после столкновения двигаться в прежнем направлении, отклоняется на угол  $\beta = 39^\circ$ . Найдите отношение масс пули и шара  $m/M$ .

Размеры пули и шара считайте малыми, сопротивлением воздуха можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>,  $\cos 39^\circ \approx 7/9$ ,  $\cos 60^\circ = 1/2$ .

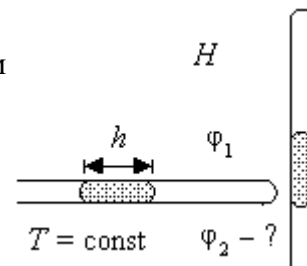


#### 4. Влажность воздуха в пробирке

**Влажность воздуха в пробирке.** В горизонтально расположенной тонкой пробирке столбиком ртути длиной  $h = 76$  мм "зажат" воздух с относительной влажностью  $\varphi_1 = 0,80 = 80\%$ .

Какова будет относительная влажность воздуха  $\varphi_2$  в пробирке, если ее повернуть в вертикальное положение открытым концом вниз?

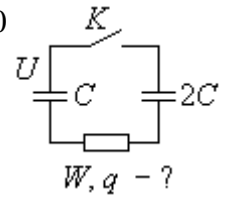
Атмосферное давление равно  $H = 760$  мм рт. ст., температура остается постоянной.



*Второй (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников по физике  
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра  
2019-2020 учебный год*

**5. Зарядка одного конденсатора другим**

**Зарядка одного конденсатора другим.** Конденсатор емкостью  $C = 300$  мкФ, заряженный до напряжения  $U = 200$  В, после замыкания ключа  $K$  через резистор подключается к незаряженному конденсатору с удвоенной емкостью. Найдите энергию  $W$ , рассеянную на резисторе, и заряд  $q$ , перетекший через этот резистор.



*Желаем удачи!*