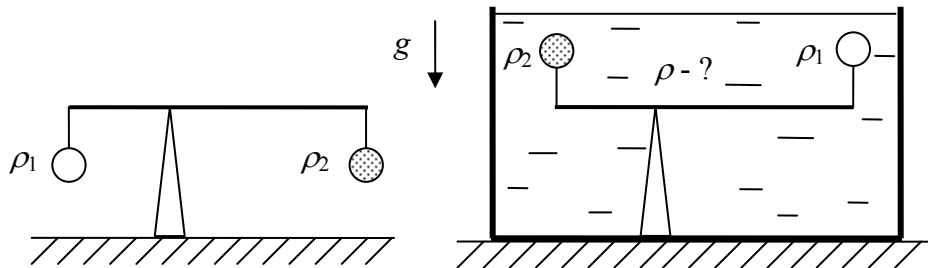


**II этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике**  
**Задачи 9 класс. (11 декабря 2009 г.)**

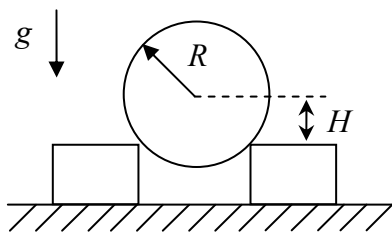
1. По шоссе движутся два автомобиля, каждый со своей неизменной скоростью. В 12 часов 00 минут один автомобиль находился на расстоянии 20 км до контрольного пункта, а другой на расстоянии 19 км. Контрольный пункт один автомобиль проехал в 12 часов 12 минут, а другой в 12 часов 15 минут. Каковы могут быть скорости этих автомобилей?

2. К концам тонкого невесомого рычага привязаны шары одинакового объёма с разными плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$  (рис. слева), при этом рычаг оказался уравновешен. Когда рычаг с шарами поместили в жидкость, то равновесие нарушилось. Однако, после обмена шаров местами в жидкости, равновесие восстановилось (рис. справа). Какова плотность  $\rho$  жидкости?



3. Вблизи поверхности земли области холодного (везде температура  $T_1 = -15^\circ\text{C}$ ) и тёплого воздуха (везде температура  $T_2 = 5^\circ\text{C}$ ) разделяет переходный слой, в котором температура равномерно меняется от  $T_1$  до  $T_2$ . Весь воздух движется со скоростью  $v = 0,5$  км/час. На метеостанции зафиксировали, что температура падает на  $1^\circ\text{C}$  за время  $\tau = 15$  минут. Найдите ширину переходного слоя.

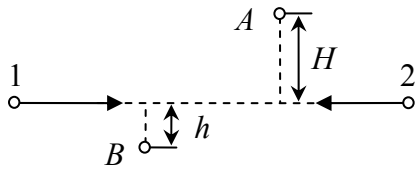
4. Камень, брошенный вертикально вверх, пересекает уровень перил балкона пятого этажа (при подъеме и спуске) с интервалом времени  $t_1 = 1$  с. Чему равен подобный временной интервал  $t_2$  для перил балкона второго этажа, которые ниже на  $H = 10$  м? Ускорение свободного падения  $g$  принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>. Влиянием воздуха пренебречь.



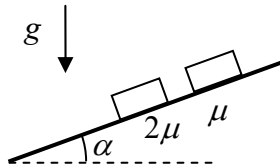
5. Шар веса  $P$  и радиуса  $R$  лежит на двух одинаковых неподвижных брусках так, что его центр выше на  $H$  верхних граней брусков. С какой силой  $N$  шар давит на каждый брусок, если трения между шаром и брусками нет?

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха**

**II этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике**  
**Задачи 10 класс. (11 декабря 2009 г.)**

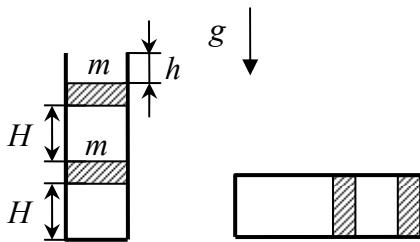


1. По прямой навстречу друг другу летят две частицы. После столкновения первая частица оказалась в точке  $A$  на расстоянии  $H$  от указанной прямой, а вторая в тот же момент времени – в точке  $B$  на расстоянии  $h$  от этой прямой. Каково отношение масс этих частиц? Действием внешних сил пренебречь.



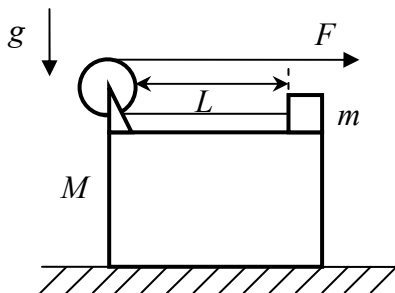
2. На наклонной плоскости удерживают два бруска равных масс. Коэффициент трения у правого бруска с наклонной плоскостью  $\mu$ , а у левого в два раза больше. Бруски отпускают. При каком наименьшем угле наклона  $\alpha$  бруски не остановятся?

3. По шоссе, параллельному железнодорожным путям, с постоянной скоростью  $v$  движется велосипедист. В момент, когда он поравнялся с головой переднего вагона, электричка тронулась и начала с постоянным ускорением  $a$  набирать скорость. Во время такого равноускоренного движения электричка догнала и перегнала велосипедиста. Определите время  $t$ , в течение которого происходил обгон. Длина электрички  $l$ .



4. В открытом сверху вертикальном цилиндре сечения  $S$  находятся в равновесии два поршня одинаковой массы  $m$ . Заполненные воздухом зазоры между поршнями и между нижним поршнем и дном одинаковы и равны  $H$ . Верхний поршень ниже открытого конца цилиндра на  $h$ . Цилиндр медленно поворачивают, приводя его в горизонтальное положение. Найдите атмосферное давление  $P_0$ , если

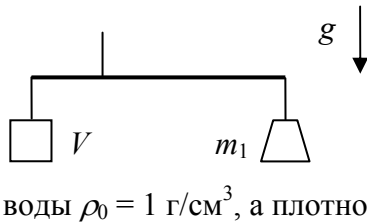
правый поршень в горизонтальном положении равновесия дошёл до открытого конца цилиндра. Трения нет, ускорение свободного падения  $g$ , температура неизменна.



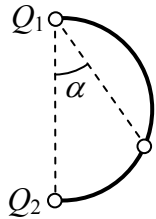
5. Брусек массы  $M$  стоит на полу. На нём находится тело массы  $m$ , привязанное к нити, проходящей через закреплённый на бруске блок. За другой конец нить начинают тянуть по горизонтали с силой  $F$ . Через какое время тело столкнётся с блоком, если исходное расстояние между ними равно  $L$ ? Трения нет.

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха**

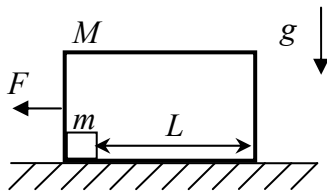
**II этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике**  
**Задачи 11 класс. (11 декабря 2009 г.)**



1. Брусок объема  $V = 100 \text{ см}^3$  подвешен к концу тонкого невесомого рычага. Он уравновешен стальной гирей массы  $m_1 = 500 \text{ г}$  на другом конце рычага. Если рычаг с бруском погрузить в воду, то он уравновешивается стальной гирей массы  $m_2 = 516 \text{ г}$ . Найдите массу бруска, если плотность воды  $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$ , а плотность стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$ .

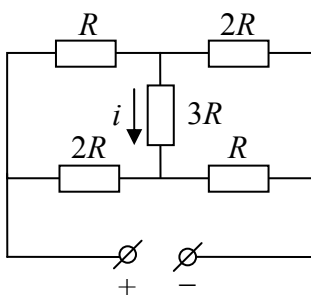


2. На концах изогнутой по полуокружности непроводящей спицы закреплены точечные заряды  $Q_1$  и  $Q_2$ . Заряженная бусинка, скользящая по спице без трения, устанавливается в равновесии под углом  $\alpha$  к отрезку, соединяющему концы полуокружности. Найдите отношение  $Q_2/Q_1$ . Силой тяжести пренебречь.



3. В исходно неподвижной коробке массы  $M$  находится тело массы  $m$ , соприкасающееся с левой стенкой. Расстояние от этого тела до правой стенки равно  $L$ . К коробке приложили постоянную силу  $F$ , направленную влево. Через какие промежутки времени будут происходить соприкосновения тела с левой стенкой коробки? Трения нет, соударения тела с коробкой абсолютно упругие. Рассмотрите случаи: а) масса тела  $m$  много меньше массы коробки  $M$ , б) их массы равны ( $m = M$ ).

4. По газопроводу газ транспортируется в Италию из Сибири. Давление газа на сибирском участке газопровода больше, чем на итальянском в 1,25 раза при том же сечении трубы. Во сколько раз скорость течения газа в Италии больше, чем в Сибири, если в Италии температура  $t_1 = +7^\circ\text{C}$ , а в Сибири  $t_2 = -23^\circ\text{C}$ ? У газопровода нет разветвлений и утечки газа и он работает в стационарном режиме.



5. На схему с указанными сопротивлениями резисторов подано напряжение. Ток, идущий по вертикальному резистору с сопротивлением  $3R$ , равен  $i = 0,1 \text{ А}$ . Найдите токи  $I_1$  и  $I_2$  в верхнем и нижнем резисторах с сопротивлениями  $R$ .

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха**