

бой фишкой через соседнюю по стороне фишку, непосредственно за которой следует свободная клетка. При этом фишка, через которую перепрыгнули, с доски снимается. Докажите, что позиция, в которой дальнейшие ходы невозможны, возникнет не ранее чем через

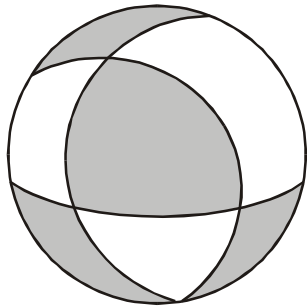


Рис.2

Докажите, что площадь черной части сферы равна площади ее белой части.

$\left[ \frac{n^2}{3} \right]$  ходов (здесь  $[k]$  — целая часть числа  $k$ ).

*С.Токарев*

**М1705.** Через точку внутри сферы проведены три попарно перпендикулярные плоскости, которые рассекли сферу на 8 криволинейных треугольников. Эти треугольники закрашены в шахматном порядке в черный и белый цвета (рис.2). Докажите,

*В.Произволов*

**Ф1703.** В компьютерной игре все движется в одной плоскости. Меткий стрелок должен поразить двух злодеев одной пулей. Злодеи двигаются с одинаковыми постоянными скоростями  $v$  параллельно друг другу, находясь на расстоянии  $d$  один от другого, как показано на рисунке 3. Соединяющая их прямая перпендикулярна направлению скорости  $v$ . В данный момент стрелок находится на продолжении этой прямой — на расстоянии  $L$  от ближнего злодея. Пуля после выстрела летит по прямой со скоростью  $3v$ . Пронзая злодея, пуля не меняет ни направления движения, ни величины своей скорости. В какой момент нужно стрелять и под каким углом к направлению движения злодеев нужно выпустить пулю? На сколько дольше ближнего проживет дальний злодей?

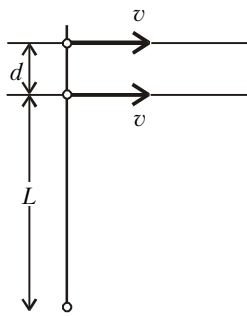


Рис.3

В какой момент нужно стрелять и под каким углом к направлению движения злодеев нужно выпустить пулю? На сколько дольше ближнего проживет дальний злодей?

*Я.Злодеев*

**Ф1704.** По прямому горизонтальному стержню может скользить без трения бусинка массой  $M$  (рис.4). К бусинке привязана легкая нерастяжимая нитка длиной  $L$ . Нитку мы тянем за свободный конец так, что скорость этого конца все время направлена вдоль нити и равна по величине  $v_0$ . С какой силой нужно тянуть в тот момент, когда нить направлена под углом  $\alpha$  к стержню? Нить все время находится в горизонтальной плоскости.

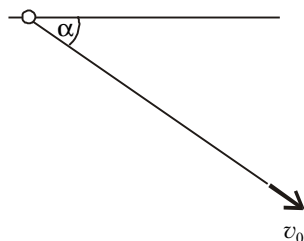


Рис.4

Нить все время находится в горизонтальной плоскости.

*А.Зильберман*

**Ф1705.** В показанной на рисунке 5 системе трение есть между большим телом и горизонтальной поверхностью стола, а также между большим телом и верхним грузом. Обозначим коэффициент трения наверху  $\mu_1$ , а внизу  $\mu_2$ . При каких значениях коэффициентов трения большее тело может оставаться неподвижным?

При каких значениях коэффициентов трения большее тело может оставаться неподвижным?

*Р.Александров*

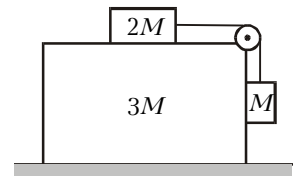


Рис.5

**Ф1706.** В тонкостенный стакан налили 200 г воды и при помощи опущенного в воду нагревателя постоянной мощности 50 Вт стараются вскипятить воду. Ничего не получается — вода никак не нагревается выше  $60^\circ\text{C}$ . Выключим нагреватель и накроем стакан листком бумаги — вода при этом остынет от  $60^\circ\text{C}$  до  $59^\circ\text{C}$  за 20 секунд. Если бы мы не накрывали стакан листком бумаги, а вместо этого поставили его на теплоизолирующую пробковую подставку, то вода в стакане остыла бы от  $60^\circ\text{C}$  до  $59^\circ\text{C}$  за 30 секунд. Повторим теперь нагревание, но стакан установим на подставку и накроем его листком бумаги. Сколько времени займет в этом случае нагрев воды от  $59^\circ\text{C}$  до  $60^\circ\text{C}$ ?

*А.Простов*

**Ф1707.** Вертикальный цилиндрический сосуд содержит две порции газа, отделенные друг от друга и от окружающего пространства двумя одинаковыми массивными поршнями массой  $M$  каждый (рис.6). В верхней части сосуда находится кислород, в нижней — гелий. Вначале объемы порций одинаковы и расстояние между поршнями составляет  $H$ . Нижнюю часть газа медленно нагревают. Какое количество теплоты нужно сообщить гелию в нижней части сосуда, чтобы увеличить его объем в два раза? Каким станет расстояние между поршнями через большой интервал времени — когда температуры порций газа снова сравняются? Теплоемкостью стенок и поршней пренебречь. Снаружи воздух откачан, теплоотдача в окружающее пространство пренебрежимо мала. Теплопроводность поршня, разделяющего порции газа, достаточно мала — за время нагрева тепло в верхнюю полость практически не поступает.

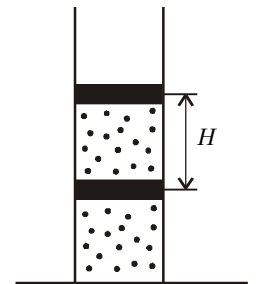


Рис.6

*З.Рафаилов*

**Ф1708.** Плоский конденсатор емкостью  $C$  составлен из двух больших проводящих пластин, каждая из которых сделана двухслойной — из соединенных друг с другом листов тонкой фольги. Пластины несут одноименные заряды  $Q$  и  $2Q$ . Наружный слой фольги пластин с большим зарядом аккуратно отсоединяют, относят в сторону параллельно другим пластинам и приносят на другое место — третьим слоем снаружи к пластине с зарядом  $Q$ . При этом не допускают электрического контакта с этой пластиной — оставляют очень узкий зазор. Какую работу необходимо при этом совершить? Все действия мы производим издали, стараясь не влиять на распределение зарядов пластин.

*З.Рафаилов*

**Ф1709.** Два одинаковых вольтметра соединены последовательно и подключены к батарейке (рис.7). Параллельно