

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

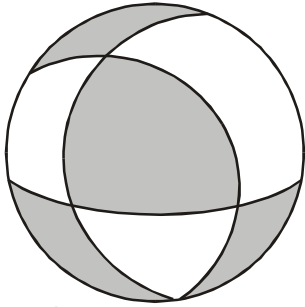


Рис.2

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 дальше ближнего проживет дальний злодей?

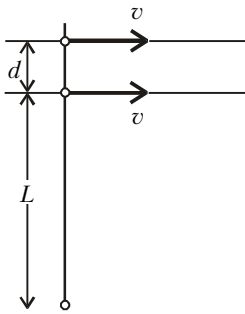


Рис.3

В какой момент нужно стрелять и под каким углом к направлению движения злодеев нужно выпустить пулю? На сколько дальше 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 α к стержню? Нить все время находится в горизонтальной плоскости.

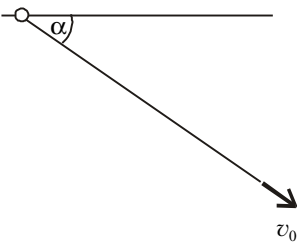


Рис.4

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 μ_1 , а внизу μ_2 . При каких значениях коэффициентов трения большее тело может оставаться неподвижным?

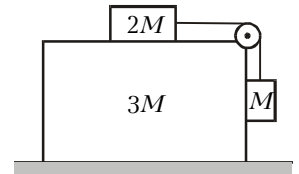


Рис.5

Р.Александров

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 °С. Выключим нагреватель и накроем стакан листком бумаги — вода при этом остынет от 60 °С до 59 °С 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 °С до 59 °С 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 °С до 60 °С?

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.

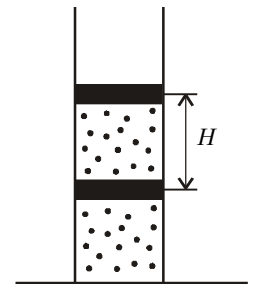


Рис.6

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