

**M1584.** Бесконечная последовательность чисел  $a, b, c, d, \dots$  получается сложением двух геометрических прогрессий. Может ли она начинаться такими четырьмя числами  $a, b, c, d$ :

- а) 1, 1, 3, 5; б) 1, 2, 3, 5; в) 1, 2, 3, 4?; г) 1, 2, 3, 2?  
 д) Докажите, что если первые четыре члена  $a, b, c, d$  — рациональные числа, то все члены последовательности — рациональные.

*Н.Васильев*

**M1585.** В новой лотерее на карточке из  $36 = 6 \times 6$  клеток надо отметить 6. При розыгрыше лотереи называются некоторые 6 «черных» (проигрышных) клеток. Билет считается выигравшим, если на нем не отмечено ни одной черной клетки. Какое наименьшее число билетов нужно купить, чтобы наверняка среди них был хоть один выигравший? Решите ту же задачу для карточки из  $N = k^2$  клеток, из которых надо отмечать  $k$ , при четном  $k$ .

*С.Токарев*

**Ф1583.** Автомобиль массой  $M = 1000$  кг разгоняется по окружности радиусом  $R = 100$  м из состояния покоя. Какая необходима мощность двигателя для максимально быстрого разгона? Коэффициент трения колес о землю  $\mu = 0,7$ , все колеса автомобиля ведущие. Сопротивлением воздуха пренебречь.

*А.Повторов*

**Ф1584.** На рисунке 1 показан профиль гладкой горки, по которой скользит без начальной скорости тело маленького размера. Найдите максимальную величину ускорения тела. Найдите также максимальную перегрузку, действующую на тело при таком движении (перегрузка показывает, во сколько раз вес тела превышает действующую на него силу тяжести).

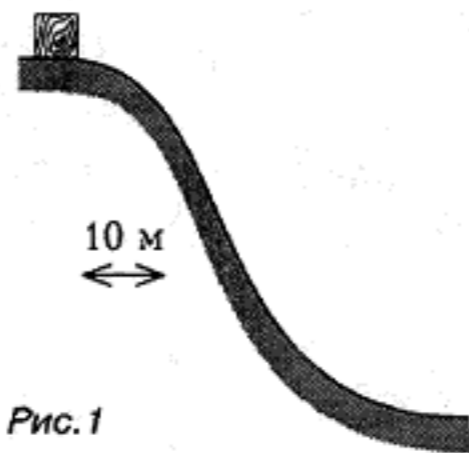


Рис. 1

*Р.Александров*

**Ф1585.** В системе, изображенной на рисунке 2, трение отсутствует. В начальный момент все тела удерживают, при этом свисающие концы нитей вертикальны, а

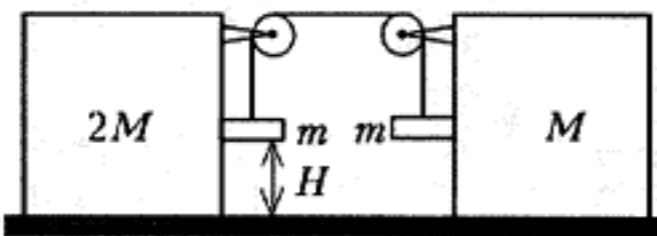


Рис. 2

висащие на них грузы касаются боковых поверхностей кубов. Массы кубов  $M$  и  $2M$ , каждый из грузов имеет массу  $m$ . Систему отпускают. Найдите скорость большого куба в тот момент, когда касающийся его груз ударится о стол. Начальная высота грузов относительно горизонтальной поверхности стола  $H$ .

*З.Рафаилов*

**Ф1586.** В кубическом сосуде объемом  $V = 1$  л находится некоторое количество гелия при температуре  $T = 300$  К. Оцените давление газа, при котором число ударов молекул друг о друга за некоторый отрезок времени равно числу ударов молекул о стенки сосуда.

Сильно усложнилась бы задача, если бы вместо гелия в сосуде был водяной пар?

*М.Учительев*

**Ф1587.** В длинной горизонтальной гладкой пустой трубе находятся два поршня, которые могут скользить без трения вдоль трубы. Один поршень имеет массу  $M = 1$  кг, другой — в два раза тяжелее. В начальный момент между поршнями находится моль кислорода при температуре  $T_0 = 300$  К, а тяжелый поршень движется со скоростью  $v_0 = 1$  м/с по направлению к неподвижному в этот момент легкому поршню. Чему равна максимальная температура газа в этом процессе? Найдите также скорости поршней через большой отрезок времени. Теплоемкость стенок трубы и поршней считать малой, теплопроводностью пренебречь.

*А.Зильберман*

**Ф1588.** Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью  $S$  каждая, находящихся на маленьком расстоянии  $d$  друг от друга. Оцените работу, которую нужно совершить для того, чтобы зарядить пластины одинаковыми зарядами  $Q$ . Считайте, что заряды распределяются по пластинам равномерно.

*А.Зильберман*

**Ф1589.** Длинная цепочка резисторов включает звенья двух типов  $2R - R$  и  $R - 2R$ , соединенных попеременно, как показано на рисунке 3. Найдите сопротив-

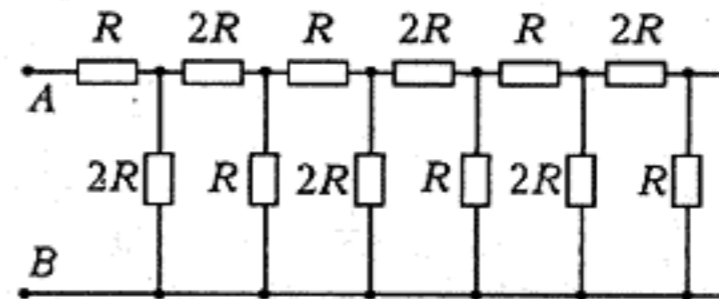


Рис. 3

ление между точками  $A$  и  $B$  при большом числе звеньев в цепи.

**Ф1590.** Колебательный контур состоит из параллельно соединенных конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . В тот момент, когда заряд конденсатора  $Q$ , а ток катушки  $I$ , параллельно подключают еще одну катушку индуктивностью  $2L$ . Найдите максимальный заряд конденсатора после такого подключения. Как изменится ответ, если вместо катушки подключить в тот же момент конденсатор емкостью  $2C$ ? Элементы цепи считать почти идеальными.

*Р.Александров*

**Ф1591.** Источник переменного напряжения частоты  $\omega$  имеет внутреннее сопротивление  $R$ . Известно, что максимальную мощность в нагрузке можно получить в том случае, когда сопротивление нагрузки в точности равно внутреннему сопротивлению источника (как и для цепей постоянного тока). Однако сопротивление нагрузки составляет  $5R$ . Как нужно включить в цепь катушку индуктивности и конденсатор и какими они должны быть, чтобы мощность в нагрузке оказалась максимально возможной?

*А.Зильберман*

**Ф1592.** На оси длинной трубы с зеркальной внутренней поверхностью находятся изотропный точечный источник света и полностью поглощающий падающий свет шарик радиусом 1 см. Центр шарика отстоит на расстояние 2 см от источника. Каким должен быть