

М9.1 Вокруг круглого стола сидят пятнадцать человек — каждый либо Рыцарь, либо Лжец. Рыцарь всегда говорит правду, Лжец — всегда лжет. Их спросили: «Кто сидит справа от тебя?». Какое наибольшее количество из них могли ответить: «Лжец»?

М9.2 К произведению трёх последовательных натуральных чисел прибавили натуральное число n , большее 1, и получили простое число. Какое наименьшее n может удовлетворять этому условию?

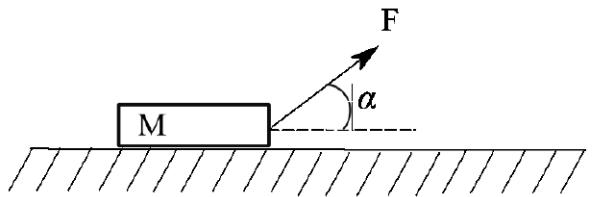
М9.3 Известно, что разность корней квадратного уравнения $x^2 + ax + b = 0$ равна 2. Докажите, что $b + 2 \leqslant \sqrt{a^2 + b^2}$.

М9.4 В неравнобедренном остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AP и CQ . Биссектриса угла ABC пересекает AP в точке E и CQ в точке F . Докажите, что $AE \cdot QF = PE \cdot CF$.

М9.5 На доске написаны числа 4, 7 и 13. Разрешается за одну операцию изменить одно из чисел на доске следующим образом: сначала оно удваивается, а затем из удвоенного числа вычитается любое из двух оставшихся чисел. Полученный результат записывается вместо заменяемого числа. Может ли в результате таких операций на доске появиться число: а) 2016, б) 2017?

Ф9.1 Два шарика бросают вертикально вверх с одинаковыми начальными скоростями $v = 20 \text{ м/с}$, причём второй шарик бросают через $\Delta t = 1 \text{ с}$ после первого. Через какое время t после бросания первого шарика они встретятся? Принять ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь.

Ф9.2 По горизонтальному столу движется брусок массой M под действием силы F , которая направлена под углом α к поверхности стола (см. рис.). Найти ускорение бруска, если коэффициент трения между бруском и столом равен μ .



Ф9.3 На нити длиной l привязан шарик массой m . Нить отклоняют от вертикали на 90° и отпускают. Под точкой подвеса вбит гвоздь. При каком минимальном расстоянии x между гвоздём и точкой подвеса нить оборвётся? Максимальная сила натяжения, которую выдерживает нить, равна T_{max} .

Ф9.4 Вода налита в цилиндрический сосуд, диаметр которого равен $D = 5 \text{ см}$. Когда в воду опускают деревянный шар, уровень воды в сосуде поднимается на $H = 1,5 \text{ см}$. При этом шар не касается дна сосуда. Найти радиус шара. Плотность воды $\rho_w = 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность дерева $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$.

Ф9.5 Заряды q и $-q$ находятся на маленьких шариках, расположенных на одной вертикали. Шарик с зарядом q привязан нитью к неподвижной опоре, а его масса $m = 100 \text{ г}$ (см. рис.). Заряд $-q$ удерживают неподвижно внешней силой. Максимальное расстояние между шариками, при котором нить обрывается, равно $l_1 = 5 \text{ см}$. Каким должно быть минимальное расстояние между шариками l_2 , чтобы нижний шарик упал вниз? Предел упругости нити $T_{max} = 3 \text{ Н}$, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

