

двумя из них включен источник с ЭДС  $\mathcal{E}$ . Какая мощность выделяется в данной цепи?

7. Оцените время падения капли дождя радиусом  $R = 0,1$  см с высоты  $h = 1$  км. Плотность атмосферного воздуха  $\rho_0 = 1,29$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_v = 1$  г/см<sup>3</sup>. Как время падения зависит от размера капли?

### Устный командный тур

#### Математика

1. Витя и Боря вычеркивают по очереди числа из таблицы:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Витя вычеркнул 4 числа, и Боря тоже вычеркнул 4 числа. Оказалось, что сумма чисел, вычеркнутых Борей, в 3 раза меньше суммы чисел, вычеркнутых Витей. Какое число осталось в таблице?

2. Найдите площадь, заштрихованную на рисунке 2, если точки делят

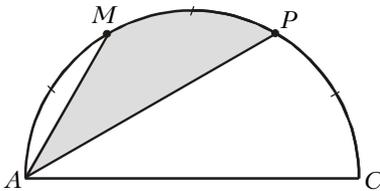


Рис. 2

полуокружность  $AMPC$  на три равные части, а площадь полукруга равна  $S$ .

3. Наборщик рассыпал некоторое число, представляющее шестую степень натурального числа  $a$ . Найдите  $a$ , если цифры рассыпанного числа — 0, 2, 3, 4, 4, 7, 8, 8, 9.

4. Существует ли треугольник, который можно разрезать на три равных треугольника, подобных данному?

5. Существует ли

а) 2002-угольник, описанный около окружности, стороны которого равны (в некотором порядке) 1, 2, 3, ..., ..., 2002;

б) описанный 2000-угольник со сторонами 1, 2, 3, ..., 2000 в указанном порядке?

6. Можно ли из последовательности 1,  $1/2$ ,  $1/3$ , ...,  $1/n$ , ... выделить

а) арифметическую прогрессию с 2000 членов;

б) бесконечную арифметическую прогрессию?

7. Расстояние  $АН$  от вершины  $A$  треугольника  $ABC$  до его ортоцентра  $H$  (ортоцентр — точка пересечения высот треугольника) равно радиусу описанной около треугольника  $ABC$  окружности. Чему может быть равен угол  $A$ ?

8. Различные числа  $x, y, z$  удовлетворяют равенствам  $x^3 - 3x^2 = y^3 - 3y^2 = z^3 - 3z^2$ . Найдите  $x + y + z$ .

9. Внутри сектора с прямым центральным углом расположены два полукруга (рис.3). Найдите заштрихованную площадь, если площадь, ограниченная двумя полуокружностями, равна  $S$ .

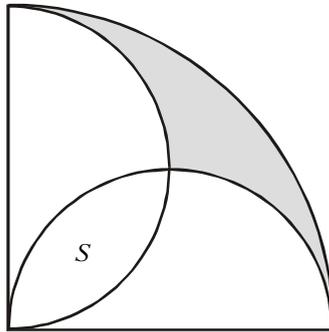


Рис. 3

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $(x-v)^2 + (y-u)^2$ , если  $x^2 + y^2 = 1$ , а  $v^2 + u^2 = 4$ .

11. Существует ли такая компания, в которой каждый ее участник имеет ровно 6 друзей, а каждые два участника имеют двух общих друзей?

12. Может ли  $n$ -значное число ( $n > 1$ ) быть равным произведению своих цифр?

#### Физика

1. Каким будет выигрыш в силе при подъеме бочки по наклонной плоскости с помощью перекинутых через бочку веревок?

2. Два одинаковых сосуда с одним и тем же газом соединены горизонтальной трубкой с небольшим столбиком ртути посередине. В одном сосуде температура газа  $T_1$ , а в другом  $T_2$ . Сместится ли ртуть в трубке, если оба сосуда нагреть на одну и ту же разность температур  $\Delta T$ ?

3. После удара молотком по одному концу длинной металлической трубы человек, находящийся у другого ее конца, будет слышать двойной удар. Почему?

4. Когда парусным судам легче войти в гавань: днем или ночью?

5. Металлический шарик заряжен до потенциала 1 В. Его вносят внутрь

сферической проводящей поверхности, заряженной до потенциала 1000 В, и касаются ее. Укажите, куда будут переходить заряды, и объясните почему.

6. Почему глаз человека может смотреть на Солнце, когда оно у горизонта, и не может, когда оно в зените?

7. Оцените время соударения двух одинаковых металлических шаров.

8. Какой термометр (при прочих равных условиях) более чувствителен: ртутный или спиртовой?

9. Какие очки нужны человеку в воздухе, если в воде он видит нормально?

10. Почему притягиваются два параллельных проводника с токами одного направления и отталкиваются два аналогичных электронных пучка в вакууме?

### История научных идей и открытий

#### Математика

1. Запишите формулу, которую древние вавилоняне доказывали с помощью картинки, изображенной на рисунке 4.

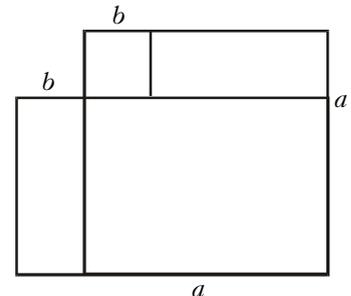


Рис. 4

2. Некий итальянский математик (1180–1240), живший в Пизе, написал несколько книг, по которым потом учились многие поколения математиков. Он же нашел удивительную последовательность  $f_n: 1, 1, 2, 3, 5, \dots$ . Как звали этого математика? Как называются открытые им числа? Выясните, какие числа  $f_n$  делятся на три.

3. Французский математик Роберваль, пытаясь вычислить площадь под одной аркой циклоиды, нашел некоторую кривую, названную им спутницей циклоиды. Ею оказалась синусоида (в современных обозначениях это график функции  $y = 1 - \cos x$ ). Найдите площадь, ограниченную этим графиком на промежутке  $[0; 2\pi]$  и осью  $Ox$ , не пользуясь интегралом, т.е. так же, как это делал Роберваль.

4. Некоторые математики XVII века полагали, что сумма ряда  $1 - 1 + 1 - 1 + 1 - \dots$  равна  $1/2$ . Восстановите их рассуждения и, пользуясь сходны-