

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/м³, плотность воды $\rho_v = 1$ г/см³. 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

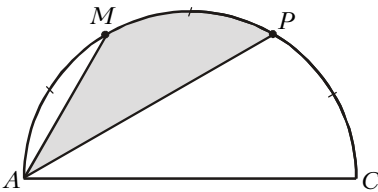


Рис. 2

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 .

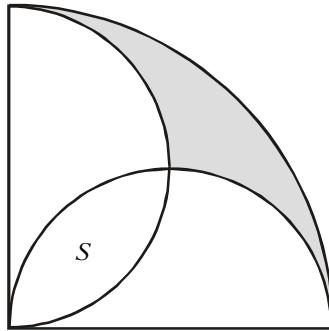


Рис. 3

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 ΔT ?

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.

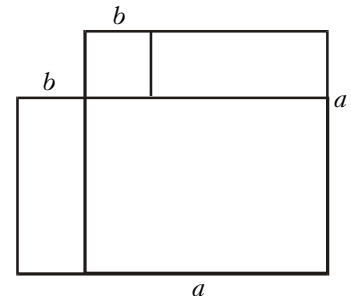


Рис. 4

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-