# СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-01

1. Решите уравнение

$$\frac{1}{|x| - |x - 2019|} = 1.$$

- 2. Произведение двух чисел равно их сумме, а учетверённое произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 3. На сторонах BC и CD квадрата ABCD площадью 9 взяты соответственно такие точки M и N, что площадь треугольника AMN равна 7/2, а площадь треугольника ABM вдвое больше площади треугольника ADN. Найдите площадь треугольника CMN.
- 4. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых нечётно, кратно трём, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?
- 5. Даны две параллельные прямые, расстояние между которыми равно 6, и отрезок AB длиной 5, оба конца которого равноудалены от этих прямых. На одной прямой выбирают точку P, а на другой точку Q. Какова наименьшая возможная длина ломаной APQB?

# СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

### Математика. Вариант 10ФМ-02

1. Решите уравнение

$$\frac{1}{|x+2019|-|x|}=1.$$

- 2. Произведение двух чисел равно удвоенной их сумме, а утроенное произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 3. На сторонах AB и AD квадрата ABCD площадью 16 взяты соответственно такие точки P и Q, что площадь треугольника CPQ равна 13/2, а площадь треугольника CDQ втрое больше площади треугольника CBP. Найдите площадь треугольника APQ.
- 4. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых кратно шести, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?
- 5. Даны две параллельные прямые, расстояние между которыми равно 4, и отрезок *AB* длиной 15, оба конца которого равноудалены от этих прямых. На одной прямой выбирают точку *M*, а на другой точку *N*. Какова наименьшая возможная длина ломаной *AMNB*?

## СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 11ФМ-01

- 1. Произведение двух чисел равно их сумме, а учетверённое произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 2. Решите уравнение

$$\frac{6}{|x| - \sqrt{x^2 - 8x}} = 1.$$

- 3. На сторонах BC и CD квадрата ABCD площадью 9 взяты соответственно такие точки M и N, что площадь треугольника AMN равна 7/2, а площадь треугольника ABM вдвое больше площади треугольника ADN. Найдите площадь треугольника CMN.
- 4. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых нечётно, кратно трём, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?
- 5. Даны две параллельные прямые, расстояние между которыми равно 6, и отрезок AB длиной 7, оба конца которого равноудалены от этих прямых. На одной прямой выбирают точку P, а на другой точку Q. Какова наименьшая возможная длина ломаной APQB?

# СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. Произведение двух чисел равно удвоенной их сумме, а утроенное произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 2. Решите уравнение

$$\frac{2}{|x| - \sqrt{x^2 - 3x}} = 1.$$

- 3. На сторонах *AB* и *AD* квадрата *ABCD* площадью 16 взяты соответственно такие точки *P* и *Q*, что площадь треугольника *CPQ* равна 13/2, а площадь треугольника *CDQ* втрое больше площади треугольника *CBP*. Найдите площадь треугольника *APQ*.
- 4. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых кратно шести, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?
- 5. Даны две параллельные прямые, расстояние между которыми равно 4, и отрезок *AB* длиной 9, оба конца которого равноудалены от этих прямых. На одной прямой выбирают точку *M*, а на другой точку *N*. Какова наименьшая возможная длина ломаной *AMNB*?

### СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ХБ-01

- 1. На предприятии за первый год число рабочих сократилось на 30%, а в последующие два года оно возрастало на 20% за каждый год. Найдите исходное число рабочих на предприятии, если в итоге за три года оно увеличилось на 16.
- 2. Решите уравнение

$$\frac{1}{|x+1|-2} = 1.$$

- 3. Произведение двух чисел равно их сумме, а учетверённое произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 4. На сторонах BC и CD квадрата ABCD площадью 9 взяты соответственно такие точки M и N, что площадь треугольника AMN равна 7/2, а площадь треугольника ABM вдвое больше площади треугольника ADN. Найдите площадь треугольника CMN.
- 5. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых кратно трём, нечётно, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?

# СУНЦ МГУ. Московский экзамен, 30 марта 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

- 1. На предприятии за первый год число рабочих возросло на 60%, а в последующие два года оно сокращалось на 20% за каждый год. Найдите исходное число рабочих на предприятии, если в итоге за три года оно увеличилось на 36.
- 2. Решите уравнение

$$\frac{1}{|x-1|-3} = 1.$$

- 3. Произведение двух чисел равно удвоенной их сумме, а утроенное произведение сумме их квадратов. Найдите все пары таких чисел.
- 4. На сторонах AB и AD квадрата ABCD площадью 16 взяты соответственно такие точки P и Q, что площадь треугольника CPQ равна 13/2, а площадь треугольника CDQ втрое больше площади треугольника CBP. Найдите площадь треугольника APQ.
- 5. Сколько существует четырёхзначных натуральных чисел, каждое из которых кратно шести, содержит в своей десятичной записи ровно две различные цифры и не содержит трёх одинаковых цифр?

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-03

- 1. Каждое утро в обычное время школьник выходил из дома, где его ждала машина, которая отвозила его в школу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и побежал в противоположном от школы направлении. Машина в обычное время отправилась за ним, догнала его и привезла в школу, но на 20 мин позже положенного времени. Сколько времени бежал школьник?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 2, ни на 7. После этого осталось ровно 2019 чисел. Найдите N.
- 3. В трапеции с боковыми сторонами, равными 12 и 16, сумма углов при одном из оснований равна 90°. Каково расстояние между серединами её оснований?
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (a-x)(x+4) больше 4.
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $\sqrt{1-x(2-x)} \le 3-|2-y|$ .

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. Каждое утро в обычное время школьник выходил из дома, где его ждала машина, которая отвозила его в школу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и побежал в противоположном от школы направлении. Машина в обычное время отправилась за ним, догнала его и привезла в школу, но на 24 мин позже положенного времени. Сколько времени бежал школьник?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 3, ни на 5. После этого осталось ровно 2018 чисел. Найдите N.
- 3. В трапеции с боковыми сторонами, равными 30 и 40, сумма углов при одном из оснований равна 90°. Каково расстояние между серединами её оснований?
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (x+a)(6-x) больше 9.
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости Оху неравенством  $\sqrt{4-x(4-x)} \le 4-|1-y|$ .

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

# Математика. Вариант 11ФМ-03

- 1. Каждое утро в обычное время школьник выходил из дома, где его ждала машина, которая отвозила его в школу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и побежал в противоположном от школы направлении. Машина в обычное время отправилась за ним, догнала его и привезла в школу, но на 20 мин позже положенного времени. Во сколько раз машина ехала быстрее, чем бежал школьник?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 2, ни на 7. После этого осталось ровно 2018 чисел. Найдите N.
- 3. В трапеции с боковыми сторонами, равными 12 и 16, сумма углов при одном из оснований равна 90°. Каково расстояние между серединами её диагоналей?
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (x+a)(6-x) положительно, но не превосходит 9.
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy системой  $\begin{cases} \sqrt{1-x(2-x)} \leq 3-|2-y| \\ x+3y \geq 4. \end{cases}$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. Каждое утро в обычное время школьник выходил из дома, где его ждала машина, которая отвозила его в школу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и побежал в противоположном от школы направлении. Машина в обычное время отправилась за ним, догнала его и привезла в школу, но на 24 мин позже положенного времени. Во сколько раз машина ехала быстрее, чем бежал школьник?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 3, ни на 5. После этого осталось ровно 2019 чисел. Найдите N.
- 3. В трапеции с боковыми сторонами, равными 30 и 40, сумма углов при одном из оснований равна 90°. Каково расстояние между серединами её диагоналей?
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (a-x)(x+4) положительно, но не превосходит 4.
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy системой  $\begin{cases} \sqrt{4-x(4-x)} \leq 4-|1-y| \\ 3y-x \leq 5. \end{cases}$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

### Математика. Вариант 10ХБ-03

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., 1600 вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 2, ни на 7. Сколько чисел осталось?
- 2. В колбе находился раствор кислоты в воде. После того как в нее влили пробирку дистиллированной воды, концентрация кислоты составила 28%. Если бы вместо воды в колбу влили пробирку 100%-й кислоты того же объема, то концентрация составила бы 88%. Какова была изначальная концентрация кислоты в колбе?
- 3. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (x+a)(6-x)

положительно.

- 4. В равнобедренной трапеции боковые стороны равны по 12, а сумма углов при одном из оснований равна 90°. Какова её высота?
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости Oxy неравенством  $\sqrt{1+x^2-2x} \leq 3-|2-y|$

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 6 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., 1400 вычеркнули все числа, не делящиеся ни на 3, ни на 5. Сколько чисел осталось?
- 2. В колбе находился раствор кислоты в воде. После того как в нее влили пробирку дистиллированной воды, концентрация кислоты составила 27%. Если бы вместо воды в колбу влили пробирку 100%-й кислоты того же объема, то концентрация составила бы 67%. Какова была изначальная концентрация кислоты в колбе?
- 3. В равнобедренной трапеции боковые стороны равны по 16, а сумма углов при одном из оснований равна 90°. Какова её высота?
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых наибольшее значение выражения (a-x)(x+4) положительно.
- 5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $\sqrt{4+x^2-4x} \le 4-|1-y|$ .

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-05

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, кратные 3 или 5 (числа, кратные и 3, и 5, вычеркнули). После этого осталось ровно 2020 чисел. Найдите N.
- 2. Каждое утро в обычное время директор завода выходил из дома, к которому в этот момент подъезжала машина с завода и отвозила его на работу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и пошёл в сторону завода. Ехавшая с завода машина встретила его по пути, подсадила к себе и, развернувшись, привезла на завод на 30 мин раньше положенного времени. Сколько времени директор шёл пешком?
- 3. Диагонали трапеции, равные 12 и 16, пересекаются под прямым углом. Найдите её среднюю линию.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трехчлена

 $x^2 + (a+3)x - a^2$ 

минимальна.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $4x^2 + y^2 + 2y \le 3 - 4|x(y+1)|$ .

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-06

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, кратные 3 или 4 (числа, кратные и 3, и 4, вычеркнули). После этого осталось ровно 2017 чисел. Найдите N.
- 2. Каждое утро в обычное время директор завода выходил из дома, к которому в этот момент подъезжала машина с завода и отвозила его на работу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и пошёл в сторону завода. Ехавшая с завода машина встретила его по пути, подсадила к себе и, развернувшись, привезла на завод на 20 мин раньше положенного времени. Сколько времени директор шёл пешком?
- 3. Диагонали трапеции, равные 30 и 40, пересекаются под прямым углом. Найдите её среднюю линию.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трехчлена

 $x^2 + (a-5)x - 2a^2$ 

минимальна.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $9x^2 + y^2 - 2y \le 8 - 6|x(y-1)|$ .

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 11ФМ-05

- 1. Каждое утро в обычное время директор завода выходил из дома, к которому в этот момент подъезжала машина с завода и отвозила его на работу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и пошёл в сторону завода. Ехавшая с завода машина встретила его по пути, подсадила к себе и, развернувшись, привезла на завод на 10 мин раньше положенного времени. Во сколько раз машина ехала быстрее, чем шёл директор?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, кратные 3 или 5 (числа, кратные и 3, и 5, вычеркнули). После этого осталось ровно 2019 чисел. Найдите N.
- 3. Диагонали трапеции, равные 12 и 16, пересекаются под прямым углом, а расстояние между их серединами равно 2. Найдите её большее основание.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трехчлена

 $x^2 + 2ax + 3a$ 

минимальна.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости Оху системой  $\begin{cases} 4x^2 + y^2 + 2y \le 3 - 4|x(y+1)| \\ y + 2 \ge 0. \end{cases}$ 

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 11ФМ-06

- 1. Каждое утро в обычное время директор завода выходил из дома, к которому в этот момент подъезжала машина с завода и отвозила его на работу к положенному времени. Однажды утром он вышел на 1 ч раньше обычного и пошёл в сторону завода. Ехавшая с завода машина встретила его по пути, подсадила к себе и, развернувшись, привезла на завод на 12 мин раньше положенного времени. Во сколько раз машина ехала быстрее, чем шёл директор?
- 2. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., N вычеркнули все числа, кратные 3 или 4 (числа, кратные и 3, и 4, вычеркнули). После этого осталось ровно 2019 чисел. Найдите N.
- 3. Диагонали трапеции, равные 30 и 40, пересекаются под прямым углом, а расстояние между их серединами равно 5. Найдите её меньшее основание.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трёхчлена

$$x^2 - 2ax + 5a$$

минимальна.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy системой  $\begin{cases} 9x^2+y^2-2y\leq 8-6|x(y-1)|\\ y+1\geq 0. \end{cases}$ 

$$\begin{cases} 9x^2 + y^2 - 2y \le 8 - 6|x(y - 1)| \\ y + 1 \ge 0. \end{cases}$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ХБ-05

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., 1600 вычеркнули все числа, кратные 3 или 5 (числа, кратные и 3, и 5, вычеркнули). Сколько чисел осталось?
- 2. В колбе находился раствор кислоты в воде. После того как в нее влили пробирку 100%-й кислоты, концентрация кислоты составила 84%. Если бы вместо кислоты в колбу влили пробирку дистиллированной воды того же объема, то концентрация составила бы 34%. Какова была изначальная концентрация кислоты в колбе?
- 3. Диагонали трапеции равны по 10 и пересекаются под прямым углом. Найдите её среднюю линию.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трёхчлена

 $x^2 + 2ax - 3(a+1)$ 

равна 4.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $4x^2 + y^2 \le 4 - 4|xy|$ .

## СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 7 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ХБ-06

- 1. Из списка натуральных чисел 1, 2, ..., 1200 вычеркнули все числа, кратные 3 или 4 (числа, кратные и 3, и 4, вычеркнули). Сколько чисел осталось?
- 2. В колбе находился раствор кислоты в воде. После того как в нее влили пробирку 100%-й кислоты, концентрация кислоты составила 86%. Если бы вместо кислоты в колбу влили пробирку дистиллированной воды того же объема, то концентрация составила бы 36%. Какова была изначальная концентрация кислоты в колбе?
- 3. Диагонали трапеции равны по 12 и пересекаются под прямым углом. Найдите её среднюю линию.
- 4. Найдите все значения a, при каждом из которых сумма квадратов корней квадратного трёхчлена

 $x^2 - 2ax + 3(1-a)$ 

равна 4.

5. Найдите площадь фигуры, заданной на координатной плоскости 0xy неравенством  $9x^2 + y^2 \le 9 - 6|xy|$ .

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-07

- 1. В 9:00 из пункта *А* вышел пешеход, а в 10:00 вслед за ним отправился велосипедист, который догнал пешехода в 10:20. В какой момент должен был выехать велосипедист из пункта *A*, чтобы догнать пешехода в 10:00?
- 2. Последовательность  $a_1, a_2, ...$  возрастающая арифметическая прогрессия, а её часть  $a_1, a_3, a_{11}, ...$  геометрическая прогрессия. Какой номер имеет член арифметической прогрессии, совпадающий с четвёртым членом этой геометрической прогрессии?
- 3. В трапеции ABCD с основаниями BC = 2 и AD = 5 через середину O диагонали AC провели прямую BO. В каком отношении эта прямая делит площадь треугольника ACD?
- 4. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_1}{x_2}$  и  $\frac{x_2}{x_1}$ , где  $x_1$ ,  $x_2$  корни уравнения  $x^2+x-2019=0$ .
- 5. Решите уравнение

$$3x^{2020} + 5x^{2018} = 3(1 - 4x)^{2020} + 5(1 - 4x)^{2018}$$
.

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. В 8:00 из пункта *А* выехал велосипедист, а в 11:00 вслед за ним отправился мотоциклист, который догнал велосипедиста в 11:20. В какой момент должен был выехать мотоциклист из пункта *A*, чтобы догнать велосипедиста в 11:00?
- 2. Последовательность  $a_1, a_2, \dots$  возрастающая арифметическая прогрессия, а её часть  $a_1, a_4, a_{13} \dots$  геометрическая прогрессия. Какой номер имеет член арифметической прогрессии, совпадающий с четвёртым членом этой геометрической прогрессии?
- 3. В трапеции ABCD с основаниями BC = 3 и AD = 7 через середину O диагонали BD провели прямую CO. В каком отношении эта прямая делит площадь треугольника ABD?
- 4. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_2}{x_1}$  и  $\frac{x_1}{x_2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2-x-2021=0$ .
- 5. Решите уравнение

$$2x^{2018} + 7x^{2020} = 2(5x - 1)^{2018} + 7(5x - 1)^{2020}.$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 11ФМ-07

- 1. В 9:00 из пункта *А* вышел пешеход, а в 10:00 вслед за ним отправились два велосипедиста. Первый велосипедист догнал пешехода на 30 мин раньше, чем второй. Если бы второй велосипедист выехал из пункта *А* на 15 мин раньше, то догнал бы пешехода одновременно с первым. В какой момент первый велосипедист догнал пешехода?
- 2. Конечная последовательность  $a_1, a_2, ..., a_{2019}$  возрастающая арифметическая прогрессия, а её часть  $a_1, a_3, a_{11}, ...$  геометрическая прогрессия. Какие номера имеют члены арифметической прогрессии, совпадающие с остальными членами этой геометрической прогрессии?
- 3. В трапеции ABCD с основаниями BC = 2 и AD = 5 через середину O диагонали AC провели прямую BO. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?
- 4. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_1^2}{x_2}$  и  $\frac{x_2^2}{x_1}$ , где  $x_1$ ,  $x_2$  корни уравнения  $x^2+x-2019=0$ .
- 5. Решите уравнение

$$3x^{2019} + 5x^{2017} + 3(1 - 4x)^{2019} + 5(1 - 4x)^{2017} = 0.$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. В 8:00 из пункта *А* выехал велосипедист, а в 10:00 вслед за ним отправились два автомобиля. Первый автомобиль догнал велосипедиста на 1 ч раньше, чем второй. Если бы второй автомобиль выехал из пункта *А* на 30 мин раньше, то догнал бы велосипедиста одновременно с первым. В какой момент первый автомобиль догнал велосипедиста?
- 2. Конечная последовательность  $a_1, a_2, ..., a_{2018}$  возрастающая арифметическая прогрессия, а её часть  $a_1, a_4, a_{13}, ...$  геометрическая прогрессия. Какие номера имеют члены арифметической прогрессии, совпадающие с остальными членами этой геометрической прогрессии?
- 3. В трапеции ABCD с основаниями BC = 3 и AD = 7 через середину O диагонали BD провели прямую CO. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?
- 4. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_2^2}{x_1}$  и  $\frac{x_1^2}{x_2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2-x-2021=0$ .
- 5. Решите уравнение  $2x^{2019} + 7x^{2021} + 2(5x 1)^{2019} + 7(5x 1)^{2021} = 0.$

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ХБ-07

- 1. Изначально руда содержала 60% примесей, в процессе очистки из нее удалили часть примесей. В результате получился металл, содержащий 4% примесей. Сколько такого металла было произведено из 120 тонн руды?
- 2. Отношение оснований трапеции ABCD равно BC:AD=2:5. Через середину O диагонали AC провели прямую BO. В каком отношении эта прямая делит основание AD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{1}{3x_2}$  и  $\frac{1}{3x_1}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2+x-2019=0$ .
- 4. Первый член арифметической прогрессии  $a_1, a_2, ...$  равен 2, а её часть  $a_1, a_3, a_{11}, ...$  геометрическая прогрессия. Какова разность арифметической прогрессии?
- 5. Решите уравнение

$$3x^{2019} + 5x^{2017} = 3(1 - 4x)^{2019} + 5(1 - 4x)^{2017}$$
.

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 13 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

- 1. Изначально руда содержала 62% примесей, в процессе очистки из нее удалили часть примесей. В результате получился металл, содержащий 5% примесей. Сколько такого металла было произведено из 100 тонн руды?
- 2. Отношение оснований трапеции ABCD равно BC:AD=3:7. Через середину O диагонали BD провели прямую CO. В каком отношении эта прямая делит основание AD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{1}{2x_2}$  и  $\frac{1}{2x_1}$ , где  $x_1$ ,  $x_2$  корни уравнения  $x^2-x-2021=0$ .
- 4. Первый член арифметической прогрессии  $a_1, a_2, ...$  равен 3, а её часть  $a_1, a_4, a_{13}, ...$  геометрическая прогрессия. Какова разность арифметической прогрессии?
- 5. Решите уравнение

$$2x^{2019} + 7x^{2021} = 2(1 - 3x)^{2019} + 7(1 - 3x)^{2021}.$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 10ФМ-09

- 1. В 8:00 из пункта *А* вышел пешеход, а в 9:00 вслед за ним отправился велосипедист, который догнал пешехода в 9:20. В какой момент велосипедист догнал бы пешехода, если бы выехал на 30 мин позднее?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 2 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит площадь треугольника BCD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{1}{x_1^2}$  и  $\frac{1}{x_2^2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2+2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, ...$  непостоянная геометрическая прогрессия. Каков её знаменатель, если  $b_1, b_3, b_4$  положительная арифметическая прогрессия?
- 5. Решите уравнение

$$3\sqrt{x^{2018}} + 5|x| = 3\sqrt{(1 - 4x)^{2018}} + 5|1 - 4x|.$$

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. В 8:00 из пункта *А* выехал велосипедист, а в 10:00 вслед за ним отправился мотоциклист, который догнал велосипедиста в 11:00. В какой момент мотоциклист догнал бы велосипедиста, если бы выехал на 30 мин позднее?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 3 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит площадь треугольника BCD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{1}{x_1^2}$  и  $\frac{1}{x_2^2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2-2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, \dots$  непостоянная геометрическая прогрессия. Каков её знаменатель, если  $b_1, b_2, b_4$  положительная арифметическая прогрессия?
- 5. Решите уравнение

$$5\sqrt{x^{2020}} + 4|x| = 5\sqrt{(1 - 3x)^{2020}} + 4|1 - 3x|.$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

#### Математика. Вариант 11ФМ-09

- 1. В 12:00 из пункта *А* вышел пешеход, а в 14:00 вслед за ним отправились два велосипедиста. Первый велосипедист догнал пешехода на 1 ч раньше, чем второй. Если бы второй велосипедист выехал из пункта *А* на 30 минут раньше, то догнал бы пешехода одновременно с первым. В какой момент первый велосипедист догнал пешехода?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 2 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_2}{x_1^2}$  и  $\frac{x_1}{x_2^2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2+2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, ...$  геометрическая прогрессия. При каком значении её знаменателя  $b_1, b_2, b_4$  арифметическая прогрессия?
- 5. Решите уравнение

$${}^{2019}\sqrt{x} + 5x^3 + {}^{2019}\sqrt{1 - 4x} + 5(1 - 4x)^3 = 0.$$

### СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 11 класс физико-математического отделения (на 120 мин)

- 1. В 12:00 из пункта *А* выехал велосипедист, а в 13:00 вслед за ним отправились два автомобиля. Первый автомобиль догнал велосипедиста на 30 мин раньше, чем второй. Если бы второй автомобиль выехал из пункта *А* на 15 мин раньше, то догнал бы велосипедиста одновременно с первым. В какой момент первый автомобиль догнал велосипедиста?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 3 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{x_2}{x_1^2}$  и  $\frac{x_1}{x_2^2}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2-2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, ...$  геометрическая прогрессия. При каком значении её знаменателя  $b_1, b_3, b_4$  арифметическая прогрессия?
- 5. Решите уравнение

$$\sqrt[2017]{x} + 3x^5 + \sqrt[2017]{1 - 3x} + 3(1 - 3x)^5 = 0.$$

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

### Математика. Вариант 10ХБ-09

- 1. Изначально руда содержит 60% примесей, а в процессе очистки из нее удаляют часть примесей, в результате чего получается металл, содержащий 4% примесей. Сколько руды требуется для того, чтобы произвести 160 т металла?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 2 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит сторону CD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{3}{x_2}$  и  $\frac{3}{x_1}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2+2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, ...$  непостоянная геометрическая прогрессия, а её часть  $b_1, b_3, b_4$  положительная арифметическая прогрессия. Возрастает она или убывает?
- 5. Решите уравнение

$$5(x^{2019} - (1 - 7x)^{2019}) = 3((1 - 7x)^{2017} - x^{2017}).$$

# СУНЦ МГУ. Выездной экзамен, 14 апреля 2019 г. Для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений (на 120 мин)

- 1. Изначально руда содержит 62% примесей, а в процессе очистки из нее удаляют часть примесей, в результате чего получается металл, содержащий 5% примесей. Сколько нужно руды для того, чтобы произвести 190 т металла?
- 2. В трапеции ABCD с основаниями BC = 3 и AD = 5 через середину O диагонали BD провели прямую AO. В каком отношении эта прямая делит сторону CD?
- 3. Запишите квадратное уравнение с корнями  $\frac{2}{x_2}$  и  $\frac{2}{x_1}$ , где  $x_1, x_2$  корни уравнения  $x^2-2019x-1=0$ .
- 4. Последовательность  $b_1, b_2, ...$  непостоянная геометрическая прогрессия, а её часть  $b_1, b_2, b_4$  положительная арифметическая прогрессия. Возрастает она или убывает?
- 5. Решите уравнение

$$7(x^{2019} - (1 - 3x)^{2019}) = 2((1 - 3x)^{2017} - x^{2017}).$$