

Олимпиада «Курчатов» — 2014
Отборочный этап по математике
6–7 классы

Задача 1. (2 балла) Найдите самое маленькое четырёхзначное число, которое делится на 9.

Задача 2. (3 балла) Незнайка каждый день досаждаёт соседям игрой на трубе в течение одного и того же времени. С 10 по 21 апреля включительно он потратил на это всего 5 часов. А сколько всего часов он досаждал игрой соседям в остальные дни апреля?

Задача 3. (5 баллов) Планета Рубик имеет форму куба с ребром 4000 км. Каналы идут по рёбрам куба и по граням, так что вся суша разделена на одинаковые квадратные клетки, каждая со стороной 200 км. Найдите общую длину каналов на планете (в километрах).

Задача 4. (5 баллов) В словах ДЕНЬ, НОЧЬ, СВЕТ, ТЕНЬ буквы заменены цифрами, причём одинаковые буквы одинаковыми цифрами, а разные – разными. Получилось 4 числа, только, может быть, записанные в другом порядке: 1834, 2014, 6014, 9506. А какое число получится при такой замене из слова ОТВЕТ?

Задача 5. (6 баллов) Рыбаки Петя и Вася поймали 3 рыбы: пескаря, сазана и карпа. Пескарь весит 120 г, сазан – 600 г. Петя разделил рыб между ними так, что ему досталось в полтора раз больше по весу. Васе это не понравилось, и он разделил рыб по-другому, так что по весу каждый получил поровну. Сколько граммов весит карп?

Задача 6. (6 баллов) Начав с одного из дней недели, Люда отмечает в названии каждого дня недели по одной букве так, чтобы каждая следующая буква была дальше по алфавиту, чем предыдущая. Начав с понедельника, ей удалось отметить всего 5 букв: понедельник, вторник, среда, четверг, пятница. А с какого дня недели она должна начать, чтобы отмечать буквы 8 дней подряд?

Задача 7. (7 баллов) Мама поставила кастрюлю под два крана. Если полностью открыть горячую воду, кастрюля заполнится за 39 секунд. Если холодную – за 24 секунды. Мама открыла сначала горячую воду. Через сколько секунд она должна открыть холодную, чтобы к моменту наполнения кастрюли туда налил горячей воды на треть больше, чем холодной?

Задача 8. (8 баллов) В равнобедренном треугольнике ABC биссектриса BL равна основанию BC. На биссектрисе угла BAC взята такая точка K, что отрезки KC и BL пересекаются и равны. Найдите величину угла между этими отрезками (в градусах).

Задача 9. (12 баллов) На плоскости нарисовано несколько прямых, никакие три не проходят через одну точку. На каждой прямой лежит ровно 371 точка пересечения. Найдите общее число прямых, если известно, что в его десятичной записи не все цифры разные.

Задача 10. (12 баллов) В чашке 90 мл, а в стакане – 210 мл смеси кофе с молоком; при этом объём молока в чашке составляет 35% от объёма смеси, а в стакане – 53%. Часть смеси перелили из чашки в стакан, перемешали, и отлили обратно в чашку так, что объёмы там и тут восстановились. После всех переливаний процент кофе в каждом из сосудов по-прежнему целый. Каков стал процент молока в чашке?

Олимпиада «Курчатов» — 2014
Отборочный этап по математике
8–9 классы

Задача 1. (2 балла) Найдите сумму $1-3+5-7+\dots-2011+2013$.

Задача 2. (3 балла) Повар поставил кастрюлю под два крана. Если полностью открыть горячую воду, кастрюля заполнится за 37 секунд. Если холодную – за 23 секунды. Повар открыл сначала горячую воду. Через сколько секунд он должен открыть ещё и холодную, чтобы к моменту наполнения кастрюли туда налил холодной воды на треть меньше, чем горячей?

Задача 3. (5 баллов) Планета Рубик имеет форму куба с ребром 4000 км. В центре каждой грани есть квадратное море со стороной 800 км и берегами, параллельными рёбрам, остальное суша. Каналы идут по рёбрам куба и по граням, так что вся суша разделена каналами и берегами морей на одинаковые квадратные клетки, каждая со стороной 200 км. Найдите общую длину каналов на планете (в километрах).

Задача 4. (6 баллов) Чему равно минимальное значение выражения $4p + qr + stu + xyzv$, где вместо букв должны стоять цифры от 0 до 9 по одному разу каждая?

Задача 5. (8 баллов) К биссектрисе CL треугольника ABC провели перпендикуляр в точке L . Он пересёк сторону AC в точке E . Найдите CE , если известно, что $AC = 35$, $BC = 15$.

Задача 6. (8 баллов) Рыбаки Петя и Вася поймали 3 рыбы: судака, налима и окуня. Судак весит полкило, а налим – 3 с половиной килограмма. Петя разделил рыб между ними так, что Васе досталось на 60% меньше по весу, чем ему. Васе это не понравилось, и он разделил рыб по-другому, так что Пете досталось на 40% меньше, чем Васе. Сколько килограммов весит окунь?

Задача 7. (9 баллов) Если бы каждый из трёх сомножителей уменьшили на 1, их произведение уменьшилось бы на 2. Если бы вместо этого каждый из трёх сомножителей уменьшили на 2, их произведение уменьшилось бы на 4. На самом деле каждый из трёх сомножителей уменьшили на 3. На сколько уменьшилось произведение?

Задача 8. (12 баллов) На координатной плоскости построили несколько графиков квадратных трехчленов вида $y = x^2 + px + q$. Плоскость разбилась на 111 частей. Каково наименьшее возможное число графиков?

Задача 9. (14 баллов) По числовой прямой скачет блоха. Она стартует из точки между 0 и 1. Перед каждым прыжком она смотрит на расстояние до ближайшего целого числа слева от неё, и прыгает вправо на это расстояние. После 17-го прыжка блоха впервые попала на целое число – это оказалось число 15. Из скольких точек блоха могла стартовать?

Задача 10. (14 баллов) На столе лежат 300 алмазов. Фома отделяет от них любую кучку (можно сделать кучку и из всех оставшихся алмазов), а Ерёма, поглядев, выбирает, кому эта кучка достанется. Делёжка заканчивается, когда поделены все алмазы. Однако, если кому-то досталось 11 кучек, то делёжка заканчивается досрочно: тогда другой забирает все оставшиеся алмазы себе. Какое наибольшее число алмазов может себе обеспечить Фома, как бы ни действовал Ерёма?

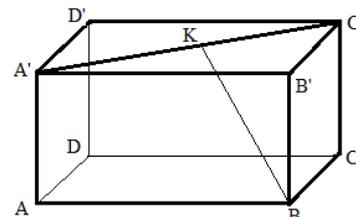
Олимпиада «Курчатов» — 2014
Отборочный этап по математике
10–11 классы

Задача 1. (2 балла) Найдите сумму $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + 99^2 - 100^2$.

Задача 2. (4 балла) Чему равно минимальное значение выражения $pq + rs + vww + хyz$, где вместо букв должны стоять цифры от 0 до 9 по одному разу каждая?

Задача 3. (5 баллов) Бассейн заполняется из двух труб: одна с пресной водой, другая – с морской. Если открыть кран с пресной водой, то бассейн заполнится за 210 минут. Если открыть обе крана – за 140 минут. Заполняя пустой бассейн, открыли сначала морскую воду, а через некоторое время – ещё и пресную. Когда бассейн наполнился, солёность воды в нём стала 17%. Сколько минут прошло между открытием первого и второго кранов, если солёность морской воды 35%?

Задача 4. (7 баллов) В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A'B'C'D'$ равны рёбра AD и AA' . На отрезке $A'C'$ нашлась такая точка K , что $BK = AD'$ и прямая BK образует с прямыми AD' и CD' равные углы (см. рис.). Найдите острый угол между прямыми BK и AC (в градусах).



Задача 5. (7 баллов) Рыбаки Петя и Вася поймали 3 рыбы: двух щук и леща. Щуки весят 3600 г и 4200 г. Петя разделил рыб между ними так, что ему досталось на 80% больше по весу, чем Васе. Васе это не понравилось, и он разделил рыб по-другому, так что ему досталось на 40% больше, чем Пете. Сколько граммов весит лещ?

Задача 6. (8 баллов) Если бы каждый из трёх сомножителей уменьшили на 1, их произведение увеличилось бы на 1. Если бы вместо этого каждый из трёх сомножителей уменьшили на 2, их произведение увеличилось бы на 2. На самом деле каждый из трёх сомножителей увеличили на 3. Найдите разность между новым и старым произведением.

Задача 7. (8 баллов) В четырёхугольнике $ABCD$ углы B и D – прямые, а $BD = AB$. Известно, что $AP = 40$, $CP = 15$, где P – точка пересечения диагоналей. Найдите CD .

Задача 8. (10 баллов) На координатной плоскости построили несколько графиков квадратных трехчленов вида $y = x^2 + px + q$. Плоскость разбилась на 2014 частей. Каково наименьшее возможное число графиков?

Задача 9. (12 баллов) По числовой прямой скачет блоха. Она стартует из точки между 10 и 11. Перед каждым прыжком она смотрит на расстояние до ближайшего целого числа слева от неё, и прыгает вправо на это расстояние. После 14-го прыжка блоха впервые попала на целое число – это оказалось число 20. Из скольких точек блоха могла стартовать?

Задача 10. (15 баллов) Есть 4096 одинаковых синих кубиков. Фома хочет из них всех сложить прямоугольный параллелепипед, синий снаружи. Какое наименьшее число граней кубиков должен Ерёма покрасить в другой цвет, чтобы помешать Фоме?