



Комитет по образованию Санкт-Петербурга  
Санкт-Петербургский государственный университет  
Российский государственный педагогический университет  
Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных  
СПб отделение математического института им. В.А.Стеклова

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

13 ДЕКАБРЯ 2014 г.

I ТУР

11 КЛАСС

1 ВАРИАНТ

1. В выборах царя зверей в зоопарке участвовало четыре кандидата: Кабан, Лев, Медведь и Носорог. Число проголосовавших за Кабана оказалось ровно в 3 раза больше, чем результат Льва в процентах. Число проголосовавших за Льва в 3 раза больше результата Медведя в процентах; число проголосовавших за Медведя в 3 раза больше результата Носорога в процентах. Наконец, число проголосовавших за Носорога в 3 раза больше результата Кабана в процентах. Сколько зверей проголосовало за Кабана?

2. У Саши на калькуляторе всего четыре кнопки. С их помощью можно вычислять функции  $x + 5$ ,  $x^3$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ . Никаких других действий этот калькулятор делать не умеет. Изначально на экране горело число 2. Можно ли получить на экране число 3?

3. В прямоугольной таблице с 21 строками и 70 столбцами расставлены вещественные числа. Известно, что сумма чисел в каждой фигурке вида  $\begin{smallmatrix} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{smallmatrix}$  равна 1 (при этом фигурка может быть как угодно повернута и перевернута). Найдите сумму чисел в нижней строке.

4. Найдите все пары натуральных чисел  $p$  и  $q$ , для которых

$$p^3 - p^2q - 18p = 2q^2 - 3q + 1$$

и число  $p$  — простое.

5. Могут ли четыре диагонали параллелепипеда (не обязательно прямоугольного) иметь длины 2, 3, 5 и 11?

Этот листок Вы можете оставить себе на память. В начале своей работы НЕ ЗАБУДЬТЕ указать о себе (БОЛЬШИМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ) следующие данные:

ФАМИЛИЯ, ИМЯ;

КЛАСС, ШКОЛА, РАЙОН ШКОЛЫ;

ТЕЛЕФОН;

ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ. ФИО тех учителей математики, которые оказали на Вас наибольшее влияние.

Если Вы занимаетесь в кружке математики —

ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ КРУЖКА, МЕСТО ЗАНЯТИЙ.

Списки прошедших на городской тур будут опубликованы на сайтах

[www.pdmi.ras.ru/~olymp](http://www.pdmi.ras.ru/~olymp) и [www.anichkov.ru/olimpus/matem](http://www.anichkov.ru/olimpus/matem)



Комитет по образованию Санкт-Петербурга  
Санкт-Петербургский государственный университет  
Российский государственный педагогический университет  
Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных  
СПб отделение математического института им. В.А.Стеклова

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

13 ДЕКАБРЯ 2014 г.

I ТУР

11 КЛАСС

2 ВАРИАНТ

1. В выборах первой красавицы зоопарка участвовало пять кандидатов: Косуля, Лиса, Мартышка, Норка и Овца. Число проголосовавших за Косулю оказалось ровно в 2 раза больше, чем результат Лисы в процентах. Число проголосовавших за Лису в 2 раза больше результата Мартышки в процентах; число проголосовавших за Мартышку в 2 раза больше результата Норки в процентах; число проголосовавших за Норку в 2 раза больше результата Овцы в процентах. Наконец, число проголосовавших за Овцу в 2 раза больше результата Косули в процентах. Сколько зверей проголосовало за Овцу?

2. У Димы на калькуляторе всего четыре кнопки. С их помощью можно вычислять функции  $x + 6$ ,  $x^5$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ . Никаких других действий этот калькулятор делать не умеет. Изначально на экране горело число 3. Можно ли получить на экране число 4?

3. В прямоугольной таблице с 14 строками и 77 столбцами расставлены вещественные числа. Известно, что сумма чисел в каждой фигурке вида  $\begin{smallmatrix} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{smallmatrix}$  равна 1 (при этом фигурка может быть как угодно повернута и перевернута). Найдите сумму чисел в первом столбце.

4. Найдите все пары натуральных чисел  $p$  и  $q$ , для которых

$$p^3 - p^2q - 26p = 2q^2 - q - 1$$

и число  $p$  — простое.

5. Могут ли четыре диагонали параллелепипеда (не обязательно прямоугольного) иметь длины 1, 2, 3 и 7?

Этот листок Вы можете оставить себе на память. В начале своей работы НЕ ЗАБУДЬТЕ указать о себе (БОЛЬШИМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ) следующие данные:

ФАМИЛИЯ, ИМЯ;

КЛАСС, ШКОЛА, РАЙОН ШКОЛЫ;

ТЕЛЕФОН;

ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ. ФИО тех учителей математики, которые оказали на Вас наибольшее влияние.

Если Вы занимаетесь в кружке математики —

ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ КРУЖКА, МЕСТО ЗАНЯТИЙ.

Списки прошедших на городской тур будут опубликованы на сайтах

[www.pdmi.ras.ru/~olymp](http://www.pdmi.ras.ru/~olymp) и [www.anichkov.ru/olimpus/matem](http://www.anichkov.ru/olimpus/matem)