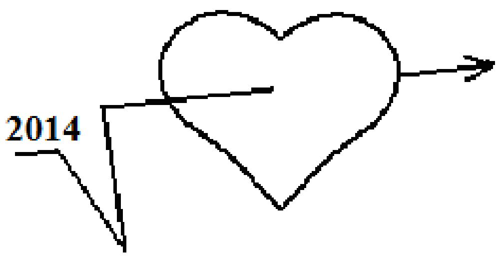
Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики
(Университет ИТМО)

Региональная студенческая математическая олимпиада Санкт-Петербурга 2014 г.



Санкт-Петербург

2014

В 2000-2014 гг. студенческая олимпиада г. Санкт-Петербурга по математике проводилась Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики (до 2011 года носившем название Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, СПбГУ ИТМО). В 2014 году каждый вуз мог выставить на олимпиаду одну или две команды по 3 человека (в командный зачет входили все участники команды) и студентов в личный зачет. В личном зачете участвовали все заявленные студенты. Результат вуза в командном зачете определялся по результату лучшей из его команд (если их две).

Олимпиада проводилась в воскресенье 19 октября 2014 года. На решение задач отводилось 4 часа. Пользоваться печатными или электронными справочниками не разрешалось. Студентам всех групп было предложено 12 задач. Каждая задача оценивалась в 10 баллов.

Председателем жюри был профессор В.Д. Лукьянов. В оргкомитет олимпиады входили: ректор НИУ ИТМО чл.-корр. РАН Васильев В.Н., проф., д.ф.-м.н Попов И.Ю., доц., к.ф.-м.н. Фролов В.М., доц., к.т.н. Блинова И.В.

Составители: проф.: д.ф.-м.н. Широков Н.А., д.ф.-м.н. Лукьянов В.Д., д.ф.-м.н. Попов И.Ю.; доц.: к.ф.-м.н. Фролов В.М., к.ф.-м.н. Рыжков А.Е., к.ф.-м.н. Трифанова Е.С., к.т.н. Блинова И.В., к.ф.-м.н. Трифанов А.И.; ст. преп.: Родина Т.В., Петтай П.П.; асс. Попов А.И.

Задачи студенческой математической олимпиады Санкт-Петербурга
19 октября 2014 года

1. Найти все положительные содержащие по 5 членов арифметические прогрессии с разностью 6, все члены которых являются простыми числами.

2. Найти все положительные решения системы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = x_3^2 \\ x_2 + x_3 = x_4^2 \\ x_3 + x_4 = x_5^2 \\ \ldots\ldots \\ x_{2012} + x_{2013} = x_{2014}^2 \\ x_{2013} + x_{2014} = x_1^2 \\ x_{2014} + x_1 = x_2^2 \end{cases} \qquad \left(x_k > 0,\ \forall k\right)$$

3. Найти все непрерывно-дифференцируемые функции $u(x, y, z, t)$ такие, что

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 = \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial t}\right).$$

4. Луч, отражаясь от сторон треугольника ABC, движется по замкнутой траектории $A_1B_1C_1$; $A_1(0,0)$, $B_1(0,3)$, $C_1(4,0)$.Найти координаты вершин треугольника ABC.

5. Решить уравнение $y'(x) = y^2(x)\left(1 + \int\limits_{\pi}^{x} \frac{dt}{y(\mathrm{t})}\right), \quad y(\pi) = 1.$

6. Пусть $f(x)$- локально интегрируемая на $[0, +\infty)$ функция и $\lim\limits_{t \to +\infty} f(t) = 2014$. Найти $\lim\limits_{\alpha \to +0} \alpha \int\limits_0^{\infty} f(t) e^{-\alpha t} dt$.

7. Полином $P(x) = x^{2014} + x^{2013} + a_{2012}x^{2012} + \ldots + a_1 x + a_0$ с неотрицательными коэффициентами имеет 2014 вещественных корней $x_1, x_2, \ldots, x_{2014}$.

Докажите, что функция $Q(x) = x^{2014} - cos(x/2014)$ удовлетворяет неравенству

$$Q(x_1 + 2x_2 + \ldots + 2014x_{2014}) + x_1 Q(-1) + x_2 Q(-2) + \ldots + x_{2014} Q(-2014) \le 0$$

8. Исследуйте на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{n^n}{p^n D_n}$ в зависимости от значений вещественного параметра p, где D_n - число перестановок n-элементного множества, не имеющих неподвижных точек.

9. Возможно ли разбить параллелепипед с основанием на плоскости xOy на конечное число тетраэдров, каждый из которых имеет грань, параллельную плоскости xOy?

10. Пусть $f:[0,1]\to\mathbb{R}$. Определим $f_1(x)=f(x)$, $f_{n+1}(x)=x^{f_n(x)}$ для $x\in(0,1]$, $\mathrm{n}=1,2,3,\ldots$ Предположим, что для любого n предел $\lim\limits_{x\to+0} f_n(x)$ существует (конечный или бесконечный) и обозначим его за a_n. Показать, что $a_n=0$ для любого $n\in\mathbb{N}$ или, начиная с некоторого номера n_0, последовательность имеет вид $0,1,0,1,0,1,\ldots$

11. $f:[0,1]\to[0,1]$ – непрерывная функция, удовлетворяющая условию.
$\int\limits_0^{f(x)} f(y)dy=f\left(f(x)\right)$ для любого $x\in[0,1]$. Найти $f\left(f\left([0,1]\right)\right)$.

12. Расстояние между пунктами А и В 100 км. Постоянный ветер со скоростью 50 км/ч дует перпендикулярно отрезку АВ. Самолет Ан-2 с собственной скоростью 100 км/ч летит из А в В так, что в любой момент времени его нос (то есть вектор собственной скорости) направлен в точку В. Найти время перелета из А в В.

Решения задач

1. Пусть p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 - искомая последовательность. Так как $6\equiv 1 \bmod 5$, то $p_1 \bmod 5$, $p_2 \bmod 5$, $p_3 \bmod 5$, $p_4 \bmod 5$, $p_5 \bmod 5$ состоит из всех остатков по $\bmod 5$. Но $p_i \bmod 5=0$ и p_i простое может быть только в случае $p_i=5$. Таким образом, единственная искомая прогрессия $5,11,17,23,29$.

2. Пусть x_m - наименьшее, а x_M - наибольшее из чисел (возможно одно из наименьших и одно из наибольших).
Тогда из $m-2$-го уравнения имеем:
$x_{m-2}+x_{m-1}=x_m^2 \;\Rightarrow\; 2x_m\le x_m^2 \;\Rightarrow\; 2\le x_m$ (т.к. все $x_k>0$)
Из $M-2$-го уравнени:
$x_{M-2}+x_{M-1}=x_M^2 \;\Rightarrow\; 2x_M\ge x_M^2 \;\Rightarrow\; 2\ge x_M$ (т.к. все $x_k>0$).
Значит, $2\le x_m\le x_M\le 2$. Т.е. у системы единственное положительное решение:

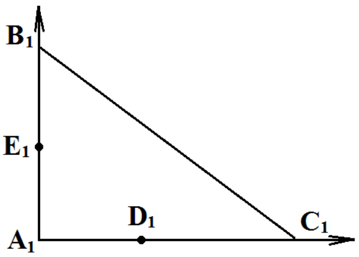
$x_1 = x_2 = ... = x_{2014} = 2$.

3. Уравнение переписывается в виде

$$\frac{1}{4}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 = 0 \quad \Rightarrow$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\partial u}{\partial t} = 0 \quad \Rightarrow \quad u(x,y,z,t) = C = const.$$

4. Стороны ΔABC перпендикулярны биссектрисам $\Delta A_1B_1C_1$.



Биссектриса A_1: $x - y = 0$. Следовательно, уравнение стороны $x + y = 0$. Биссектриса B_1 делит A_1C_1 в отношении $|A_1B_1| : |B_1C_1| = 3:5$, т.е. проходит через $D_1(\frac{3}{2},0)$. $B_1D_1 : \frac{2x}{3} + \frac{y}{3} = 1$

Перпендикуляр к нему: $-\frac{x}{3} + \frac{2y}{3} = a$. Из условия прохождения через $B_1(0,3)$: $a = 2$, т.е. уравнение стороны $-x + 2y - 6 = 0$.

Биссектриса C_1 делит A_1B_1 в отношении $|A_1C_1| : |B_1C_1| = 4:5$, т.е проходит через $E_1(0,\frac{4}{3})$. $C_1E_1 : \frac{x}{4} + \frac{3y}{4} = 1$. Перпендикуляр: $-\frac{3x}{4} + \frac{y}{4} = b$. Из условия прохождения через $C_1(4,0)$: $\mathrm{b} = -3$. Т.е. уравнение стороны $-3x + y + 12 = 0$.

$$\begin{cases} x + y = 0 \\ -x + 2y = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 2 \end{cases},$$

$$\begin{cases} x + y = 0 \\ -3x + y = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = -3 \end{cases},$$

$$\begin{cases} -x + 2y = 6 \\ -3x + y = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 6 \end{cases}$$

Ответ: $(6,6)$, $(3,-3)$, $(-2,2)$.

5. Пусть $z(x) = \int_\pi^x \frac{dt}{y(\mathrm{t})}$. Тогда $z'(x) = \frac{1}{y(x)}$, $z(\pi) = 0$, $z'(\pi) = 1$, $z''(x) = -\frac{y'(x)}{y^2(x)}$. Исходное уравнение сводится к $z'' + z = -1$, $z(\pi) = 0$, $z'(\pi) = 1$. Его решение

$$z(x) = -1 - \cos x - \sin x, \quad y(x) = \left(z'(x)\right)^{-1} = \left(\sin x - \cos x\right)^{-1}.$$

Ответ: $y(x) = (\sin x - \cos x)^{-1}$.

6. Ответ: 2014. Если $f(t) \equiv 2014$, ответ очевиден. Следовательно, достаточно рассмотреть $f(t) = 2014 + g(t),\ \lim\limits_{t\to+\infty} \mathrm{g}(t) = 0$, и доказать, что искомый предел для функции $g(t)$ равен нулю. Фиксируем $\varepsilon, \varepsilon > 0$. Выберем $M > 0$ так, что $|\mathrm{g}(t)| < \dfrac{\varepsilon}{2}$ для $t > M$. Имеем

$$\left|\alpha\int_0^\infty \mathrm{g}(t)e^{-\alpha t}dt\right| \le \left|\alpha\int_0^M \mathrm{g}(t)e^{-\alpha t}dt\right| + \left|\alpha\int_M^\infty \mathrm{g}(t)e^{-\alpha t}dt\right| \le \alpha\int_0^M |\mathrm{g}(t)|dt + \frac{\varepsilon}{2}\left|\alpha\int_M^\infty e^{-\alpha t}dt\right| < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon$$

для $\alpha < \dfrac{\varepsilon}{2}\left(\int\limits_0^M |\mathrm{g}(t)|dt\right)^{-1}$. Это означает, что соответствующий предел равен нулю.

7. Из неотрицательности коэффициентов следует неположительность всех корней полинома $P(x)$. Согласно теореме Виета, сумма всех корней полинома $P(x)$ равна коэффициенту перед x^{2013}, взятому с обратным знаком, т.е. -1. Обозначим через y_i корни полинома $P(x)$, умноженные на -1: $y_i \equiv -x_i$.
Тогда неравенство, которое мы хотим доказать, можно переписать в виде:
$Q((-1)y_1 + (-2)y_2 + ... + (-2014)y_{2014}) \le y_1Q(-1) + y_2Q(-2) + ... + y_{2014}Q(-2014)$,
причем $y_1, y_2, ..., y_{2014} \ge 0$ и $y_1 + y_2 + ... + y_{2014} = 1$. Осталось заметить, что функция $Q(x)$ является выпуклой вниз, по крайней мере, на отрезке $[-2014; 2014]$, следовательно, доказываемое неравенство эквивалентно неравенству Йенсена для выпуклой функции $Q(x)$ в точках -1, -2, …, -2014.

8. Обозначим через D_n число перестановок, в которых каждый элемент меняет свой номер. Для вычисления D_n воспользуемся формулой «включений-исключений»: из числа всех перестановок вычтем число перестановок, в которых один элемент остаётся на своем месте (для каждого одного элемента), прибавим число перестановок, в которых два элемента остаются на своём месте (для каждых двух элементов), вычтем число перестановок, в которых три элемента остаются на своём месте (для каждых трёх элементов) и т.д. Получим: $D_n = \sum\limits_{k=2}^{n} (-1)^k C_n^k (n-k)!$ (здесь C_n^k - число способов выбрать те k элементов, которые будут оставаться на своих местах, $(n-k)!$ - число способов переставить остальные элементы).

Преобразуем: $D_n = \sum\limits_{k=2}^{n} (-1)^k C_n^k (n-k)! = \sum\limits_{k=2}^{n} \dfrac{(-1)^k n!}{k!} = n!\sum\limits_{k=2}^{n} \dfrac{(-1)^k}{k!}$.

Далее воспользуемся признаком сходимости Даламбера для последовательности с общим членом $c_n = \dfrac{n^n}{p^n D_n}$:

$$\frac{c_{n+1}}{c_n} = \frac{p^n (n+1)^{n+1} n! \sum\limits_{k=2}^{n} \dfrac{(-1)^k}{k!}}{p^{n+1} n^n (n+1)! \sum\limits_{k=2}^{n+1} \dfrac{(-1)^k}{k!}} = \frac{1}{p}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n \frac{\sum\limits_{k=2}^{n} \dfrac{(-1)^k}{k!}}{\sum\limits_{k=2}^{n+1} \dfrac{(-1)^k}{k!}} \xrightarrow[n\to\infty]{} \frac{1}{p} e \frac{1/e}{1/e} = \frac{e}{p}.$$

Таким образом, ряд сходится при $p > e$ и расходится при $p < e$. Случай $p = e$ исследуем отдельно, для чего воспользуемся формулой Стирлинга: $n! \sim \sqrt{2\pi n}\left(\dfrac{n}{e}\right)^n$:

$$c_n = \frac{n^n}{e^n D_n} = \frac{n^n}{e^n n! \sum\limits_{k=2}^{n} \dfrac{(-1)^k}{k!}} \underset{n\to\infty}{\sim} \frac{n^n}{e^n \sqrt{2\pi n}\left(\dfrac{n}{e}\right)^n \dfrac{1}{e}} = \frac{e}{\sqrt{2\pi n}} > \frac{1}{n},$$ следовательно, ряд расходится.

Ответ: ряд сходится при $p > e$ и расходится при $p \le e$.

9. Ответ: нет.

Рассмотрим, как горизонтальная плоскость $H_t = \{(x, y, z) : z = t\}$ пересекает параллелепипед P и тетраэдры T_i. Очевидно, что площадь сечения $P \cap H_t$ постоянна на $[0, h]$ (h - высота параллелепипеда). Для каждого из тетраэдров площадь $H_t \cap T_i$ ведет себя следующим образом: вне некоторого интервала $t \in (a_i, b_i)$ она равна нулю, а внутри него пропорциональна или $(t - a_i)^2$, или $(t - b_i)^2$. В любом случае внутри этого интервала (носителя функции) она строго выпукла вниз. Площадь $P \cap H_t$ равна сумме площадей $H_t \cap T_i$ для всех t, кроме конечного числа значений (a_i и b_i). Выберем t внутри $(0, \mathrm{h})$ не равным никаким a_i или b_i. Для такого t и в некоторой его окрестности площадь $P \cap H_t$ должна быть, с одной стороны, постоянной, с другой стороны, строго выпуклой вниз функцией. Это противоречие доказывает утверждение.

10. $$f_{n+1}(x) = \exp\left(f_n(x) \ln x\right), \qquad (1)$$

$$f_{n+2}(x) = \exp\left(\exp\left(f_n(x)\ln x\right)\ln x\right) = \exp\left(-\exp\left(f_n(x)\ln x\right)\exp\left(\ln x\left(-\ln x\right)\right)\right)$$

Т.е. $$f_{n+2}(x) = \exp\left(-\exp\left(f_n(x)\ln x + \ln\left(-\ln x\right)\right)\right) \qquad (2)$$

Если $a_n > 0$, то из (1) следует, что $a_{n+1} = 0$, а из (2), что $a_{n+2} = 1$.

Пусть a_n не все нули. Тогда какое-то a_k положительно или отрицательно. Если $a_k > 0$, то $a_{k+1} = 0$, $a_{k+2} = 1$. По индукции получаем $a_{k+2n} = 1$, $a_{k+2n+1} = 0$ $\forall n \in \mathbb{N}$. Что и требовалось доказать.
Если $a_k < 0$ для некоторого k, то по (1) $a_{k+1} = \infty > 0$ и мы приходим к предыдущему случаю.

11. $$\int\limits_0^{f(x)} f(y)dy = f\left(f(x)\right) \qquad (1)$$

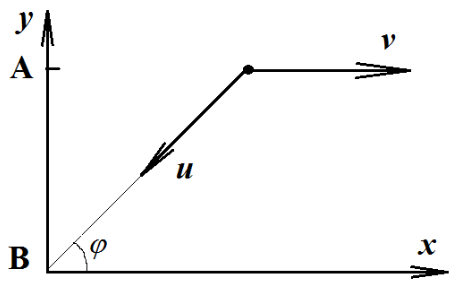
1) Ясно, что $f \equiv 1$ есть решение функционального уравнения (1). Тогда $f\left(f\left(\left[0,1\right]\right)\right) = \{1\}$.

2) Все функции, удовлетворяющие $f \equiv 0$ на $\left[0, \max\left\{f(y), y \in [0,1]\right\}\right]$ также решения, так как они дают нули в обеих частях (1). В этом случае $f\left(f\left(\left[0,1\right]\right)\right) = \{0\}$. Покажем, что других решений у уравнения (1) нет.

Пусть $\exists c \in (0,1]$ такое, что $f(c) = c$. Взяв $x = c$, получим в (1) в правой части $f\left(f(c)\right) = c$, а в левой - $\int\limits_0^c f(y)dy$. Так как $0 \le f(y) \le 1$ для всех y, получим $f(y) =$ для всех $y \in \left[0, c\right]$. Поэтому $1 = f(c) = c$. Значит, $f \equiv 1$ на всем отрезке $\left[0,1\right]$.

Пусть не существует $c \in (0,1]$ такой, что $f(c) = c$. Тогда $f(0) = 0$ (если $f(0) > 0$, то найдется пересечение $y = f(x)$ и $y = x$, т.к. $f(1) < 1$). По непрерывности f, получаем $f\left(\left[0,1\right]\right) = \left[0, c\right]$ для некоторого c. Если $c = 0$, то $f \equiv 0$. Если $c > 0$, то для любого $z \in \left[0, c\right]$ имеем $f(z) = \int\limits_0^z f(y)dy$ (т.к. $z = f(x)$ для некоторого x). Правая часть равенства дифференцируема на $\left(0, c\right)$, поэтому найдем производные левой и правой частей и получим $f'(z) = f(z)$ на $\left(0, c\right)$. Поэтому $f(z) = Ae^z$. Так как $f(0) = 0$ и f непрерывна, имеем $A = 0$ и $f \equiv 0$ на $\left[0, \mathrm{c}\right]$, значит, $f\left(f\left([0,1]\right)\right) = \{0\}$ по пункту (2).

12. <u>Способ I</u>



$|AB| = S$.

Пусть собственная скорость самолета u, ветра - v. Выберем систему координат, как показано на рисунке. Введем полярные координаты (r,φ). Найдем компоненты скорости самолета (U_r, U_φ):

$$U_r = \frac{dr}{dt} = v\cos\varphi - u, \quad (1) \qquad U_\varphi = r\frac{d\varphi}{dt} = -v\sin\varphi, \quad (2)$$

Продифференцируем второе равенство по t.

$$\frac{dr}{dt}\frac{d\varphi}{dt} + r\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -v\cos\varphi\frac{d\varphi}{dt}.$$

Подставим $\frac{dr}{dt}$ и r, найденные из исходной системы (1):

$$-\frac{v\sin\varphi}{\frac{d\varphi}{dt}}\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\frac{d\varphi}{dt}v\cos\varphi - u\frac{d\varphi}{dt} = 0, \quad \Leftrightarrow$$

$$-\frac{\frac{d^2\varphi}{dt^2}}{\frac{d\varphi}{dt}} + 2\frac{d\varphi}{dt}ctg\varphi - \frac{u\frac{d\varphi}{dt}}{v\sin\varphi} = 0$$

Интегрируем уравнение по t:

$$-\ln\left|\varphi\frac{d\varphi}{dt}\right| + 2\ln|\sin\varphi| - \frac{u}{v}\ln\left|tg\frac{\varphi}{2}\right| = c, \quad \Leftrightarrow$$

$$\frac{\frac{d\varphi}{dt}\left(tg\frac{\varphi}{2}\right)^{u/v}}{\sin^2\varphi} = c_1.$$

При $t = 0$ имеем $\varphi = \pi/2$, при этом (2) дает $\left.\frac{d\varphi}{dt}\right|_{t=0} = -\frac{v}{S}$. Итак,

$$\frac{\frac{d\varphi}{dt}\left(tg\frac{\varphi}{2}\right)^{u/v}}{\sin^2\varphi} = -\frac{v}{S}.$$

Пусть T - время перелета. Тогда из (2) получаем $\varphi(\mathrm{T}) = 0$ так как $r(T) = 0$. Интегрируем уравнение от 0 до $t = T$:

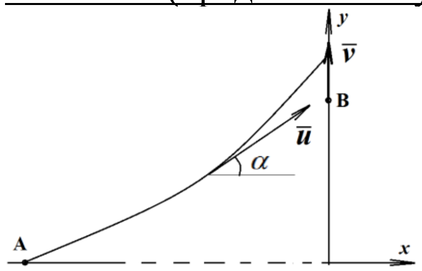
$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{0}\frac{\left(tg\frac{\varphi}{2}\right)^{u/v}}{\sin^2\varphi}d\varphi = -\frac{v}{S}T$$

Замена: $tg\frac{\varphi}{2} = z$. $\sin\varphi = \frac{2z}{1+z^2}$, $d\varphi = \frac{2dz}{1+z^2}$.

$$-\frac{2v}{S}T=\int_1^0(1+z^2)z^{\frac{u}{v}-2}dz=\left.\left(\frac{z^{\frac{u}{v}-1}}{\frac{u}{v}-1}+\frac{z^{\frac{u}{v}+1}}{\frac{u}{v}+1}\right)\right|_1^0=-\left(\frac{v}{u-v}+\frac{v}{u+v}\right)=-\frac{2uv}{u^2-v^2}$$

Итак, $T=\frac{Su}{u^2-v^2}=\frac{100\cdot 100\ час}{10000-2500}=\frac{4}{3}час=1час\ \ 20мин.$

Способ II (предложено студентом Иевлевым Е.А., СПбГУ(Физ.))



Перейдем в систему отсчета ветра. В этой истеме точка B движется по прямой со скоростью $v=50$ км/ч. Самолет преследует ее со скоростью $u=100$ км/ч. Пусть α - угол между направлением вектора u и ость Ox (см. рис.). $S=AB$, L - расстояние, пройденное точкой B за время полета самолета T.

Тогда $L=vT$ (1) $\qquad L=\int_0^T u\sin\alpha(t)dt$ (2)

В системе отсчета самолета $\qquad S=\int_0^T(u-v\sin\alpha)dt=uT-v\int_0^T\sin\alpha dt$ (3)

Подставляя (2) в (3), получим $S=uT-\frac{v}{u}L$.

Подставляя (1) в (4), находим $S=\left(u-\frac{v^2}{u}\right)T$. Значит, $T=\frac{Su}{u^2-v^2}=\frac{4}{3}$ часа.

Количество участников, решивших задачи (определено по формуле: полная сумма набранных всеми участниками баллов за задачу, деленная на 10 (стоимость задачи)).

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кол-во решивших	59,3	24,7	12,2	51,9	8,1	13	7,6	7,4	5,6	2,5	8	3

В олимпиаде приняли участие

Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)
Санкт-Петербургский государственный университет: физический факультет (СПбГУ Ф), институт наук о Земле (СПбГУ З)
Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена (РГПУ)
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ)
Балтийский государственный технический университет "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (БГТУ)
/Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ имени В.И.Ульянова (Ленина)"
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) (СПбГТИ)
Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского (ВКА)
Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова (ГУМРФ)
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (ГАСУ)
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ВШЭ)
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
Военный институт (инженерно-технический) (ВИИТ)
Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПБГЭУ)
Военная академия связи имени С.М. Буденного (ВАС)

Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения (КиТ)
Санкт-Петербургский филиал ФГОБУВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (ФУПР)
Военная академия материально-технического обеспечения имени А. В. Хрулева (ВАМТО)

Результаты в командном зачете:

I группа	II группа	III группа
1. **ИТМО - 193/**149 2. **СПбГУ (Ф)-155/**107 3. **СПбГПУ –** 70/**91** 4. РГПУ - 12	1. **ЛЭТИ – 67** 2. **СПбГТИ (ТУ) – 50/**11 3. **ВКА – 44** 4. ГУМ РФ 19/**38** 5. ГАСУ – 37 6. БГТУ - 25/35 7. ВШЭ – 23	1. **СПбГЭУ – 59/**0 2. **Горный – 51** 3. **ВАС –** 24/**31** 4-5. ВИ(ИТ) – 26/**27** 4-5. КИТ -27/0 6. ФУПР – 10/1 7. ВАМТО - 0

Результаты участников, вошедших в командный зачет

I группа

ИТМО

Короткевич Г.В.	69
Аксёнов В.Е.	62
Васильев А.Т.	62

СПбГУ(Ф)

Александров И.А.	21
Иевлев Е.А.	62
Куликов А.Б.	72

СПбГПУ

Серов Ю.М.	40
Егоров А.А.	20
Попов Н.П.	31

РГПУ

Кондратьев В.В.	12

II группа

ЛЭТИ

Филатов Ан.Ю.	24
Филатов Ар.Ю.	43

ТИ

Камаев А.В.	15
Касаткина Е.В.	14
Торлопов И.И.	21

ВКА

Умаров А.Б.	18
Семченков Д.А.	24
Белюсь В.С.	2

ГУМРФ

Галиев Г.А.	20
Соколов В.К.	18
Румянцев А.С.	0

ГАСУ

Жирнова Е.В.	5
Гусинский Д.В.	18
Краева А.Л.	14

БГТУ

Аверьянов С.Г	6
Кахраманов Й.Н	10
Едигарев А.Д.	19

III группа

СПбГЭУ

Туркин О.Ф	4
Костылева Е.А.	24
Смирнов К.П.	31

Горный

Хисматуллин Т.С.	12
Сайфуллин Р.И.	20
Гудошников А.В.	19

ВАС

Носов М.М	22
Лязгунов Д.А.	7
Колнооченко А.А.	2

ВИ(ИТ)

Донцу Р.И.	4
Поникаровский Е.А.	3
Стрельников Е.М.	20

КиТ

Семенов Г.А.	4
Стратоников А.А.	12
Цветкова Т.С.	11

ВШЭ

Майоров Е.В.	7
Малыхин Н.И.	16

ФУПР

Киселев С.Е.	0
Кузьмина Е.Л.	0
Селиванова В.В.	10

ВАМТО

Афанасьев Э.Ю.	0
Крицких И.А.	0
Калягин Д.А.	0

Личное первенство

I группа

Участник	вуз	Кол-во баллов	Место в группе	Диплом
Куликов Анатолий Борисович	СПбГУ(Ф)	72	1	1 ст.
Короткевич Геннадий Владимирович	ИТМО	69	2	1 ст.
Проскурин Алексей Алексеевич	СПбПУ	65	3	2 ст.
Аксенов Виталий Евгеньевич	ИТМО	62	4-6	2 ст.
Васильев Артем Тарасович	ИТМО	62	4-6	2 ст.
Иевлев Евгений Альбертович	СПбГУ(Ф)	62	4-6	2 ст.
Чувашов Сергей Александрович	ИТМО	60	7	2 ст.
Исомуродов Жавлон Эркин угли	ИТМО	53	8-9	3 ст.
Штаркман Лев Владимирович	СПбГУ(Ф)	53	8-9	3 ст.
Латышев Алексей Сергеевич	ИТМО	52	10-11	3 ст.
Якутов Дмитрий Алексеевич	ИТМО	52	10-11	3 ст.
Белоногов Иван Константинович	ИТМО	49	12	3 ст.
Серов Юрий Михайлович	СПбПУ	40	13	3 ст.

II группа

Участник	вуз	Кол-во баллов	Место в группе	Диплом
Филатов Артем Юрьевич	ЛЭТИ	43	1	1 ст.
Ковалева Полина Андреевна	ГАСУ	41	2	1 ст.
Симатов Дмитрий Сергеевич	БГТУ	32	3	2 ст.
Покрова Светлана Евгеньевна	СПбГУ(З)	25	4	3 ст.
Колюк Олеся Андреевна	СПбГУ(З)	24	5-8	3 ст.
Семченков Даниил Андреевич	ВКА	24	5-8	3 ст.

Ермолаева Юлия Владимировна	БГТУ	24	5-8	3 ст.
Филатов Антон Юрьевич	ЛЭТИ	24	5-8	3 ст.
Тихонова Анна Александровна	СПбГУ(З)	21	9-11	3 ст.
Торлопов Иван Игоревич	ТИ	21	9-11	3 ст.
Шишкин Игорь Александрович	ГУМРФ	21	9-11	3 ст.
Галиев Глеб Андреевич	ГУМРФ	20	12	3 ст.

III группа

Участник	вуз	Кол-во баллов	Место в группе	Диплом
Смирнов Константин Павлович	СПбГЭУ	31	1-2	1 ст.
Соболева Софья Андреевна	СПБГЭУ	31	1-2	1 ст.
Костылева Елена Александровна	СПБГЭУ	24	3	2 ст.
Колосова Татьяна Владимировна	Горный	24	4-5	2 ст.
Гаврилов Павел Олегович	ВИИТ	23	4-5	2 ст.
Носов Максим Михайлович	ВАС	22	6	2 ст.
Стрельников Егор Михайлович	ВИИТ	20	7-8	2 ст.
Сайфуллин Ринат Ильфатович	Горный	20	7-8	2 ст.
Фаллер Егор Сергеевич	ВИИТ	12	9-11	3 ст.
Стратоников Антон Александрович	КиТ	12	9-11	3 ст.
Хисматуллин Тимур Салаватович	Горный	12	9-11	3 ст.
Цветкова Татьяна Сергеевна	КиТ	11	12-13	3 ст.
Доминич Артем Сергеевич	ВИИТ	11	12-13	3 ст.

Ранжированный список участников студенческой математической олимпиады Санкт-Петербурга по математике 2014 года.

ФИО	ВУЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумма баллов	Место
Куликов Анатолий Борисович	СПбГУ(Ф)	10	10	10	10	2	10	0	8	0	2	10	0	72	1
Короткевич Геннадий Владимирович	ИТМО	10	10	0	10	0	10	10	6	3	0	10	0	69	2
Проскурин Алексей Алексеевич	СПбПУ	10	10	10	4	8	7	0	8	0	2	5	1	65	3
Иевлев Евгений Альбертович	СПбГУ(Ф)	2	0	8	10	10	10	0	0	0	10	2	10	62	4-6
Аксенов Виталий Евгеньевич	ИТМО	10	10	10	8	0	10	9	0	3	0	2	0	62	4-6
Васильев Артем Тарасович	ИТМО	9	10	0	10	0	10	9	10	0	0	4	0	62	4-6
Чувашов Сергей Александрович	ИТМО	10	10	10	10	10	0	10	0	0	0	0	0	60	7

Штаркман Лев Владимирович	СПбГУ(Ф)	6	9	10	10	8	0	2	6	0	1	0	1	53	8-9
Исомуродов Жавлон Эркин угли	ИТМО	10	10	10	10	0	0	2	1	10	0	0	0	53	8-9
Латышев Алексей Сергеевич	ИТМО	10	10	0	10	0	0	10	0	2	0	10	0	52	10-11
Якутов Дмитрий Алексеевич	ИТМО	10	10	10	10	0	1	10	0	0	0	0	1	52	10-11
Белоногов Иван Константинович	ИТМО	10	10	1	10	0	2	10	6	0	0	0	0	49	12
Филатов Артем Юрьевич	ЛЭТИ	10	10	0	10	10	0	0	0	1	0	2	0	43	13
Ковалева Полина Андреевна	ГАСУ	10	10	0	10	0	0	0	8	3	0	0	0	41	14
Серов Юрий Михайлович	СПбПУ	10	0	0	10	0	0	0	0	9	0	10	1	40	15
Александров Юрий Аркадьевич	ИТМО	10	0	0	0	10	3	0	0	3	0	10	0	36	16
Симатов Дмитрий Сергеевич	БГТУ	10	9	0	10	0	0	0	0	3	0	0	0	32	17
Воробьев Алексей Михайлович	ИТМО	10	0	0	4	0	8	0	8	0	0	0	1	31	18-21
Попов Николай Петрович	СПбПУ	10	10	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	31	18-21
Смирнов Константин Павлович	СПБГЭУ	10	8	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	31	18-21
Соболева Софья Андреевна	СПБГЭУ	10	0	0	10	0	2	0	1	5	2	1	0	31	18-21
Иванов Александр Валентинович	СПбГУ(Ф)	0	10	0	10	0	3	0	0	0	0	4	2	29	22
Космаков Максим Алексеевич	СПбГУ(Ф)	6	0	10	2	0	5	0	0	0	0	1	1	25	23-24
Покрова Светлана Евгеньевна	СПбГУ(З)	8	3	0	10	1	3	0	0	0	0	0	0	25	23-24
Ермолаева Юлия Владимировна	БГТУ	10	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	24	25-30
Колосова Татьяна Владимировна	Горный	10	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	24	25-30
Колюк Олеся Андреевна	СПбГУ(З)	10	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	24	25-30
Семченков Даниил Андреевич	ВКА	10	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	24	25-30
Филатов Антон Юрьевич	ЛЭТИ	3	3	0	8	0	10	0	0	0	0	0	0	24	25-30
Костылева Елена Александровна	СПБГЭУ	10	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	24	25-30
Гаврилов Павел Олегович	ВИИТ	10	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	23	31
Базалий Вячелав Сергеевич	СПбПУ	10	0	0	4	0	3	0	0	0	1	3	1	22	32-33
Носов Максим Михайлович	ВАС	0	3	10	3	0	0	0	6	0	0	0	0	22	32-33
Александров Иван Александрович	СПбГУ(Ф)	7	3	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	21	34-37

Тихонова Анна Александровна	СПбГУ(З)	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	21	34-37
Торлопов Иван Игоревич	ТИ	10	8	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	21	34-37
Шишкин Игорь Александрович	ГУМРФ	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	21	34-37
Галиев Глеб Андреевич	ГУМРФ	10	0	0	1	7	0	0	0	1	0	0	1	20	38-41
Егоров Антон Александрович	СПбПУ	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	38-41
Сайфуллин Ринат Ильфатович	Горный	10	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	20	38-41
Стрельников Егор Михайлович	ВИИТ	8	0	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	20	38-41
Гудошников Алексей Владимирович	Горный	8	2	0	3	0	3	0	1	2	0	0	0	19	42-43
Едигарев Андрей Дмитриевич	БГТУ	7	3	0	4	0	3	0	0	2	0	0	0	19	42-43
Гусинский Дмитрий Валерьевич	ГАСУ	8	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44-47
Семенов Вадим Павлович	ИТМО	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44-47
Соколов Владислав Константинович	ГУМРФ	10	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44-47
Умаров Александр Бахтиёрович	ВКА	10	3	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	18	44-47
Моденов Никандр Валентинович	ГУМРФ	10	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17	48
Малыхин Никита Ильич	ВШЭ	9	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	16	49
Бондарев Петр Геннадьевич	ГУМРФ	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	15	50-53
Камаев Александр Васильевич	ТИ	10	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	50-53
Павельева Юлия Николаевна	СПбГУ(З)	10	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	15	50-53
Шошин Артур Романович	ГУМРФ	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15	50-53
Касаткина Елена Викторовна	ТИ	10	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14	54-56
Краева Анна Львовна	ГАСУ	0	3	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0	14	54-56
Хакимов Андрей Айратович	БГТУ	0	0	0	3	5	3	0	0	2	0	0	1	14	54-56
Бакусов Павел Анатольевич	ГАСУ	10	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	13	57-58
Конорев Максим Игоревич	ГУМРФ	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13	57-58
Кондратьев Владимир Владимирович	РГПУ	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	59-63
Лобач Артем Владимирович	БГТУ	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	1	12	59-63
Стратоников	КИТ	3	0	0	2	0	0	0	0	1	3	2	1	12	59-63

Антон Александрович															
Фаллер Егор Сергеевич	ВИИТ	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	59-63
Хисматуллин Тимур Салаватович	Горный	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	59-63
Доминич Артем Сергеевич	ВИИТ	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	11	64-67
Конаныхин Роман Андреевич	СПбПУ	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	1	11	64-67
Мельянец Екатерина Владимировна	ТИ	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	64-67
Цветкова Татьяна Сергеевна	КИТ	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	11	64-67
Габидуллин Ильнар Камилевич	БГТУ	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Зеленкевич Виктория Вячеславовна	ВАС	8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	10	68-75
Кахраманов Йулдаш Нариман углы	БГТУ	3	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Куличков Дмитрий Геннадьевич	ВИИТ	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Панков Максим Владимирович	ВИИТ	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Селиванова Виктория Владимировна	ФУПР	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Шумков Алексей Анатольевич	ВАС	6	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	10	68-75
Петров Кирилл Алексеевич	ВИИТ	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	68-75
Лязгунов Данила Андреевич	ВАС	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	7	76-78
Майоров Евгений Валерьевич	ВШЭ	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	2	0	7	76-78
Шашкова Анна Александровна	БГТУ	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	76-78
Аверьянов Сергей Игоревич	БГТУ	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	79-81
Боднарюк Тимофей Витальевич	БГТУ	0	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6	79-81
Воронина Анастасия Андреевна	ГУМРФ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	79-81
Гулыга Владимир Дмитриевич	ВИИТ	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	82-83
Жирнова Екатерина Александровна	ГАСУ	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	82-83
Андреев Кирилл Игоревич	ВИИТ	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	84-90
Дейнега Никита Анатольевич	ГУМРФ	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	84-90

Донцу Роман Иванович	ВИИТ	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	4	84-90
Ржепецкий Александр Михайлович	ВИИТ	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	84-90
Семенов Георгий Антонович	КИТ	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	84-90
Снятков Максим Александрович	ВАС	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	84-90
Туркин Олег Фёдорович	СПБГЭУ	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4	84-90
Бурков Григорий Сергеевич	БГТУ	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	91-94
Гагарин Александр Алексеевич	ВИИТ	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	91-94
Граунов Игорь Олегович	БГТУ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	91-94
Поникаровский Евгений Алексеевич	ВИИТ	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	91-94
Андреев Александр Игоревич	ВИИТ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	95-97
Белюсь Владимир Сергеевич	КИТ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	95-97
Колнооченко Анастасия Александровна	ВАС	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	95-97
Гладышева Дарья Алексеевна	ФУПР	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	98-99
Обручников Иван Андреевич	ВАС	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	98-99
Асадов Анар Бурганович	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Афанасьев Эдгар Юрьевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Бучнев Иван Андреевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Герасимов Дмитрий Романович	ВИИТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Денисова Анастасия Сергеевна	ФУПР	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Евсеев Илья Андреевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Ефремов Александр Николаевич	ВИИТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Житнухина Марина Игоревна	ФУПР	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Калягин Дмитрий Алексеевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Карачинская Елизавета Анатольевна	КИТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Киселев Станислав Евгеньевич	ФУПР	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Крицких Иван Алексеевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Кручинин	Горный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-

Дмитрий Андреевич															124
Кузьмина Екатерина Леонидовна	ФУПР	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Лемницкий Александр Станиславович	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Маргаритова Яна Сергеевна	КИТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Марченко Никита Сергеевич	ВАС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Миронов Арсений Андреевич	СПБГЭУ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Неглядов Сергей Андреевич	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Огин Дмитрий Станиславович	ВАМТО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Портнов Артем Викторович	Горный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Румянцев Александр Сохрабович	ГУМРФ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Сурнов Александр Анатольевич	Горный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Трукшин Кирилл Дмитриевич	ВИИТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124
Черепова Кристина Дмитриевна	СПБГЭУ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100-124