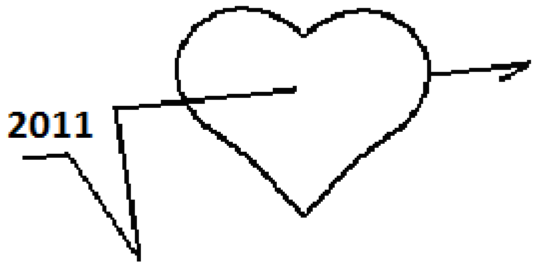
**Министерство образования и науки Российской Федерации**
**Санкт-Петербургский государственный**
**университет информационных технологий,**
**механики и оптики**

# Студенческая математическая олимпиада Северо-Запада России 2011г.




**Санкт-Петербург**

**2011**

В 2011 г. студенческая олимпиада Северо-Запада России по математике проводилась Санкт-Петербургским государственным университетом информационных технологий, механики и оптики (СПбГУ ИТМО). Каждый вуз мог выставить 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 10 апреля 2011 года. На решение задач отводилось 4 часа. Пользоваться справочной литературой не разрешалось. Студентам всех групп было предложено 12 задач.

Председателем жюри был профессор СПбГУ Н.А. Широков. В оргкомитет олимпиады входили: ректор СПбГУ ИТМО, проф., д.т.н. Васильев В.Н., проф., д.ф.-м.н Попов И.Ю., доц., к.ф.-м.н. Фролов В.М., доц., к.ф.-м.н. Лобанов И.С., асс. Трифанов А.И., доц. Блинова И.В., доц. Трифанова Е.С.

Составители: проф., д.ф.-м.н. Н.А. Широков, проф., 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.В, к.т.н. Блинова И.В., к.ф.-м.н. Лобанов И.С., ст. преп. Родина Т.В., асс.: Трифанов А.И., Петтай П.П.

# Задачи студенческой математической олимпиады Северо-Запада России 10 апреля 2011 года

**1.** Всякий ли положительный многочлен от двух вещественных переменных достигает своей нижней грани на плоскости? (3 балла)

**2.** Пусть $b \in \mathbb{R}$. Для любого целого $m \geq 0$ определим последовательность $\{a_m(j)\}$, $j = 0,1,2...$ условием: $a_m(0) = \dfrac{b}{2^m}$, $a_m(j+1) = \left(a_m(j)\right)^2 + 2a_m(j)$, $j \geq 0$. Найти $\lim\limits_{n\to\infty} a_n(n)$. (3 балла)

**3.** Найти асимптоты кривой, заданной уравнением $x^4 - y^4 = x^3 + 2y^3$. (3 балла)

**4.** Функция $f = R \to R$ такова, что $\left|f(a) - f(b)\right| < \left|a - b\right|$ для любых $a \neq b$. Доказать, что если $f\left(f\left(f(0)\right)\right) = 0$, то $f(0) = 0$. (3 балла)

**5.** Пусть $A$ - вещественная $n \times n$ матрица. Известно, что длина каждого из векторов столбцов матрицы не меньше 1. Докажите, что выражение $\ln(\det(AA^T)) + n$ не превосходит суммы квадратов всех элементов матрицы. (6 баллов)

**6.** Решить уравнение $y' = \dfrac{3y^3 + 2yx^6}{x^7 + xy^2}$. (6 баллов)

**7.** Пусть $f(x)$ положительна, непрерывна и монотонно убывает на $[a,b]$. Доказать, что $\int\limits_a^b (x-a) f^2(x)dx \leq \dfrac{1}{2}\left(\int\limits_a^b f(x)dx\right)^2$.(6 баллов)

**8.** Рассмотрим устройство $(A)$, которое, будучи помещено в точку $A$ плоскости, удаляет из нее все точки, расстояние которых от $A$ иррационально. Какое минимальное количество устройств необходимо, чтобы удалить все точки плоскости. (6 баллов)

**9.** Пусть $X$ - линейное пространство на полем вещественных чисел, $\dim X = 10$, $L_1$ и $L_2$ - подпространства $X$, причем $L_1 \subset L_2$, $\dim L_1 = 3$, $\dim L_2 = 6$. Пусть $Y$ - линейное пространство всех линейных преобразований $A: X \to X$, для которых $L_1$ и $L_2$ являются инвариантными (подпространство $L$ линейного пространства $X$ называется инвариантным относительно линейного преобразования $A: X \to X$, если действие этого преобразования не выводит из $L$, т.е. $A(L) \subset L$). Найти размерность пространства $Y$. (6 баллов)

**10.** Пусть полиномы $P_1, P_2$ являются решениями функционального уравнения $P^2(x) - P^2(y) = P(x+y)P(x-y)$, $\forall x, y \in \mathbb{R}$ и $P_2 \neq 0$. Доказать:

$$\left(\frac{P_1(x)}{P_2(x)}\right)' \leq \sqrt{1 + \frac{P_1^2(x)}{P_2^2(x)} + \frac{P_1^4(x)}{P_2^4(x)}}.$$ (9 баллов)

**11.** Вычислить $\int\limits_0^\infty t^{-\frac{1}{2}} e^{-2011(t+t^{-1})} dt$. (9 баллов)

**12.** Пусть $\mathrm{I_m} = \int\limits_0^{2\pi} \cos x \cos(2x.) \cdot ... \cdot \cos(mx)dx$. Для каких целых $m, 1 \leq m \leq 20$ верно: $\mathrm{I_m} \neq 0$? (9 баллов)

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

| **№ задачи** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Кол-во решивших** | 9 | 34 | 14 | 33 | 14 | 20 | 17 | 12 | 15 | 7 | 11 | 14 |

## Решения задач

**1.** Не всякий. Пример $x^2+(xy-1)^2$.

**2.** $a_m(j+1)+1=\left(a_m(j)+1\right)^2$. Поэтому индукцией по $j$ получаем $a_m(j)=\left(a_m(0)+1\right)^2-1$. Значит, $\lim\limits_{n\to\infty}a_n(n)=\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{b}{2^n}\right)^{2n}-1=e^b-1.$

3. Зададим кривую параметрически. Пусть $y=tx$ Тогда $x^4-t^4x^4=x^3+2t^3x^3$, $x=\dfrac{1+2t^3}{1-t^4}$, $y=\dfrac{t(1+2t^3)}{1-t^4}$. Асимптота ($x\to\infty$ или $y\to\infty$)получается только при $t\to\pm1$. Тогда $k=\lim\limits_{t\to\pm1}t=\pm1.$ То есть асимптоты- только наклонные. Найдем

$$b_1=\lim_{t\to1}(y-kx)=\lim_{t\to1}\left(\frac{t(1+2t^3)}{1-t^4}-\frac{1+2t^3}{1-t^4}\right)=-\frac{3}{4}.$$

$$.b_2=\lim_{t\to-1}(y-kx)=\lim_{t\to-1}\frac{(t+1)(1+2t^3)}{1-t^4}=-\frac{1}{4}.$$

Ответ: $y=x-\dfrac{3}{4}$, $y=-x-\dfrac{1}{4}$

**4.** $|f(a)-f(b)|\le|a-b|$, причем равенство достигается только при $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$. Пусть $x=f(0),\ y=f(x)$. Тогда $f(y)=f\left(f\left(f(0)\right)\right)=0$. По условию

$$|x-0|\ge|f(x)-f(0)|=|y-x|\ge|f(y)-f(x)|=|0-y|\ge|f(0)-f(y)|=|x-0|$$

Поэтому во всех промежуточных неравенствах стоят равенства.

**5.** $\ln(\det(AA^T))=\ln(\det A)^2$, $\sum\limits_{j=1}^n\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-n=\sum\limits_{j=1}^n\left(\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-1\right)$. По условию задачи

$\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2\ge1\ \forall j=\overline{1,n}$. Вспомним легко доказываемое неравенство $\ln(1+x)\le x$ при $x\ge0$. Взяв

$\left(\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-1\right)$ в качестве $x$, получим $\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-1\ge\ln\left(1+\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-1\right)=\ln\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2$. Тогда

$\sum\limits_{j=1}^n\left(\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2-1\right)\ge\sum\limits_{j=1}^n\ln\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2=\ln\prod\limits_{j=1}^n\sum\limits_{i=1}^n a_{ij}^2$. Значит нам достаточно доказать, что

$\ln(\det A)^2 \le \ln \prod_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2 \Leftrightarrow |\det A| \le \sqrt{\prod_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2}$ , а это уже хорошо известное неравенство Адамара, которое имеет прозрачный геометрический смысл: модуль определителя матрицы равен объёму $n$-мерного косоугольного параллелепипеда, построенного на векторах матрицы, а выражение, стоящее справа – произведение длин соответствующих векторов (рёбер параллелепипеда).

**6.** $\dfrac{3y^3+2yx^6}{x^7+xy^2} = \dfrac{y}{x}\left(3-\dfrac{x^5}{x^6+y^2}\right)$. $y' - \dfrac{3}{x}y = -\dfrac{x^5 y}{x^6+y^2} \quad \Leftrightarrow \quad \left(yx^{-3}\right)' = \dfrac{yx^{-3}}{x\left((yx^{-3})^2+1\right)}$. Вводим новую переменную $u = yx^{-3}$. Тогда получаем $u' = \dfrac{u}{x(u^2+1)} \quad \Leftrightarrow \quad \left(u+\dfrac{1}{u}\right)du = \dfrac{dx}{x} \quad \Leftrightarrow$

$\dfrac{u^2}{2} + \ln u = \ln(Cx) \;\Leftrightarrow\; e^{\frac{u^2}{2}} = \dfrac{Cx}{4} \;\Leftrightarrow\; \dfrac{y}{x^4} e^{\frac{y^2}{2x^6}} = C$.

**7.** $\left(\int_a^b f(x)dx\right)^2 = \int_a^b f(x)dx \int_a^b f(y)dy = \iint_\Omega f(x)f(y)dxdy$, где $\Omega = [\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}]\times[\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}]$. Пусть $\boldsymbol{T} = \left\{(\boldsymbol{x},\boldsymbol{y}) \in \Omega, \boldsymbol{x} > \boldsymbol{y}\right\}$. Тогда

$$\iint_\Omega f(x)f(y)dxdy = 2\iint_T f(x)f(y)dxdy = 2\int_a^b dx \int_a^x f(x)f(y)dy \ge 2\int_a^b dx\int_a^x f^2(x)dy = 2\int_a^b (x-a)f^2(x)dx$$

т.к. $x \ge y \;\Rightarrow\; f(y) \ge f(x)$.

**8**. Двух устройств $(AB)$ недостаточно. Действительно, пусть $r > \dfrac{AB}{2}$, $r$ - рационально. Тогда окружности радиусов $r$ с центрами в $A$ и $B$ пересекаются. И точка $R$ их пересечения не удаляется ни одним из двух устройств.

Трех устройств $(ABC)$ достаточно. Пусть $a \in \mathbb{R}$ такого, что $a^2$ иррационально (например $a = \sqrt[3]{2}$). Пусть $A = (-a,0)$, $B = (0,0)$, $C = (a,0)$. Возьмем произвольную точку $P(x,y)$. Тогда

$AP^2 + CP^2 - 2BP^2 = (x+a)^2 + y^2 + (x-a)^2 + y^2 - 2(x^2+y^2) = 2a^2$ - иррационально, поэтому $AP,\ BP,\ CP$ не могут быть все рациональными. Значит $P$ будет удалена.

**9**. Рассмотрим такой базис $\{e_1, e_2, \ldots e_{10}\}$ пространства $X$ , такой, что $\{e_1, e_2, e_3\}$ - базис в $L_1$, а $\{e_1, e_2, \ldots e_6\}$ - базис в $L_2$. В этом базисе любая матрица $A$ из пространства $Y$ имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} * & * & * & * & * & * & * & * & * & * \\ * & * & * & * & * & * & * & * & * & * \\ * & * & * & * & * & * & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & * & * & * & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & * & * & * & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & * & * & * & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & * & * & * & * \end{pmatrix}$$

Следовательно, $\dim Y = 3\cdot 3 + 3\cdot 6 + 4\cdot 10 = 67$.

**10**. Положим в уравнении $\boldsymbol{x} = \boldsymbol{y} = 0$. Найдем $P(0)=0$. Продифференцируем уравнение по $\boldsymbol{x}$ и положим $\boldsymbol{x} = \boldsymbol{y}$. Получим

$$2P'(x)P(x) = P(2x)P'(0) + P'(2x)P(0) = P(2x)P'(0) \quad (*)$$

а) Если $P'(0)=0$, то $P(x)=const \Rightarrow P(x)\equiv 0$ (т.к. $P(0)=0$).

б) Пусть $P'(0)\neq 0$. Если $P$ - полином степени $n$, то в (*) слева стоит полином степени $2n-1$, а справа степени $n$. Т.к. равенство выполнено при любом $x$, то $2n-1=n \Rightarrow n=1. \quad \Rightarrow P(x)=ax$ (т.к. $P(0)=0$). Значит, $\dfrac{P_1}{P_2}=const$ и требуемое неравенство верно.

**11**. Пусть $I(a)=\int\limits_0^\infty t^{-\frac{1}{2}}e^{a(t+t^{-1})}dt$. Интеграл сходится, т.к. подынтегральное выражение ограничено $t^{-\frac{1}{2}}$ на $(0,1]$ и $e^{-at}$ на $[1,\infty)$.

Значит, $I(a)=\lim\limits_{B\to\infty}\left(\int\limits_{\frac{1}{B}}^{1} t^{-\frac{1}{2}}e^{-a(t+t^{-1})}dt + \int\limits_1^B t^{-\frac{1}{2}}e^{-a(t+t^{-1})}dt\right)$. Заменяя $t$ на $\dfrac{1}{t}$ в первом интеграле, получим $I(a)=\lim\limits_{B\to\infty}\int\limits_1^B (t^{-\frac{1}{2}}+t^{-\frac{3}{2}})e^{-a(t+t^{-1})}dt$. Теперь используем замену $u=\sqrt{a}(t^{\frac{1}{2}}+t^{-\frac{1}{2}})$.

Находим $I(a)=2a^{-\frac{1}{2}}\lim\limits_{B\to\infty}\int\limits_0^{\sqrt{a}(B^{\frac{1}{2}}-B^{-\frac{1}{2}})} e^{-u^2-2a}du = 2a^{-\frac{1}{2}}e^{-2a}\int\limits_0^\infty e^{-u^2}du = \sqrt{\dfrac{\pi}{a}}e^{-2a}$.

Значит, $I(2011)=\sqrt{\dfrac{\pi}{2011}}e^{-4022}$

**12.** $\mathrm{I_m}=\int\limits_0^{2\pi}\prod\limits_{k=1}^{m}\left(\frac{e^{ikx}+e^{-ikx}}{2}\right)dx=\frac{1}{2^m}\sum\limits_{\varepsilon_k\neq\pm1}\int\limits_0^{2\pi}e^{i(\varepsilon_1+2\varepsilon_2+\ldots+m\varepsilon_m)x}dx$, где сумма берется по всем наборам $(\varepsilon_1,\ldots\varepsilon_m)$, где $\varepsilon_k$ принимает значение $+1,\,-1$. Для целого $t$:

$$\int\limits_0^{2\pi}e^{itx}dx=\begin{cases}2\pi,\ t=0\\ 0,\ t\neq0\end{cases}$$

Таким образом, $\mathrm{I_m}\neq0$ тогда и только тогда, когда 0 может быть представлен в виде $0=\varepsilon_1+2\varepsilon_2+\ldots+m\varepsilon_m$ для некоторых $\varepsilon_1,\ldots\varepsilon_m\in\{-1,1\}$. Т.к замена $1$ на $-1$ ($-1$ на $1$) меняет сумму на число, кратное двум, то

$$0=\varepsilon_1+2\varepsilon_2+\ldots+m\varepsilon_m\equiv(1+2+\ldots+m)(\mathrm{mod}\,2)=\frac{m(m+1)}{2}(\mathrm{mod}\,2).$$

Поэтому $m(m+1)\equiv0(\mathrm{mod}\,4)$. $\Rightarrow\left[\begin{array}{l}m\equiv0(\mathrm{mod}\,4),\\ m\equiv3(\mathrm{mod}\,4).\end{array}\right.$

Это необходимое условие для того, чтобы $\mathrm{I_m}\neq0$. Покажем, что оно достаточное.

Если $m\equiv0(\mathrm{mod}\,4)$, то

$$0=(1-2-3+4)+(5-6-7+8)+\ldots+((m-3)-(m-2)-(m-1)+m)$$

Если $m\equiv3(\mathrm{mod}\,4)$, то

$$0=(1+2-3)+(4-5-6+7)+(8-9-10+11)+..+((m-3)-(m-2)-(m-1)+m)$$

Итак, $\mathrm{I_m}\neq0\ \Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}m\equiv0(\mathrm{mod}\,4),\\ m\equiv3(\mathrm{mod}\,4).\end{array}\right.$. Такие числа от 1 до 20: 3,4,7,8,11,12,15,16,19,20.

## Ранжированный список команд вузов участников 1-го тура студенческой олимпиады Санкт-Петербурга по математике 2010-11 учебного года.

| | ВУЗ / ФИО участника | ВЕС задачи / номер задачи | | | | | | | | | | | | Сумма баллов | | Командное место |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | участника | команды | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| | **Московский Физико-Технический Институт (МФТИ)** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Мищенко Павел Андреевич | | 3 | 2 | 3 | 6 | 5,5 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 64,5 | 141 | **1** |
| 2 | Головко Андрей Юрьевич | | | 1 | 3 | | 5 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 31 | | |
| 3 | Гимадеев Ренат Айратович | 0,5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 45,5 | | |
| | **Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО)** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Капун Евгений Дмитриевич | | 3 | 2 | 3 | | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 59 | 120,5 | **2** |
| 2 | Банных Антон Геннадьевич | 1 | 3 | 0 | 3 | | | 6 | 1 | 5,5 | 0 | 3 | | 22,5 | | |
| 3 | Кевер Михаил Еневич | | 3 | | 3 | 4,5 | 6 | 6 | 6 | 6 | | 4 | | 39 | | |
| | **Санкт-Петербургский государственный университет (Физический факультет) (СПбГУ(Ф))** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Сандомирский | | 3 | | 3 | | 6 | 6 | 0 | 6 | 1 | | 9 | 34 | 107,5 | **3** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Федор Алексеевич | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Смирнов Андрей Борисович | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 1 | 5 | 1 | 0,5 | | 26,5 | | |
| 3 | Порецкий Александр Сергеевич | 0 | 3 | | | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 3 | 8 | 9 | 47 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Присивко Вячеслав Вадимович | 0 | 0 | 0 | 3 | | 0,5 | 6 | | 0 | | | | 9,5 | 94,5 | **4** |
| 2 | Соболев Антон Игоревич | | | 1 | 3 | 6 | 6 | 6 | | 6 | 0 | 9 | 9 | 46 | | |
| 3 | Кравчук Петр Александрович | | 3 | | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | | | 9 | 39 | | |
| **Балтийский государственный технический университет «ВоенМех» им. Д.Ф.Устинова (БГТУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Величко Виктор Евгеньевич | | 2 | 1 | 0 | | 4 | 0 | | | | 0 | 2 | 9 | 70 | **5** |
| 2 | Мостовых Павел Сергеевич | | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 5 | 9 | 53 | | |
| 3 | Лебедев Дмитрий Сергеевич | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7 | 8 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) (ГТИ(ТУ))** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Бодалев Иван Сергеевич | 1 | | | | | | | 1 | | | 2 | 9 | 13 | 32 | **6** |
| 2 | Тратканов Дмитрий Алексеевич | 2 | 1 | 0 | 3 | | | | | | | | 0 | 6 | | |
| 3 | Демидов Иван Викторович | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | | 13 | | |
| **Вологодский государственный педагогический университет (ВГПУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Серков Антон Васильевич | 0 | 3 | | 0 | 6 | | 0 | | | | 8 | | 17 | 29,5 | **7** |
| 2 | Суворов Иван Игоревич | 0 | 3 | 0 | 3 | | | 5,5 | | | | | | 11,5 | | |
| 3 | Соколов Мирослав Валентинович | | | | 0 | | | | 1 | | | | 0 | 1 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный университет(Экономический факультет) (СПбГУ(Э))** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Горохова Евгения Андреевна | 1 | 3 | 1 | 0 | | | | | | 0 | | 0 | 5 | 24 | **8** |
| 2 | Викулаев Павел Сергеевич | | 3 | | 3 | 0 | 1 | | 1 | | | | | 8 | | |
| 3 | Фадеев Евгений Сергеевич | | 0 | | 3 | 6 | | | 0 | | | 0 | 2 | 11 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций (СПбГУВК)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Павлов Сергей Михайлович | | 1 | | 3 | | | | | | | 3 | | 7 | 19 | **9** |
| 2 | Журавлев Андрей Михайлович | | | | | | | | | | | | 7 | 7 | | |
| 3 | Павлов Тимофей Викторович | | 1 | 0 | | | 4 | 0 | | | | | | 5 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (ЛЭТИ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Рыбакова Мария Михайловна | | 3 | | 0 | 0,5 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 4,5 | 18 | **10** |
| 2 | Чу Шы Чонг | | 2 | 1 | | 0 | 0 | | | | 2 | 8 | 0 | 13 | | |
| 3 | Олейник Андрей Леонидович | | 0,5 | | | | | | | | | | | 0,5 | | |
| **Государственная морская академия им. адм. С.О. Макарова (ГМА)** | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шибеко Владимир | | 3 | | 3 | | 5 | | | | | | 0 | 11 | 16 | **11** |
| 2 | Фомченков Евгений Викторович | 3 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 2 | 5 | | |
| 3 | Подобед Алексей Петрович | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | | |
| **Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (Нов.ГУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ложкин Алексей Геннадьевич | 0 | 3 | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | | 3 | 15 | **12** |
| 2 | Сначева Александра Андреевна | | | 0 | | | | 0 | | | 0 | 2,5 | 2 | 4,5 | | |
| 3 | Суханова Нина Алексеевна | | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | | | 0,5 | 7 | 7,5 | | |
| **Военный инженерно-технический институт (ВИТИ))** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Мошков Григорий Дмитриевич | 1 | 0 | | | | 3 | | | | | | | 4 | 14,5 | **13** |
| 2 | Ганиев Ильдар Марсович | | | | | 0,5 | 2 | | | | | 2,5 | 0 | 5 | | |
| 3 | Коныгин Игорь Олегович | 1,5 | 1 | 0 | | 0,5 | | | | | | 2,5 | | 5,5 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Миляева Елена Павловна | | 0 | | 3 | | | 0 | | | | 0 | | 3 | 11 | **14** |
| 2 | Гущина Наталья Викторовна | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | | | | 0,5 | | 4,5 | | |
| 3 | Жирнова Екатерина Александровна | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | | 0 | | | 0 | 0 | | 3,5 | | |
| **Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена (РГПУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Парамонов Арсений Васильевич | 1 | 0 | 0 | 3 | | | | 1 | | | | | | 5 | **15** |
| **Северо-Западный заочный государственный технический университет (СЗТУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Придачин Николай Александрович | 0 | 1 | | 0 | | | | 0 | | | | | 1 | 4 | **16** |
| 2 | Шаргалин Алексей Юрьевич | | 0 | 1 | 2 | | | 0 | | | | | | 3 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения (СПбГУ КиТ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Крылов Михаил Михайлович | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 3 | **17** |
| 2 | Величко Артем Сергеевич | | | | 2 | | | 0 | | | | | 0 | 2 | | |
| 3 | Шелестов Андрей Сергеевич | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| **Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики (СПбГУ СиЭ)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ждек Денис Олегович | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | **18** |
| 2 | Попцова Наталья Александровна | 0 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | |

## Ранжированный список участников математической олимпиады вузов Санкт-Петербурга 2010 г.

| ФИО | ВУЗ | ВЕС задачи (макс. колличество баллов) / номер задачи | | | | | | | | | | | | Кол-во | Место |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | | |

| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | балл | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мищенко Павел Андреевич | МФТИ | | 3 | 2 | 3 | 6 | 5,5 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | **64,5** | 1 |
| Котов Андрей Юрьевич | МФТИ | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | **63** | 2 |
| Капун Евгений Дмитриевич | ИТМО | | 3 | 2 | 3 | | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | **59** | 3 |
| Мостовых Павел Сергеевич | БГТУ | | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 5 | 9 | **53** | 4 |
| Порецкий Александр Сергеевич | СПбГУФ | 0 | 3 | | | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 3 | 8 | 9 | **47** | 5 |
| Соболев Антон Игоревич | СпбГПУ | | | 1 | 3 | 6 | 6 | 6 | | 6 | 0 | 9 | 9 | **46** | 6 |
| Гимадеев Ренат Айратович | МФТИ | 0,5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | **45,5** | 7 |
| Кравчук Петр Александрович | СпбГПУ | | 3 | | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | | | 9 | **39** | 8-9 |
| Кевер Михаил Еневич | ИТМО | | 3 | | 3 | 4,5 | 6 | 6 | 6 | 6 | | 4 | | **39** | 8-9 |
| Аксенов Виталий Евгеньевич | ИТМО | 1 | 3 | 0 | 3 | 6 | 5,5 | 1 | 5 | | 9 | 1 | | **34,5** | 10 |
| Сандомирский Федор Алексеевич | СПбГУФ | | 3 | | 3 | | 6 | 6 | 0 | 6 | 1 | | 9 | **34** | 11 |
| Головко Андрей Юрьевич | МФТИ | | | 1 | 3 | | 5 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | **31** | 12 |
| Исенбаев Владислав Вольдемарович | ИТМО | 1 | | 2 | 3 | 6 | | 3 | 6 | 6 | | | | **27** | 13 |
| Смирнов Андрей Борисович | СПбГУФ | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 1 | 5 | 1 | 0,5 | | **26,5** | 14 |
| Соколов Олег Владимирович | ИТМО | 3 | 3 | 3 | 3 | | 6 | 0 | 0 | | 0 | 0,5 | 7 | **25,5** | 15 |
| Банных Антон Геннадьевич | ИТМО | 1 | 3 | 0 | 3 | | | 6 | 1 | 5,5 | 0 | 3 | | **22,5** | 16 |
| Бойцев Антон Александрович | ИТМО | 0 | 3 | 1 | 2 | | 4 | 2 | | 0 | | 5 | 5 | **22** | 17-19 |
| Бабушкин Максим Владимирович | ИТМО | 0 | | | | 6 | | 1 | 8 | | | | 7 | **22** | 17-19 |
| Майоров Михаил Александрович | ИТМО | 3 | 3 | | 3 | 1,5 | | 0 | 1 | 6 | | | | **22** | 17-19 |
| Шевченко Дмитрий Сергеевич | ИТМО | 0 | 3 | | 3 | | | 5,5 | 0 | | | 8 | | **19,5** | 20 |
| Буздалов Максим Викторович | ИТМО | 0 | 3 | 0 | 3 | 5,5 | | 0 | 1 | 6 | 0 | | | **18,5** | 21 |
| Серков Антон Васильевич | ВГПУ | 0 | 3 | | 0 | 6 | | 0 | | | | 8 | | **17** | 22 |
| Васильев Артем Тарасович | ИТМО | | 3 | 3 | 3 | | | | | | 7,5 | | | **16,5** | 23 |
| Зарубкин Евгений Олегович | ИТМО | 0 | 3 | 3 | 2 | | 6 | 0 | | | 0 | | | **14** | 24 |
| Бодалев Иван Сергеевич | ГТИ(ТУ) | 1 | | | | | | | 1 | | | 2 | 9 | **13** | 25-28 |
| Демидов Иван Викторович | ГТИ(ТУ) | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | | **13** | 25-28 |
| Чу Шы Чонг | ЛЭТИ | | 2 | 1 | | 0 | 0 | | | | 2 | 8 | 0 | **13** | 25-28 |
| Вавулин Дмитрий Николаевич | ИТМО | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 6 | | 2 | | | | | **13** | 25-28 |
| Краско Евгений Сергеевич | ИТМО | | 3 | 1 | 3 | | | 0 | 1 | | | | 4 | **12** | 29 |
| Суворов Иван Игоревич | ВГПУ | 0 | 3 | 0 | 3 | | | 5,5 | | | | | | **11,5** | 30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фадеев Евгений Сергеевич | СПбГУЭ | | 0 | | 3 | 6 | | | 0 | | | 0 | 2 | **11** | 31-32 |
| Шибеко Владимир | ГМА | | 3 | | 3 | | 5 | | | | | | 0 | **11** | 31-32 |
| Присивко Вячеслав Вадимович | СпбГПУ | 0 | 0 | 0 | 3 | | 0,5 | 6 | | 0 | | | | **9,5** | 33 |
| Величко Виктор Евгеньевич | БГТУ | | 2 | 1 | 0 | | 4 | 0 | | | | 0 | 2 | **9** | 34 |
| Лебедев Дмитрий Сергеевич | БГТУ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7 | **8** | 35-36 |
| Викулаев Павел Сергеевич | СПбГУЭ | | 3 | | 3 | 0 | 1 | | 1 | | | | | **8** | 35-36 |
| Рудюк Евгения | ГМА | | 2 | | | | 3 | 2 | | | | 0,5 | | **7,5** | 37-38 |
| Суханова Нина Алексеевна | Нов.ГУ | | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | | | 0,5 | 7 | **7,5** | 37-38 |
| Павлов Сергей Михайлович | СПб ГУВК | | 1 | | 3 | | | | | | | 3 | | **7** | 39-41 |
| Абакшин Сергей Андреевич | ГМА | 0 | | 0 | | | | | | | | 0 | 7 | **7** | 39-41 |
| Журавлев Андрей Михайлович | СПб ГУВК | | | | | | | | | | | | 7 | **7** | 39-41 |
| Лукьянец Евгений Александрович | ИТМО | | 0 | 0 | 2 | | | 4 | 0 | | 0,5 | | | **6,5** | 42 |
| Мейнстер Давид Львович | ИТМО | | 2 | 3 | 0 | | | | 1 | | | | 0 | **6** | 43-44 |
| Тратканов Дмитрий Алексеевич | ГТИ(ТУ) | 2 | 1 | 0 | 3 | | | | | | | | 0 | **6** | 43-44 |
| Сергеев Антон Андреевич | ИТМО | 0 | 1,5 | 3 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 1 | | | | **5,5** | 45-46 |
| Коныгин Игорь Олегович | ВИТИ | 1,5 | 1 | 0 | | 0,5 | | | | | | 2,5 | | **5,5** | 45-46 |
| Парамонов Арсений Васильевич | РГПУ | 1 | 0 | 0 | 3 | | | | 1 | | | | | **5** | 47-51 |
| Фомченков Евгений Викторович | ГМА | 3 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 2 | **5** | 47-51 |
| Горохова Евгения Андреевна | СПбГУЭ | 1 | 3 | 1 | 0 | | | | | | 0 | | 0 | **5** | 47-51 |
| Ганиев Ильдар Марсович | ВИТИ | | | | | 0,5 | 2 | | | | | 2,5 | 0 | **5** | 47-51 |
| Павлов Тимофей Викторович | СПб ГУВК | | 1 | 0 | | | 4 | 0 | | | | | | **5** | 47-51 |
| Сначева Александра Андреевна | Нов.ГУ | | | 0 | | | | 0 | | | 0 | 2,5 | 2 | **4,5** | 52-54 |
| Рыбакова Мария Михайловна | ЛЭТИ | | 3 | | 0 | 0,5 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | **4,5** | 52-54 |
| Гущина Наталья Викторовна | СПб ГАСУ | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | | | | 0,5 | | **4,5** | 52-54 |
| Мошков Григорий Дмитриевич | ВИТИ | 1 | 0 | | | | 3 | | | | | | | **4** | 55 |
| Ковалева Мария Олеговна | ИТМО | | 1 | | | | 2 | | | | | 0,5 | | **3,5** | 56-58 |
| Давыдов Андрей Анатольевич | ИТМО | 0 | 0 | 1 | 1 | | 0,5 | 0 | 1 | 0 | | | | **3,5** | 56-58 |
| Жирнова Екатерина Александровна | СПб ГАСУ | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | | 0 | | | 0 | 0 | | **3,5** | 56-58 |
| Миляева Елена Павловна | СПб ГАСУ | | 0 | | 3 | | | 0 | | | | 0 | | **3** | 59-63 |
| Рыбкин Никита Геннадьевич | ИТМО | | 3 | | 0 | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | **3** | 59-63 |
| Демин Дмитрий Федорович | ИТМО | | 2 | 1 | | | | | | | | | | **3** | 59-63 |
| Шаргалин Алексей | СЗТУ | | 0 | 1 | 2 | | | 0 | | | | | | **3** | 59-63 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Юрьевич | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ложкин Алексей Геннадьевич | Нов.ГУ | 0 | 3 | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | | **3** | 59-63 |
| Величко Артем Сергеевич | СПбГУ КиТ | | | | 2 | | | 0 | | | | | 0 | **2** | 64 |
| Придачин Николай Александрович | СЗТУ | 0 | 1 | | 0 | | | | 0 | | | | | **1** | 65-71 |
| Бажукова Галина Васильевна | ГТИ (ТУ) | | | | | | 1 | 0 | | | | 0 | | **1** | 65-71 |
| Егорихин Никита Олегович | ГТИ (ТУ) | 0 | 1 | | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | **1** | 65-71 |
| Шелестов Андрей Сергеевич | СПбГУ КиТ | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 1 | 0 | 0 | **1** | 65-71 |
| Иванов Антон Константинович | ИТМО | | | 0 | | | | | | | 1 | | | **1** | 65-71 |
| Соколов Мирослав Валентинович | ВГПУ | | | | 0 | | | | 1 | | | | | **1** | 65-71 |
| Липатов Александр Владимирович | Нов.ГУ | | 1 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 0 | | **1** | 65-71 |
| Кубышкин Артем Александрович | ГМА | | | 0 | | | | | | | | 0,5 | | **0,5** | 72-75 |
| Росси Маргарита Евгеньевна | Нов.ГУ | | | 0 | 0 | 0 | 0,5 | | | | | 0 | | **0,5** | 72-75 |
| Станкевич Дмитрий Сергеевич | ВИТИ | 0 | | | 0 | | 0,5 | 0 | 0 | | | 0 | | **0,5** | 72-75 |
| Олейник Андрей Леонидович | ЛЭТИ | | 0,5 | | | | | | | | | | | **0,5** | 72-75 |
| Подобед Алексей Петрович | ГМА | | | | | 0 | | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Крылов Михаил Михайлович | СПбГУ КиТ | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | **0** | 76-85 |
| Ждек Денис Олегович | СПбГУ СиЭ | | | | | | 0 | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Попцова Наталья Александровна | СПбГУ СиЭ | 0 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | **0** | 76-85 |
| Демьянюк Виталий Юрьевич | ИТМО | | 0 | | | | | 0 | | | | 0 | | **0** | 76-85 |
| Иванова Ирина Владимировна | ГТИ (ТУ) | | 0 | 0 | | | | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Шипицин Олег Романович | ГТИ (ТУ) | | | | | | | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Кучеренко Евгения Владимировна | ГМА | | | | | | | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Бродягин Владислав Васильевич | ГМА | | 0 | 0 | | 0 | | | | | | | | **0** | 76-85 |
| Омельченко Андрей Сергеевич | ВИТИ | | | 0 | | | 0 | 0 | | | | | | **0** | 76-85 |

Дипломами первой степени награждены студенты, занявшие 1-3 места,
второй степени – 4 – 9 места,
третьей степени – 10 – 19 места,
поощрительными дипломами – 20 – 32 места.