

## ПРАВИЛА

### 1. Язык

Рабочий язык Международного турнира юных математиков (далее – турнира) английский

### 2. Команды

**А.** Одна команда представляет одну страну. Однако, организационный комитет (далее оргкомитет) сохраняет право пригласить более чем одну команду из некоторой страны.

**В.** Команда состоит из 4,5 или 6 учащихся средней школы, возглавляемой капитаном.

**С.** Команду сопровождают один или два руководителя.

Руководители должны зарегистрировать свои команды по электронному адресу оргкомитета: [oc@itym.org](mailto:oc@itym.org) в течение мая. Официальное приглашение высылается вскоре после регистрации.

### 3. Задания

Список из 9-12 исследовательских заданий отбирается организационным комитетом и размещается на официальном сайте турнира ([www.itym.org](http://www.itym.org)) в марте.

Задания турнира оцениваются как сложные, исследовательские задания, содержащие пункты с неизвестными решениями. Учащиеся решают эти задачи самостоятельно, работая вместе с другими участниками в команде под руководством руководителей и/или своих учителей.

Допускаются консультации с отдельными математиками. Однако, не допускается никакая общественная помощь (например, такая как «Интернет-форум»). Команда, воспользовавшаяся такой помощью, может быть дисквалифицирована оргкомитетом.

### 4. Предварительные письменные материалы

Команды должны подготовить свои промежуточные решения оформить и выслать свои предварительные письменные материалы на электронный адрес [oc@itym.org](mailto:oc@itym.org) до даты указанной оргкомитетом. Заметим, что после отправки предварительных материалов, команды могут продолжить работу над заданиями и модифицировать их вплоть до отправки окончательных материалов (см. пункт 5).

Предварительные материалы будут проверены экспертами, и команды будут проранжированы согласно качеству их материалов. Распределение по группам для первого раунда будет осуществляться по следующему правилу: если, например, всего 15 команд, проранжированных по порядку от 1 до 15, то группы будут определяться в соответствии со следующей таблицей

Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
1	2	3	4
8	7	6	5
9	10	11	12
	15	14	13

Файлы с расширением PDF допускаются, отдельный файл на каждое задание, названный по следующему образцу «Team-ITYM2016-ProblemN-prelim.pdf». Объем материалов должен составлять не более 30 листов и 5 MB (формат A4, шрифт 11 pt). Страницы должны быть пронумерованы.

Первая страница каждого файла должна содержать номер и название задания, название команды и резюме (краткое описание результатов и методов объемом 2/3 стр.). Образец для первой страницы:

**Problem 4: A Baby Chess**  
Team: *France 2*  
Authors: Ivan Ivanov, John Johnson

**Abstract**  
In this paper we classify the winning strategies  
for the first player in the case...

## 5. Окончательные письменные материалы

Команды должны оформить свои решения и исследования и выслать свои письменные материалы на электронный адрес оргкомитета [oc@itym.org](mailto:oc@itym.org) за **четыре дня до начала турнира**. Не требуется посылать решения всех заданий. Однако, по крайней мере **шесть** заданий должны быть исследованы.

Допускаются только файлы с расширением PDF. Каждая задача должна быть оформлена отдельным файлом, названным следующим образом “Team-ITYM2015-ProblemN.pdf”. Объем материалов должен составлять не более 30 листов и 5 MB (формат A4, шрифт 11 pt). Страницы должны быть пронумерованы. Первая страница должна быть оформлена согласно вышеприведенному образцу.

**Эти и только эти материалы будут обсуждаться во время турнира; никакие изменения и дополнения в исследованиях (решениях) не допускаются.** Исключения могут быть только в случае исправления мелких ошибок, которые должны быть упомянуты во время представления. Более того, Докладчик (см. пункт 9) во время представления доклада может использовать для своей презентации только:

- части письменных материалов без каких-либо исправлений, т.е. точные формулировки с их номерами, рисунки и диаграммы,
- схемы решений и доказательств или идеи, используемые в письменных материалах.

Все письменные и электронные источники (книги, статьи и т.п.) непосредственно используемые в доказательствах должны быть указаны в письменных материалах. Например, если команда использует уже известный и неочевидный результат, то он должен быть ясно сформулирован, и ссылка должна быть дана в том месте, где этот результат использован в решении.

## 6. Жюри

Жюри для обоих туров и финала определяется оргкомитетом. Составы жюри содержат не менее 5 членов и могут включать руководителей команд. Руководители команд не могут быть членами жюри в тех группах, где участвуют их команды.

## 7. Структура ИТУМ (порядок проведения турнира)

Турнир состоит из **письменного теста** (Quiz), **двух раундов** (туров отборочных боев) и **Финалов** (Большой и Малый).

**Письменный тест** рассчитан на 2 часа. Цель теста – проверить понимание командами заданий турнира, компетентность в соответствующих областях математики и исследовательские способности. Он состоит из трех вопросов по каждому заданию: теоретического вопроса, частного случая задания и вопроса, непосредственно связанного с заданием (с видоизменением или обобщением). Каждая команды (только участники) собираются в отдельной комнате и работают вместе. Письменные материалы, электронные приспособления, литература и другие источники запрещены в время выполнения теста, так же как любая внешняя помощь.

**В каждом раунде** команды разделены на группы по 3 или 4 команды (см. также пункт 11). **В финалах** могут быть 3, 4 или 5 команд, отобранные после раундов.

В каждой группе каждая команды играет три (четыре) роли – Докладчик, Оппонент, Рецензент (и Наблюдатель) согласно нижеприведенным таблицам. Если пять команд участвует в Финале, тогда в каждом раунде есть два независимых наблюдателя.

### *Группа из 3 команд*

	1й раунд	2-й раунд	3-й раунд
Команда 1	Д	Р	О
Команда 2	О	Д	Р
Команда 3	Р	О	Д

### *Группа из 4 команд*

	1й раунд	2-й раунд	3-й раунд	4-й раунд
Команда 1	Д	Н	Р	О
Команда 2	О	Д	Н	Р
Команда 3	Р	О	Д	Н
Команда 4	Н	Р	О	Д

### *Финал из 5 команд*

	1й раунд	2-й раунд	3-й раунд	4-й раунд	5-й раунд
Команда 1	Д	Н2	Н1	Р	О
Команда 2	О	Д	Н2	Н1	Р
Команда 3	Р	О	Д	Н2	Н1
Команда 4	Н1	Р	О	Д	Н2
Команда 5	Н2	Н1	Р	О	Д

## 8. Порядок проведения математического боя (каждого раунда)

Перерыв. Подготовка Докладчика к докладу	
Представление жюри (1 <sup>й</sup> раунд).	
Выступление Докладчика.....	10 мин.
Вопросы Оппонента к Докладчику, ответы Докладчика, Выступление Оппонента .....	8 мин.
Ответ Докладчика .....	2 мин.
Вопросы Рецензента к Докладчику и Оппоненту, ответы на вопросы, Выступление Рецензента .....	5-7 мин.
<b>Необязательные действия:</b>	
Вопросы и замечания Наблюдателя 1 .....	2 мин.
Вопросы и замечания Наблюдателя 2 .....	2 мин.
Дополнительные замечания Рецензента .....	2 мин.
Дополнительные замечания Оппонента .....	2 мин.
Заключительные замечания Докладчика .....	2 мин.
Вопросы и замечания жюри .....	7 мин.
<b>После раунда:</b>	
Перерыв, обсуждения итогов раунда в жюри .....	20 мин.
<b>В конце математического боя:</b>	
Представление членов жюри своих оценок. Ответы участникам боя .....	15 мин.

**Примечание.** Время выступления Докладчика отслеживается строго. Другие временные рамки могут быть увеличены председателем жюри боя, если дискуссия имеет интересный и принципиальный характер.

## 9. Роли команд

**Докладчик** представляет основные результаты и идеи, полученные при решении задания. Презентации должны быть основаны на письменных материалах (см. пункт 4). Доска, ноутбук, проектор и т.п. допускаются, поэтому Докладчик может использовать слайды и/или презентации. Одна из основных целей Докладчика сделать свое выступление понятным для аудитории. Каждый член команды может представлять любое задание, даже если его/ее имя отсутствует среди авторов.

**Оппонент** анализирует исследование (решение) и представление, указывая неточности и ошибки в докладе, а также достоинства доказательств Докладчика. Для того чтобы показать возможные недостатки Оппонент вызывает Докладчика на дискуссию по представленным результатам. Основные критерии оценки результатов:

- верный и доказанный результат,
- верный результат с несущественными неточностями,
- верный результат, но не доказанный (доказательство отсутствует или в нем есть существенные ошибки),
- сомнительный результат,
- неверный результат.

Однако Оппонент не может посредством дискуссии объяснять собственные результаты.

**Рецензент** оценивает выступления Докладчика и Оппонента, указывая отрицательные и положительные аспекты. Одна из основных целей Рецензента указать ошибки или просмотры Оппонента при анализе Доклада.

**Наблюдатель** делает полезные замечания, но не участвует в дискуссии активно. Если наблюдатель затягивает время, Жюри может оценить его выступление отрицательными оценками.

Только один член команды принимает участие в дискуссии; другие члены команды могут делать отдельные замечания или краткие выступления, если председатель жюри дает разрешение на соответствующую просьбу капитана.

В течение математического боя роли Докладчика, Оппонента и Рецензента должны выполнять различные члены команды. Например, один и тот же член команды не может быть Докладчиком и Оппонентом в одном бое, однако может быть Докладчиком и Наблюдателем.

## 10. Письменные рецензии

До начала каждого раунда (тура) и Финала Оппонент, Рецензент и Наблюдатели готовят письменные рецензии на материалы Докладчика (см. пункт 5), указывающие на ошибки, которые они нашли (объемом в одну – две страницы). В дополнение к критическим замечаниям автор рецензии дает общую оценку работы как с положительной так и с отрицательной точки зрения. Образец рецензии дан в приложении (см. пункт 16).

Допускаются лишь файлы с расширением PDF, причем каждая рецензия должна быть в отдельном файле и названа по следующему образцу: “TeamReviewing-TeamCritiscised-ProblemN.pdf”. Объем 2 листа и 5 MB на каждое задание (формат A4, шрифт 11 pt).

Письменные рецензии оцениваются Жюри (см. пункт 12).

## 11. Жеребьевка

Составы групп отборочных боев первого раунда (тура) и порядок выступления команд с докладами определяется жеребьевкой. Для определения заданий, которые Докладчики представляют в раунде/финале проводится жеребьевка не менее чем за день до соответствующего раунда/финала. Капитаны команды, участвующие в одной группе по очереди тянут жребий с номерами заданий. Команда не может выбирать задачу, которую она докладывала ранее в турнире.

Во время каждой жеребьевки команда может отказаться от **шести** различных задач без штрафа во время первых двух жеребьевок (для отборочных боев), и также от **шести** задач во время третьей жеребьевки (для финала). За каждый дополнительный отказ коэффициент  $k$  за доклад (см. п. 11) уменьшается на 0,5. Задачи, доложенные ранее в турнире, не учитываются, так же как задачи, от которых команда отказывалась ранее при жеребьевке предыдущих раундов.

В течение нескольких часов после жеребьевки, соответствующие письменные материалы (см. пункт 4) раздаются командам и жюри.

**Первая жеребьевка** осуществляется в режиме online за три дня до начала турнира. Общественный чат на Skype будет для этого открыт, так что любой

желающий сможет наблюдать процесс по связи, обеспеченной на сайте <http://www.itym.org/first-draw>. Только капитаны команд будут допущены к написанию сообщений во время этой жеребьевки.

Команды распределяются на группы согласно их предварительным материалам. Отдельный этап жеребьевки определяет порядок выступления команд с докладом внутри группы. Во время второго этапа следующие действия выполняются:

**Этап** (определение номера задания). Организатор размещает в ряд карточки с номерами от 1 до  $P$ , где  $P$  – число заданий турнира. Капитан очередной команды указывают номер  $n$  от 1 до  $P$ . Организатор объявляет номер задания по номеру написанному на  $n$ -й карточке.

- Если задание ранее представлялось командой, то капитан выбирает другую карточку.
- Если капитан принимает эту задачу, то  $n$ -я карточка убирается.
- Если капитан отказывается от задания, от которого уже отказывался ранее во время данной жеребьевки, то он выбирает другую карточку.
- Если капитан отказывается от нового задания, то карточка возвращается обратно и все карточки перемешиваются. Затем этап повторяется для следующего капитана из этой группы.

**Второй раунд (тур)** организовывается после первого. Шаги 1 и 2 жеребьевок сохраняются, только команды разбиваются на группы по следующему правилу:

#### Распределение мест в боях первого тура (для 11 команд)

Места команд →	1-е	2-е	3-е	4-е
Группа А	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>
Группа В	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
Группа С	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	

#### Распределение команд в боях второго тура

Группа А	<b>A1</b>	<b>C2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
Группа В	<b>B1</b>	<b>A2</b>	<b>C3</b>	
Группа С	<b>C1</b>	<b>B2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>

**Жеребьевка финалов** организовывается после второго раунда. Шаги 1 и 2 сохраняются.

*Если во время жеребьевки финалов некоторая команда не имеет заданий, которые она может докладывать (все задания решенные командой уже докладывались или выбраны другими командами во время этой жеребьевки), то эта команда дисквалифицируется из финала. Окончательный рейтинг команды определяется по результатам прошедших раундов.*

## 12. Оценивание

После каждого этапа жюри выставляет оценки, беря в расчет письменные рецензии ( $x$ ) и участие в дискуссии ( $y$ ). Каждый член жюри показывает целое значение от 0 до 10 для Докладчика и целые значения  $x$  и  $y$  для Оппонента, Рецензента и Наблюдателя согласно следующей таблицы:

	Письменная рецензия <b>x</b>	Участие в дискуссии <b>y</b>	Оценки жюри	Коэффициент <b>k</b>	Окончательная оценка
Докладчик	0	$0 \leq y \leq 10$	y	3 или меньше	$x + ky$
Оппонент	$0 \leq x \leq 4$	$0 \leq y \leq 6$	x и y	2	$x + ky$
Рецензент	$0 \leq x \leq 4$	$0 \leq y \leq 6$	x и y	1	$x + ky$
Наблюдатель	$0 \leq x \leq 4$	$-3 \leq y \leq 3$	x и y	1	$x + ky$

Вычисление окончательных оценок членов жюри для каждой команды на соответствующем этапе: все оценки членов жюри для команд суммируются, с учетом умножения  $y$  на коэффициент  $k$ .

Исключение: если число членов жюри не меньше 6, то наибольшая и наименьшая оценки не учитываются.

### 13. Рейтинг

Рейтинг  $Q$  команды за письменный тест вычисляется как отношение суммы баллов, набранных командой к максимально возможной сумме баллов за тест.

Рейтинг  $R_n$  команды в раунде  $n = 1, 2$  определяется по формуле:

$$R_n = S / TS,$$

где  $S$  – сумма окончательных оценок по всем членам жюри команды в раунде (туре),  $TS$  – среднее арифметическое сумм окончательных оценок всех команд соответствующей группы.

Рейтинг  $R$  команды перед Финалом вычисляется по формуле:

$$R = e^{-1}Q + R_1 + R_2,$$

где  $\pi = 2,718282$ , а  $R_1$  и  $R_2$  – рейтинги команды за первый и второй раунды соответственно.

### 14. Финал

Три, четыре или пять команд выбираются для Большого финала по следующему принципу:

- Команды, победившие в обоих раундах,
- Команды с наибольшим рейтингом  $R$ .

Среди оставшихся команд 3–5 команд выбираются для Малого финала по тем же правилам.

Финальный рейтинг команды определяется следующим образом:

$$FR = R + \pi R_F,$$

где  $\pi = 3.141593$  и  $R_F$  – рейтинг команды за финал, вычисленный по тому же правилу как для раундов.

### 15. Спорные ситуации

Любая спорная ситуация во время проведения турнира – предмет рассмотрения Организационного комитета и жюри турнира. Если спорная ситуация касается распределения призовых мест, то решение принимается Международным организационным комитетом на основании голосования.