

# Московский Турнир Юных Физиков

3-5 декабря 2015

## Приветственное слово

Здравствуйтесь, дорогие участники Турнира!

В 1979 году школьники Москвы – первые в мире – сразились между собой в физбоях. Сейчас этим занимаются больше 100.000 ребят по всему миру. Одинаковые задачи решают в Чили, в Японии и в Нигерии. Решили их и вы.

Прежде чем это произошло, Турнир прошёл непростой путь. После распада Советского Союза интерес к ТЮФ в нашей стране заметно снизился. Сборная России на Международном ТЮФ (IYPT) занимала места во втором десятке, а Московский ТЮФ развалился в 2000 году. Сильные турниры проходили только за рубежом.

К счастью, в последние пять лет турниры возвращают былую силу: впервые за 20 лет IYPT, чемпионат мира по физике, пройдёт в Екатеринбурге, команда России третий год подряд берёт на IYPT медали, появились турниры химиков, биологов, медиков для школьников и студентов. Не хватало первоначального – боёв среди школьников-физиков Москвы.

Мы с вами присутствуем при историческом событии – ТЮФ возвращается на Родину спустя 15 лет. Давайте будем достойно сражаться, красиво играть и справедливо судить! И пусть победит сильнейший!

Добро пожаловать на Турнир!

Оргкомитет МосТЮФ

## Оглавление

Приветственное слово .....	I
Программа мероприятий Турнира .....	II
Путеводитель по аудиториям .....	III
Словарь терминов .....	IV
Физический бой .....	V
Порядок проведения физбоя .....	V
Процедура вызова .....	V
Состав действия .....	VI
Финальный физический бой .....	VI
Рекомендации участникам .....	VI
Подведение итогов .....	VIII
Задачи Турнира .....	IX
Оргкомитет Турнира .....	X

## Программа мероприятий Турнира

Турнир пройдёт 3-5 декабря 2015 года на физическом факультете МГУ.  
Адрес: г. Москва, Ленинские горы, д.1, строение 2  
(15 минут пешком от метро Университет в сторону Главного здания МГУ)

<b>3 декабря – четверг</b>		
15:15 – 16:30	Открытие и жеребьёвка	ЦФА
16:45 – 20:45	1-й отборочный бой	ЦФА, Н-11, Н-12, Н-15
<b>4 декабря – пятница</b>		
9:00 - 13:00	2-ой отборочный бой	Ц-67, Н-15, 5-47, 5-39
15:15 - 19:15	3-ий отборочный бой	Н-11, Н-12, Н-15, Ц-67
<b>5 декабря – суббота</b>		
12:40 - 16:00	Финал	ЦФА
16:30 - 18:00	Заккрытие турнира	

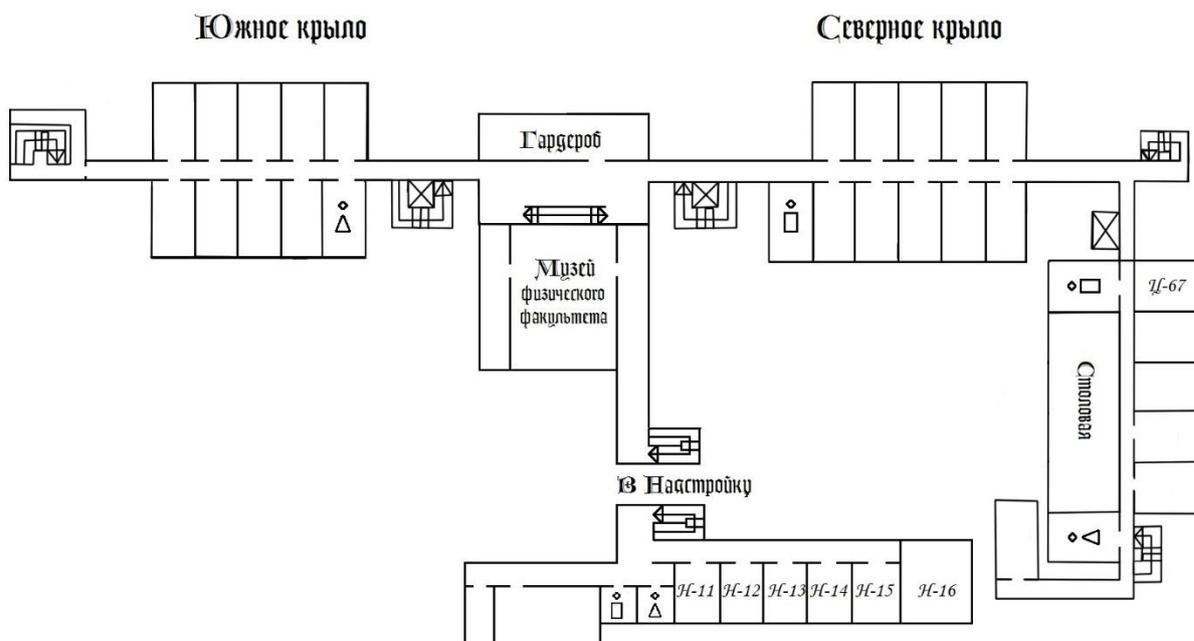
Время проведения боёв указано из расчёта четыре команды в одном физбое. Можно рассчитывать, что большинство секций завершат свою работу на час раньше времени, указанного в таблице.

Проход на факультет осуществляется по спискам. Не забудьте паспорт!

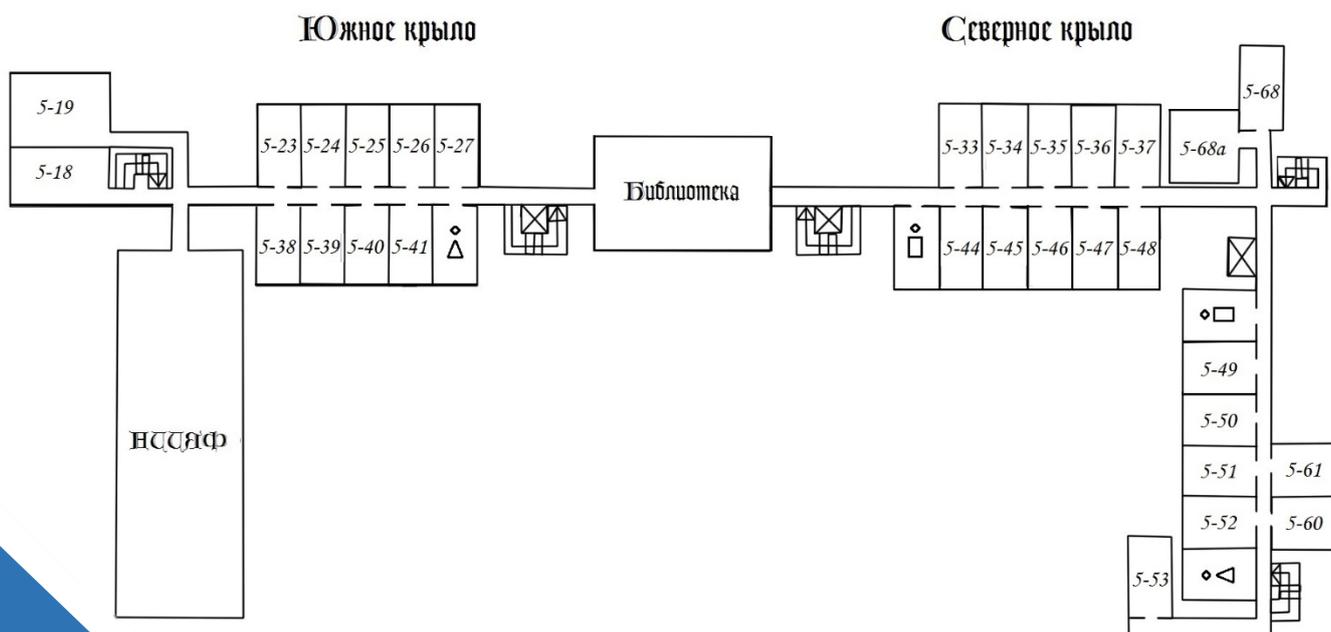
## Навигатор по аудиториям

\*Центральная физическая аудитория (аудитория имени академика Хохлова) или просто ЦФА расположена на втором этаже между северным и южным крылом.

### Цоколь



### Пятый этаж



**Физический бой (физбой)** – соревновательная единица Турнира. Физбои идут по **секциям** (аудиториям) и состоят из **действий** (раундов).

**Команда** – участники Турнира. Состоит из 3-5 школьников, подавших заявку на участие в Турнире и до двух «**болельщиков**»(запасных) - школьников, принимающих участие в работе команды во время боя, но не имеющих права выступать в роли Докладчика, Оппонента или Рецензента. Перед началом каждого боя **капитан команды** сообщает ведущему состав команды, указывая, кто является болельщиком (если в составе команды больше 5 человек). **Руководитель команды** строго не принимает участие в работе команды во время действия.

**Докладчик** – участник Турнира, представляющий суть решения задачи (также – команда, представляющая решение). Объявляется капитаном команды-докладчика после окончания процедуры вызова. Докладчик излагает собственное решение задачи всем участникам физбоя, обращая внимание аудитории на главные физические идеи и окончательные выводы.

**Оппонент** – участник Турнира, который делает обзор представленного Докладчиком решения задачи, анализирует его достижения и недостатки, и проводит дискуссию (также – команда, вызвавшая Докладчика на задачу). Имя и фамилия Оппонента объявляется капитаном команды-оппонента после окончания процедуры вызова. Выступление Оппонента не должно превращаться в представление собственного решения, его задача – помочь Докладчику разобраться в собственном решении.

**Рецензент** – участник Турнира, дающий краткую оценку выступлений Докладчика и Оппонента, включая произошедшую между ними дискуссию (также – команда в соответствующей роли). Выбор Рецензента из состава команды озвучивает капитан до начала доклада.

**Наблюдатель** не принимает активного участия в действии.

**Ведущий** – член Жюри или Оргкомитета, который обеспечивает неукоснительное соблюдение правил и регламента боя. Имеет право удалить из аудитории лицо, им не отвечающее.

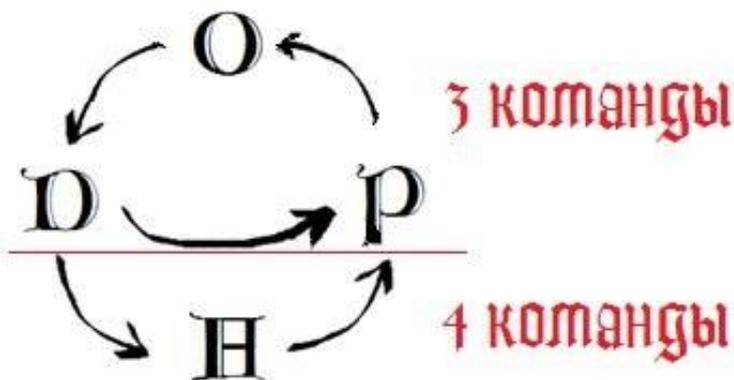
**Жюри** – учёные-физики, студенты-турнирщики и преподаватели, выбранные Оргкомитетом для оценки выступления команд.

**Коэффициент (Докладчика, Оппонента, Рецензента)** - число, на которое нужно умножить среднюю оценку участника в соответствующей роли, чтобы получить число очков команды за действие.(см. Подведение итогов). В начале Турнира коэффициенты у всех команд равны соответственно 3, 2 и 1. Коэффициент Докладчика команды может уменьшиться после превышения ей допустимого числа отказов (см. Процедура вызова). Коэффициенты Оппонента и Рецензента измениться не могут.

## Физический бой

Все команды участвуют в трёх отборочных боях, проходящих в первые два дня турнира. В каждом физическом бое участвуют три (или четыре) команды. Три первых (по сумме очков за отборочные бои) команды участвуют в одном финальном бое.

### ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗБОЯ



Физбой проходит в три (четыре) действия (в зависимости от количества команд).

В каждом действии команда играет в одной из трёх (4) ролей: Докладчик, Оппонент, Рецензент (+Наблюдатель). Порядок выступлений и противники в первом действии определены

жеребьёвкой, проведённой в начале турнира. После каждого действия команды меняются ролями по представленной выше схеме – методом циклической перестановки. Таким образом, каждая команда участвует во всех ролях.

Во время действия команду представляет только один член команды. Другие члены команды могут помогать с показом экспериментов и компьютерной презентации и передавать записки. Во время боя члены команды общаются только между собой, не получая никаких консультаций от своего руководителя или иных лиц. Запрещены иные источники информации (на усмотрение ведущего).

Ни один член команды не представляет команду более двух раз в одном отборочном бое; и, в качестве Докладчика или Оппонента, более трёх раз за все отборочные бои. В финальном бое каждый член команды представляет команду не более одного раза.

### ПРОЦЕДУРА ВЫЗОВА

Оппонент может вызвать Докладчика на любую задачу со следующими исключениями:

- задача ранее была отклонена Докладчиком;
- задача ранее была доложена Докладчиком;
- задача ранее была оппонирована Оппонентом;
- задача ранее была доложена Оппонентом.

Если для вызова не осталось задач, исключения г) и в) последовательно снимаются в указанном порядке, в том числе по ходу текущего вызова на задачу.

Докладчик может отклонить вызов на две различные задачи без штрафа. При каждом последующем отклонении вызова коэффициент Докладчика (см. подведение итогов) уменьшается на 0,2. Это уменьшение продолжает действовать в следующих отборочных боях.

В случае отказа Оппонент вызывает Докладчика на следующую задачу и так далее, пока Докладчик не примет вызов.

## СОСТАВ ДЕЙСТВИЯ

В финале процедура вызова отсутствует.

	<b>Время (мин.)</b>
Процедура вызова	2
Подготовка докладчика <sup>1)</sup>	2
Представление доклада	10
Уточняющие вопросы оппонента <sup>2)3)</sup>	2
Подготовка оппонента <sup>3)</sup>	2
Выступление оппонента <sup>3)</sup>	4
Дискуссия между докладчиком и оппонентом	8
Вопросы рецензента к докладчику и оппоненту <sup>2)3)</sup>	2
Подготовка рецензента <sup>3)</sup>	1
Выступление рецензента <sup>3)</sup>	4
Тройная полемика команд <sup>4)</sup>	6
Заключительное слово докладчика	1
Вопросы жюри <sup>2)</sup>	5
<b>Итого:</b>	<b>49</b>

За соблюдением временного регламента следит Ведущий.

- 1) Подготовка к докладу включает в себя проверку оборудования и совместимости форматов презентации и видео с программным обеспечением компьютера
- 2) Вопросы жюри, оппонента и рецензента должны быть краткими и подразумевать краткий ответ.
- 3) Оппонент (рецензент) может распределить время между уточняющими вопросами, подготовкой и выступлением на своё усмотрение, но потратить не более 8(7) минут
- 4) В тройной полемике участвуют Докладчик, Оппонент и Рецензент

## ФИНАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ БОЙ

После объявления итоговых результатов отборочных боёв команды, прошедшие в финальный бой, самостоятельно выбирают задачи для доклада на финале. Если несколько команд выбрало одну задачу, преимущество отдаётся команде, набравшей большее количество баллов в отборочных боях.

Сделанный выбор должен быть доведён до сведения Оргкомитета не позднее 22:00 4 декабря 2015 г.

## РЕКОМЕНДАЦИИ УЧАСТНИКАМ

Выступления команд в каждой из ролей оцениваются целым числом от 1 до 10. Главный принцип выставления оценок состоит в том, что «удовлетворительное» (по сути дела, уже весьма неплохое!) выступление получает оценку 5-6 баллов. Это даёт возможность для достаточно широкого ранжирования и тех выступлений, которые будут оценены как «хорошие» и «отличные», и тех, которые будут оценены как «посредственные» и даже «неудовлетворительные».

## Оценки за доклад

Чтобы доклад получил «удовлетворительную» оценку в 5–6 баллов, в нём, как правило, должны присутствовать и быть связаны все основные части исследовательской работы:

- явление, о котором говорится в условии задачи, воспроизведено на опыте;
- предложено его правдоподобное качественное объяснение;
- представлена теоретическая модель явления, позволяющая предсказывать некоторые количественные зависимости;
- эти количественные зависимости измерены в эксперименте;
- результаты эксперимента сопоставлены с предсказаниями теории.

Важнейшим пунктом, выполнение которого обязательно для получения «удовлетворительной» оценки в 5 баллов, является наличие качественного объяснения явления. Если качественное объяснение отсутствует или выглядит весьма сомнительным, оценка выше 5 баллов поставлена быть не может, сколько бы формул в работе не было написано и какие бы обширные измерения ни были проведены.

Работа, содержащая лишь отдельные фрагменты физического исследования, часть из которых основывается на сомнительных или неверных предположениях, оценивается в 3–4 балла. Работа, в которой имеются грубые ошибки в элементарной «школьной» физике, может быть оценена ещё ниже.

Если в работе имеется развитая математическая теория, но эксперименты проведены лишь на зачаточном уровне, или наоборот, собран богатый опытный материал, но теоретическая база практически отсутствует, то работа может быть оценена самое большее в 6 баллов, не выше.

В работе на 7–8 баллов должен иметься тщательно продуманный и выполненный эксперимент. Теоретическая модель явления развита с достаточной полнотой, при этом указано, какие части теории были заимствованы из учебников и ранее опубликованных статей, а в чём докладчикам удалось продвинуться самостоятельно. При сравнении теоретической модели и экспериментальных результатов отмечены как ограничения модели, так и погрешности эксперимента. Отличный доклад не должен быть перегружен лишними, мало относящимися к сути дела деталями, в том числе и математическими выкладками.

Качество представления доклада даёт поправки к оценке, не превышающие  $\pm 2$  балла.

Дальнейшие баллы прибавляются либо отнимаются в соответствии с тем вкладом, который докладчик внёс в дискуссию. Чтобы докладчик получил оценку в 9–10 баллов, он должен активно отработать дискуссию, внятно и по существу дела обсуждая темы, предложенные оппонентом. Если докладчик держался в дискуссии неуверенно, и, если оказывалось, что он сам не всегда понимает смысл собственного доклада, его оценку следует понизить.

## Оценки за оппонирование

«Удовлетворительное» оппонирование на 5–6 баллов, как правило, выглядит так: оппонент до какой-то степени понял основу доклада и рассказал о ней в своём сообщении, однако отнёсся к обзору достаточно формально, а в дискуссии заметную часть времени потратил на разбирательство с частными деталями доклада.

#### Если оппонент

- не раскрыл в своей речи основных положений доклада и не показал, в чём состояли главные идеи предложенного решения, но сразу же начал перечислять «плюсы и минусы» в отрыве от картины целого
- придирался к несущественным деталям, вместо того чтобы обсуждать базовую физику
- вёл агрессивное, недоброжелательное оппонирование

оценка должна быть понижена.

Хороший оппонент показывает всем участникам боя, хорошо решена задача или нет, и подкрепляет эту свою оценку соответственными доводами.

Оценки оппонента растут, когда дискуссию он старается вести так, чтобы она касалась, прежде всего, не частных деталей доклада, но базовой физики задачи, чтобы в результате дискуссии стало понятно, как эту физику понимают и докладчик, и оппонент. Выявление проблемных мест доклада не является единственной целью оппонирования; но, если такие места действительно имеются, мы вправе ждать от оппонента, что он найдёт их и попробует вместе с докладчиком наметить возможные пути для их решения.

Оценка за оппонирование не должна зависеть от качества предложенного доклада. Оппонент может получить высокую оценку и на докладе, оценённом очень низко, если он объяснит, почему задачу следует считать решённой неправильно или вообще нерешённой; и тем более, если он проведёт дискуссию так, что докладчик с подачи оппонента сможет исправить свои ошибки и прибавит в понимании физики.

#### Оценки за рецензирование

«Удовлетворительное» рецензирование на 5–6 баллов должно содержать краткий и содержательный обзор доклада, оппонирования и дискуссии.

Для получения более высокой оценки важно, чтобы с особым вниманием были освещены спорные утверждения, содержащиеся в докладе и в дискуссии. Не рассказывая своего решения, рецензенту тем не менее следует сообщить своё личное мнение по данному вопросу. Это личное мнение должно быть содержательным, нетривиальным, и показывать понимание рецензентом выступлений докладчика и оппонента.

#### ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

После каждого действия член жюри оценивает выступления команд отметкой от 1 до 10. Среднее арифметическое наибольшей и наименьшей отметок принимается в расчёт как одна отметка, которая добавляется к остальным отметкам команды. Средние оценки умножаются на следующие коэффициенты: 3 (или меньше) для Докладчика, 2 для Оппонента, 1 для Рецензента, что даёт очки команды за действие, определяемые с точностью до сотых.

Сумма очков команды за физбой равна сумме очков в действиях. Три команды, набравшие в отборочных боях наибольшую сумму очков, участвуют в финале. Порядок выступлений команд в финале определяется жеребьевкой.

Команда-победитель финального боя объявляется П-Победителем Турнира

## 1. Придумай сам

Настоящие случайные числа — это очень ценный и редкий ресурс. Разработайте, постройте и испытайте механический генератор случайных чисел.

## 2. Отстающий маятник

Закрепите груз на верёвке и вращайте верхний конец верёвки по кругу в горизонтальной плоскости. При некоторых условиях груз будет описывать окружности меньшего радиуса. Исследуйте возможные траектории груза.

## 3. Акустическая линза

Линза Френеля с концентрическими окружностями широко используется в оптических приложениях. Схожий принцип можно использовать для фокусировки акустических волн. Сконструируйте акустическую линзу и исследуйте, как увеличение громкости звука и другие её характеристики зависят от существенных параметров.

## 4. Фонтан горячей воды

Частично заполните длинную пипетку горячей водой, закройте пальцем верхний конец пипетки и переверните её. Вы увидите бьющий из пипетки фонтан. Исследуйте параметры, влияющие на высоту фонтана, и добейтесь его максимальной высоты.

## 5. Магнитный поезд

Прикрепите дисковые магниты к обоим торцам AAA батарейки. Если поместить это устройство внутрь медной спирали, имеющей контакт с магнитами, то такой «поезд» придет в движение. Объясните это явление и исследуйте, какие параметры определяют скорость движения и мощность такого двигателя.

## 6. Световые кольца

Направьте струю жидкости на твёрдую поверхность. Подсвечив место контакта лазерным лучом, можно наблюдать световые кольца вокруг струи (см. рис.). Исследуйте, как характеристики кольца зависят от существенных параметров всей системы.

## 7. Неразлучные книги

Возьмите две книги одинакового формата в бумажном переплёте. Вдвиньте одну книгу в другую, чтобы их страницы чередовались, а затем попытайтесь раздвинуть книги, взявшись за корешки. Найдите параметры, определяющие возможность разделения книг.

## 8. Капризный чемоданчик

Когда человек катит за собой чемодан на двух колёсиках, бывает так, что чемодан начинает раскачиваться из стороны в сторону и может даже перевернуться. Исследуйте это явление. Можно ли подавить или усилить раскачку, изменяя укладку вещей внутри чемодана?

Глава Оргкомитета:

Клим Сладков

Глава отдела нового приёма ФФ МГУ: **Парфёнов Константин Владимирович**

Информационная работа: **Балакшина Вероника, Волошина Анастасия**

Счётная комиссия, техническая поддержка: **Волгин Артём**

Приём заявок, награждение: **Кирьянов Максим**

Положение, работа с администрацией: **Шустова Анна**

Жеребьёвка: **Лена Зворыгина**

Работа с жюри: **Рубашкина Мария**

Консультанты команд:

**Волкова Анастасия**

**Дмитриенко Надежда**

**Доронин Роман**

**Пузырёв Дмитрий**

**Северинов Александр**

**Хорошилов Дмитрий**

Просто большое спасибо вам:

**Лобышев Валентин Иванович**

**Беседина Татьяна**

**Юносов Евгений Николаевич**

**СН**

**Щетников Андрей**

**Иванов Александр**

**Дорофеева Алиса**

**Матюнин Вячеслав**

**Скобёлкина Анастасия**

**Красиков Алексей**

**Заковряшин Степан**

**Маслакова Александра**