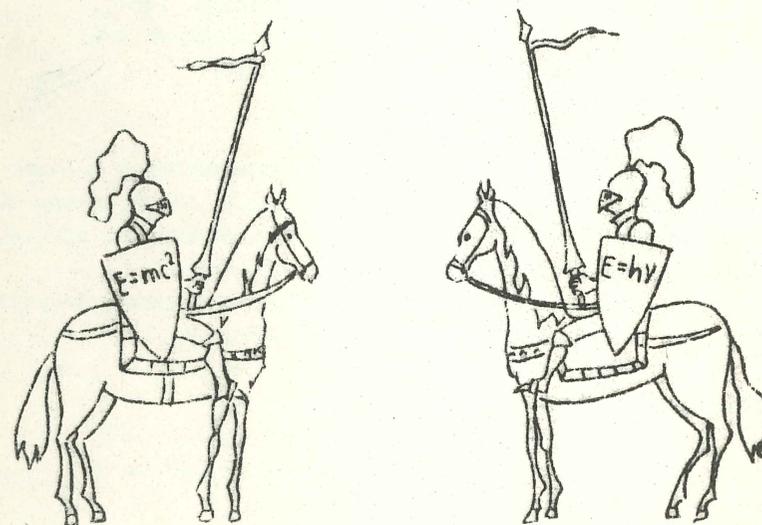


МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СЕДЬМОЙ МОСКОВСКИЙ ТУРНИР ИНЫХ ФИЗИКОВ

1984 - 1985



Москва 1984

ЛФФП Физ.Ф-та МГУ
Зап. 239-200-84г.

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М. В. ЛОМОНОСОВА
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Директору школы № _____

Учителям физики

Ваша школа приглашается к участию в седьмом Московском Турнире Юных Физиков.

Турнир организован физическим факультетом МГУ и проводится в г. Москве в период с 15 сентября 1984 г. по февраль 1985 г.

В Турнире участвуют команды учащихся 8-10-х классов школ г. Москвы и Московской области.

В программу Турнира входит:

I тур - Заочный коллективный конкурс

15 сентября 1984г. - 1 декабря 1984г.

II тур - Отборочные физбой между командами школ

II, I3, I8, 20 декабря 1984г.

III тур - Финал Турнира

февраль 1985г.

Посылаем Вам правила Турнира и список задач заочного коллективного конкурса. Командное решение задач должно быть представлено в Оргкомитет Турнира Юных Физиков не позднее 1 декабря 1984г. по адресу:

Москва, Ленинские Горы, МГУ, физический факультет,
кафедра физики колебаний, комн. 2-58,
Юносову Евгению Николаевичу /т. I39-2I-46/

или выслано по почте по адресу:

II9 899 ГСП Москва, Ленинские Горы МГУ,
физический факультет, Совет по работе со
школьниками, Оргкомитет ТЮФ.

Зам. председателя Оргкомитета ТЮФ
профессор

Ю. М. ЛОСКУТОВ

Турнир - это коллективное состязание юных физиков в умении решать сложные задачи, убедительно представлять и излагать свои решения и полемизировать. В нем участвуют учащиеся 8-10-х классов средних школ г. Москвы и Московской области.

Правила Турнира

I тур. Заочный коллективный конкурс

Задания заочного конкурса рассылаются школам. Принять участие в обсуждении и решении задач могут все желающие учащиеся 8-10 классов. Участники Турнира могут работать над выполнением заданий конкурса коллективно. Решения задач представляются в Оргкомитет ТЮФ.

Юри оценивает решения по сравнительной шкале, присуждая до 20 очков за каждую задачу. Очки, набранные школами, нормируются к 50-ти баллам с точностью 0,1 балла /победитель получает 50 баллов/. Школы - призеры предыдущего Турнира дополнительно получают: за I место - 3 балла, за 2 место - 2 балла, за 3 место - 1 балл.

К участию во II-м туре допускаются все школы, набравшие в заочном конкурсе более 10-ти баллов.

II тур. Отборочные физбой.

Для участия во II-м туре школы представляют команды в составе не более 15-ти человек.

Физбой 1/4 финала проводятся по задачам заочного конкурса в группах по 3 команды. В результате отбираются 9 команд для участия в 1/2 финала /по максимальной сумме баллов за физбой 1/4 финала и заочный конкурс/.

Физбой 1/2 финала проводятся по задачам заочного конкурса в 3-х группах по 3 команды. Победители физбоев в группах проходят в финал Турнира, а команды, занявшие 2-е места, становятся призерами Турнира - занимают III место.

III тур. Финал.

На финале Турнира проводится заключительный физбой 3-х команд, конкурс капитанов и конкурс болельщиков. Финал прово-

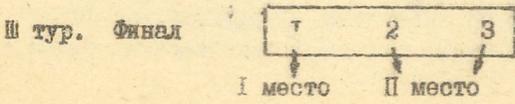
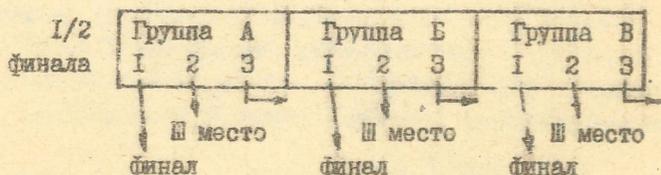
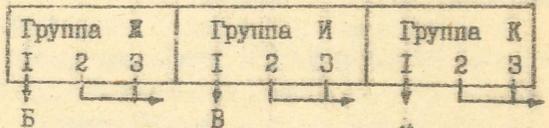
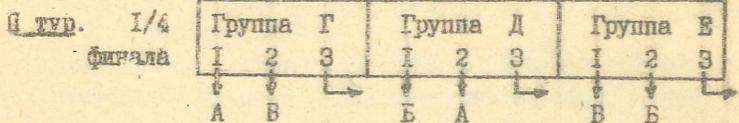
дится по специальному регламенту, который отоваривается за неделю до его проведения. Все участники Турнира приглашаются на финал в качестве зрителей и болельщиков.

Победитель финального тура занимает I место в Турнире и становится обладателем переходящего приза Турнира Юных Физиков. Две другие команды занимают II место.

Участникам Турнира и болельщикам вручаются специальные призы Турнира и грамоты. Школы - полуфиналисты Турнира награждаются физическими приборами.

СХЕМА ТУРНИРА

I тур							Более 10-ти баллов													
1 → Г	4 → Г	7 → Ж	10 → К	13 → Е	16 → Ж		2 → Д	5 → Д	8 → И	11 → И	14 → Д	17 → И		3 → Е	6 → Е	9 → К	12 → Ж	15 → Г	18 → К	
							Менее 10-ти баллов													
I9.....							→ выбывают													



Правила проведения отборочных физбоев.

1. Состав команды - не более 15 человек, при этом десятиклассников не более 2/3 состава. Команда имеет название, девиз и возглавляется капитаном.

2. Физбой проводится в 6 действий по системе "Докладчик - Оппонент - Рецензент" /далее сокращенно Д - О - Р/.

3. Схема 3-командного физбоя

Действие	Команды школ		
	1	2	3
1	Д	О	Р
2	Р	Д	О
3	О	Р	Д
4	Д	Р	О
5	О	Д	Р
6	Р	О	Д

4. Регламент одного действия

- а/Докладчик - 5 мин
- б/Оппонент - 3 мин
- в/Полемика - 4 мин
- г/Рецензент - 2 мин
- д/Дополнительные выступления - 1 мин
- е/Жюри - 4 мин
- ж/Следующий вызов - 2 мин

5. Вызов. О вызывает Д на любую задачу из мини-списка Д - может принять вызов, - может отклонить вызов /без мотивации, например, из тактических соображений/. Тогда производится новый вызов.

Всего за физбой Д может дважды отклонить вызов. Если Д исчерпал лимит отказов и все-таки отказывается от представления доклада, то с докладом выступает команда О, а команда Д оппонирует. В этом случае начисление баллов командам О и Р производится в соответствии с регламентом, а команде Д с коэффициентом оппонента /см. п.8/.

6. Выступления команд.

Докладчик /один или несколько членов команды/ излагает суть решения задачи, акцентируя внимание слушателей на основных физических идеях и выводах. При этом желательно использовать заранее подготовленные плакаты, слайды, фотографии, рисунки.

Оппонент /один или несколько членов команды/ высказывает свои критические замечания по докладу и задает Д вопросы, поясняющие суть проблемы, выявляющие неточности и ошибки в понимании Д проблемы и в методах ее решения. Оппонент не должен налагать собственное решение задачи и может не отвечать на вопросы Д, относящиеся непосредственно к решению.

В полемике Д - О команды достигают /или не достигают/ окончательного взаимопонимания по существу рассматриваемой проблемы.

Рецензент дает оценку выступлениям Д и О.

В дополнительных выступлениях О и Р могут представить свои решения, если они им кажутся более удачным, чем решение, представленное Д.

7. Ограничения на число выступлений.

Каждый участник может выступить 1 раз - в качестве Д, либо 2 раза - в качестве О или Р. Дополнительные выступления - без ограничений.

8. Оценка выступлений команд производится по расширенной школьной шкале. Оценка 5+ выставляется с обязательным объяснением причины. Перевод оценок в баллы производится в соответствии со следующей таблицей:

Оценка	5+	5	5-	4+	4	4-	3+	3	3-	2+	2
Баллы	53	50	47	43	40	37	33	30	27	23	20

Баллы Д, О и Р начисляются из расчета 1; 0,6; 0,3 соответственно от приведенных в таблице значений.

9. В случае отсутствия одной из команд борьбой проводится в 4 действия по системе Докладчик - Оппонент. При расчете баллов в соответствии с п.8 вводится дополнительный коэффициент 19/16.

Задачи заочного коллективного конкурса.

Условия задач сформулированы максимально кратко. Необходимые дополнительные данные и оговорки следует вводить, опираясь на здравый смысл.

Наиболее удачные решения задач и самостоятельно сформулированных проблем будут представлены к печати в журнале "Квант" и в качестве докладов в финале Турнира.

Каждая задача должна быть представлена на отдельном листе /листах/ и в верхней части 1-го листа решения каждой задачи необходимо нарисовать и заполнить следующую таблицу:

Ф.И. авторов	класс	№ школы	№ задачи		

К решениям экспериментальных задач должны быть приложены подробные описания установок, их схемы, желательны фотографии, и экспериментальные данные. Приборы и установки остаются в школе и будут оценены жюри в ходе II тура Турнира.

Материалы, присланные в Оргкомитет, не возвращаются.

1. "Придумай сам".

Самостоятельно сформулируйте задачу-проблему и решите ее.

2. "День и ночь".

Бывает день короче ночи, бывает и наоборот. За какое время $T \geq 24$ час. в Москве суммарная длительность дней равна суммарной длительности ночей? /Считать, что сутки делятся на день и ночь/.

3. "Батарейка".



Заданы E_0, r_0, R .

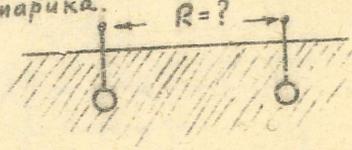
При каких условиях подключение в схему дополнительной батарейки увеличит мощность, выделяемую в нагрузке R?

4. "Пуля".

Расчитать предельную скорость пули: а/для духового ружья; б/для огнестрельного ружья.

5. "Заземление".

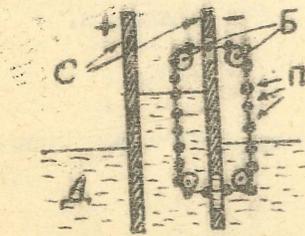
Два металлических шарика с выводами из провода закопали глубоко в землю $/H \gg r/$ на достаточно большом расстоянии друг от друга $/L \gg r/$. Измерить и расчитать сопротивление между шариками. r - радиус шарика.



6. "Мерцание".

Оценить, с какого расстояния свет от уличного фонаря становится мерцающим.

7. "Вечный двигатель".



С - заряженный конденсатор.
Д - диэлектрическая жидкость /как известно, она втягивается в конденсатор/.
П - легкие поплавки, связанные нитью.
Б - зубчатые блоки, позволяющие системе поплавков вращаться.

Утверждается, что за счет силы Архимеда такая система должна /?!/ вращаться. Обосновать невозможность такого вечного двигателя.

8. "Испарение".

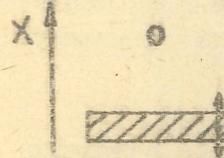
В стакан налили воды. За счет испарения со свободной поверхности температура воды должна быть на ΔT ниже температуры окружающей среды. Оценить это ΔT .

9. "Потенциал".

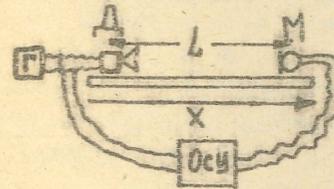
Металлический шарик радиуса R зарядили до потенциала φ относительно земли. Затем прикоснулись к нему другим, незаряженным металлическим шариком $r = 0,1 R$. Каким будет потенциал большого шарика, если маленький шарик удалить?

10. "Шарик".

Массивная абсолютно упругая плита колеблется вверх-вниз по закону $x = x_0 \cos \omega t$. На плиту с высоты $H_0 \gg x_0$ падает абсолютно упругий маленький шарик. Какова вероятность того, что шарик после первого удара подскочит на высоту H ?



11. "Эффект Доплера".



Динамик и микрофон укреплены на планке неподвижно относительно друг друга. Появится ли дополнительная разность фаз между излучаемым динамиком и принимаемым микрофоном звуком, если:

- а/ планка движется с постоянной скоростью V вдоль оси x .
- б/ планка движется с постоянным ускорением a вдоль оси x .

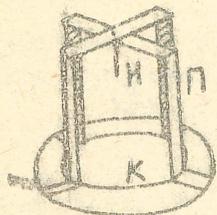
12. "Дождь".

Осенним утром вы вышли из палатки и увидели следующую картину:



Определить скорость ветра, если:
а/ идет слабый дождь, размер капли $r = 0,1$ мм;
б/ средний дождь $r = 1$ мм;
в/ ливень $r = 5$ мм.

13. "Вертушка".



Вертушка состоит из бумажного кольца К, двух бумажных подвесов П и острой иглы И. Размер вертушки произвольный. Вертушку помещают между двумя парами металлических пластин /конденсаторов/. Если на одну пару пластин подать переменное напряжение от генератора, а на другую - то же самое напряжение, но с некоторым сдвигом по фазе, то вертушка, при удачном подборе параметров системы, начнет вращаться. Объяснить явление и произвести соответствующие расчеты.

14. "Бутылка".

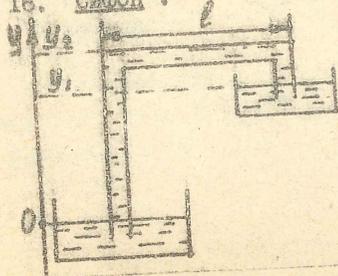


Бутылку емкостью 0,5 л наполняют водой и плотно закрывают пробкой с длинной трубкой. Внутренний диаметр трубки 2 - 4 миллиметра, длина трубки L от 1 см до 1 м. Если бутылку перевернуть горлышком вниз, то вода частично или полностью выльется либо будет выливаться порциями. Исследовать явление. Основным параметром считать длину трубки.

15. "Часы".

Проведите эксперименты по определению систематической и статистической ошибок 5-минутных песочных часов. Какие параметры определяют точность песочных часов? Исследуйте, как зависит точность часов от температуры.

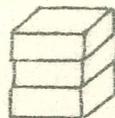
16. "Сифон".



Сифон переливает воду из одного сосуда в другой с уровня U_1 на уровень 0. Параметры сифона указаны на рисунке. Исследовать устойчивость сифона. В частности, определить, какой максимальной длины столб воздуха можно пропустить в трубку.

чтобы сифон еще мог возобновить свое действие /читая от уровня U_1 вдоль трубки/.

17. "Башня".



Строим башню из кусочков быстрорастворимого сахара. Сколько кусочков Вам удалось поставить один на другой /без связующих материалов/ и почему нельзя положить сверху еще один кусочек?