

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Битый Московский Турнир Юных Физиков 1982 - 1983 .

ЛФОП Физ.ф-та МГУ
Зак.288-100-82г.
Бесплатно.

Москва 1982 .

Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова
Физический факультет

Директору школы № _____

Учителям физики

Ваша школа приглашается к участию в пятом московском турнире юных физиков.

Турнир организован физическим факультетом МГУ и проводится в г.Москве в период с 8 декабря 1982г. по 3 апреля 1983 г. В турнире участвуют команды учащихся 8-х + 10-х классов школ г. Москвы и Московской области.

В программу турнира входит :

I тур - Заочный колективный конкурс
8 декабря - 10 февраля.

II тур - Отборочные физбои между командами школ
25 февраля , 11 марта.

III тур - Финал Турира 3 апреля.

Посылаем Вам список задач коллективного заочного конкурса. Принять участие в решении и обсуждении задач заочного конкурса могут все желающие учащиеся 8+10-х классов. Командное решение задач должно быть представлено в Оргкомитет турнира юных физиков не позднее 10 февраля 1983г. по адресу :
117 234, Москва, Ленинские горы, МГУ, Физический факультет,
кафедра физики колебаний, комн. 2-58, в Оргкомитет ТЮФ
(Писову Евгению Николаевичу),тел. 139-21-46 .

8 декабря 1982 г.

Зам. декана
физического факультета МГУ /А.А.Пивоваров/
профессор *А.Н.Пивоваров*

ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ - 5

Задачи заочного коллективного конкурса

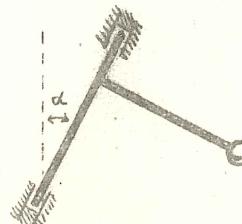
Раздел А

- "Придумай сам". Самостоятельно сформулируйте физическую задачу - проблему и решите её.
2. "Механизм". Будем называть безвозвратным механизмом такой механизм, который при действии на него внешней силы производит перемещение внешних тел и совершает над ними работу, но при прекращении действия внешней силы возврата внешних тел в первоначальное положение не происходит. Предложите конструкции таких механизмов, предназначенных для подъема тяжестей. Докажите, что КПД безвозвратного механизма меньше 50%.
3. "Гол". "... сильнейший удар! Го-о-ол!!!". Каково максимальное давление в футбольном мяче при ударе?
4. "Дождь". Оцените, во сколько раз уменьшится количество тополиного пуха в воздухе после грозового дождя (Московская область, июнь, гроза средней силы и продолжительности).
5. "Гравитационное поле Земли". Как зависит напряженность гравитационного поля Земли от расстояния до её центра?
6. "Взрыв". На маленьком островке Курильской гряды физик охотился за бабочкой и вдруг, в момент, когда бабочка сложила крылья, её отнесло на 10 см в сторону. Оказалось, что в 300 км от наблюдательного физика, началось извержение вулкана - произошел первый мощный взрыв с выбросом газов, камней и пепла. Оцените энергию взрыва.
7. "Болото". Объясните, почему человек может утонуть в болоте, хотя средняя плотность болотной среды значительно больше плотности воды.
8. "Колодец". Говорят, что в яркий солнечный день из глубокого колодца можно наблюдать звезды. Объясните, каков должен быть колодец и какую звезду можно наблюдать.
9. "Сейсмограф". Определите период колебаний маятника сейсмографа.

l - длина маятника,

α - угол наклона оси к вертикали.

$\alpha < 10^\circ$.

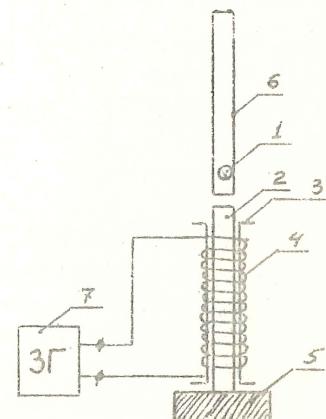


10. "Шарик". Исследуйте зависимость избыточного давления воздуха в воздушном шарике от его диаметра.
11. "Парафин". Определите коэффициент объемного расширения парафина в интервале температур $0^\circ + 80^\circ$ С.
12. "Прыгающий шарик". Горизонтальная упругая плита совершает гармонические колебания вверх-вниз с амплитудой A и частотой ν .

Определить, на какую максимальную высоту H может подскочить стальной шарик, находящийся на этой плите. Оценить, через какое время T от начала процесса можно ожидать, что шарик подскочит на высоту 0,99 H .

Для экспериментального исследования этого процесса соберите следующую установку :

1. Стальной шарик $\varnothing 1 + 3$ мм.
2. Ферритовый стержень от любительского радиоприемника $\varnothing 8$ мм, длиной $100+150$ мм.
3. Картонный каркас для катушки
4. Катушка, число витков которой необходимо подобрать так, чтобы создавалось максимальное магнитное поле.
5. Жесткое крепление конца ферритового стержня.
6. Стеклянная трубка для удерживания шарика.
7. Звуковой генератор $0,5 + 20$ кГц. Частоту генератора настраивают в резонанс с механическими колебаниями стержня. Для индикации резонанса положите лезвие безопасной бритвы на верхний конец стержня. При достижении резонанса лезвие задребезжит.
13. "Конан Дойль". "В тот вечер, сидя подле дяди на красном бархатном диванчике, я впервые увидел кое-кого из людей, чья слава и чудацства не забыты миром и по сей день. - Острик с кислой миной и тонкими ногами - это герой Кунисберри, - сказал дядя. - В состязании с графом Таафом он проехал в фээтоне девятнадцать миль за один час, и ему удалось за



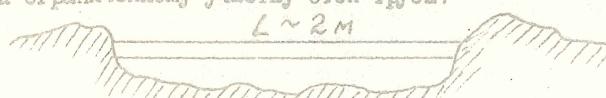
полчаса передать письмо на расстояние в пятьдесят миль – письмо перебрасывали из рук в руки с крикетным мячом.....

– А зачем ему это понадобилось, сэр? – удивленно спросил я. Для покал плечами. – Так ему вздумалось, – сказал он.»
(А. Конан Дойль "Родни Стоун", собр. соч. в 8 томах, т. 6, М., 1966, стр 100.)

Придумать и испытать канал передачи материальной информации (теннисный мяч) средствами ХVII века на расстояние 2 км за минимальное время.

Раздел Б.

14. "Мар ианский желоб". Каково давление воды на дне самой глубокой океанской впадины?
15. "Авростат". Авростат объемом 1000 м³ находился в равновесии на высоте H= 300 м над поверхностью земли. Вдруг на него сверху сел беркут. Как будет опускаться авростат? Проведите численные оценки.
16. "Билиард". При ударе биллиардных шаров слышен звук. Какова высота основного тона? Каковы обертоны?
17. "Магнитный момент". В цилиндрическом сосуде находится электронный газ ($n \sim 10^{13} \text{ см}^{-3}$, $T^0 \sim 300^\circ\text{K}$). Стеники сосуда упруго отражают электроны. Друг с другом электроны не взаимодействуют. Цилиндр помещают в магнитное поле, линии индукции которого параллельны оси цилиндра. Определить суммарный магнитный момент электронного газа.
18. "Водопровод". Как, не разрушая водопроводной трубы, определить, в какую сторону течет в ней вода, если Вы имеете доступ только к ограниченному участку этой трубы?



19. "Брыги". Камушек падает в воду с высоты H. Какова при этом максимальная высота подъема водяных брызг?
20. "Кабестан". Канат, одним концом приваренный к стене, намотан на вал электродвигателя (N витков). Каково натяжение T закрепленного участка каната, если к свободному концу каната приложена сила F? Коэффициент трения канат-вал – μ, вал вращается с частотой ψ.
21. "Лом". Оцените, какую работу необходимо совершить, чтобы завязать узлом стальной лом.

22. "Линза". Точечный источник света помещен в фокусе собирающей линзы. Каково распределение интенсивности полученного таким образом пучка света по его диаметру? Предложите способ создания параллельного светового пучка с равномерным распределением интенсивности по диаметру пучка.
23. "Электрическое поле земли". Предложите способ и измерьте напряженность электростатического поля земли.

Примечания:

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.

Принять участие в решении и обсуждении задач могут все желающие учащиеся 8 + 10 классов. Решения задач от школы должны быть представлены в Оргкомитет Турнира не позднее 10 февраля 1983 г. по адресу: физический факультет МГУ, лаборатория 2-56, Юссееву Евг. Ник., или высланы по почте не позднее 8 февраля 1983 г. по адресу: 117234, Москва, МГУ, физический факультет, Совет по работе со школьниками, в Оргкомитет ТЮР.

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

| | | | | |
|-------------------------|---------|---------|------------|---------|
| [Имя и фамилия авторов] | [класс] | [школы] | [№ задачи] | [пусто] |
|-------------------------|---------|---------|------------|---------|

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

Материалы, присланые в Оргкомитет, не возвращаются.

Зачет производится по всем задачам раздела А и четырем задачам (по которым школа прислала лучшие решения) раздела Б.

К участию во II-м туре допускаются команды школ, набравшие в заочном конкурсе более 2-х баллов (из 10-ти возможных).

ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ

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

Правила Турнира.

тур. I. Заочный коллективный конкурс.

Задания заочного конкурса рассыпаются школам. Участники Турнира могут работать над выполнением заданий конкурса коллективно. Решения задач представляются в Оргкомитет Турнира. Материалы, присланные в Оргкомитет, не возвращаются.

Жюри оценивает решения по сравнительной шкале, присуждая до 20 очков за каждую задачу. Очки, набранные школами нормируются к 10-ти баллам с точностью до 0,01 балла (победитель получает 10 баллов).

Школы - призеры предыдущего Турнира дополнительно получают: за I-е место - 2 балла, за 2-е место - 1 балл, за 3-е место - 0,5 балла.

К участию во II-м туре допускаются все школы, набравшие в заочном конкурсе более 2,00 балла.

II тур. Отборочные физбои.

Для участия во II-м туре школы представляют команды в составе не более 15-ти человек, причем десятиклассников в команде не более 2/3 состава команды.

Физбои I/8 финала проводятся по задачам заочного конкурса в подгруппах по три команды. В результате отбираются 6 команд для участия в I/4 финала (по максимальной сумме баллов за физбои I/8 финала и заочный конкурс). Команды, занявшие 4-е + 6-е места в заочном конкурсе проходят в I/4 финала, минуя I/8 финала.

Физбои I/4 финала проводятся по задачам заочного конкурса в трех подгруппах (Г, Е, Д) по три команды. Победитель определяется по сумме баллов за физбои I/4 финала и заочный конкурс. Команды, занявшие 1-е + 3-е места в заочном конкурсе проходят в I/2 финала, минуя I/4 финала.

Физбои I/2 финала проводятся по задачам заочного конкурса в трех подгруппах (А, Б, В) по три команды. Победители физбоев в подгруппах проходят в финал Турнира, а команды, занявшие 2-е места в подгруппах становятся призерами Турнира - III место.

III тур. Финал.

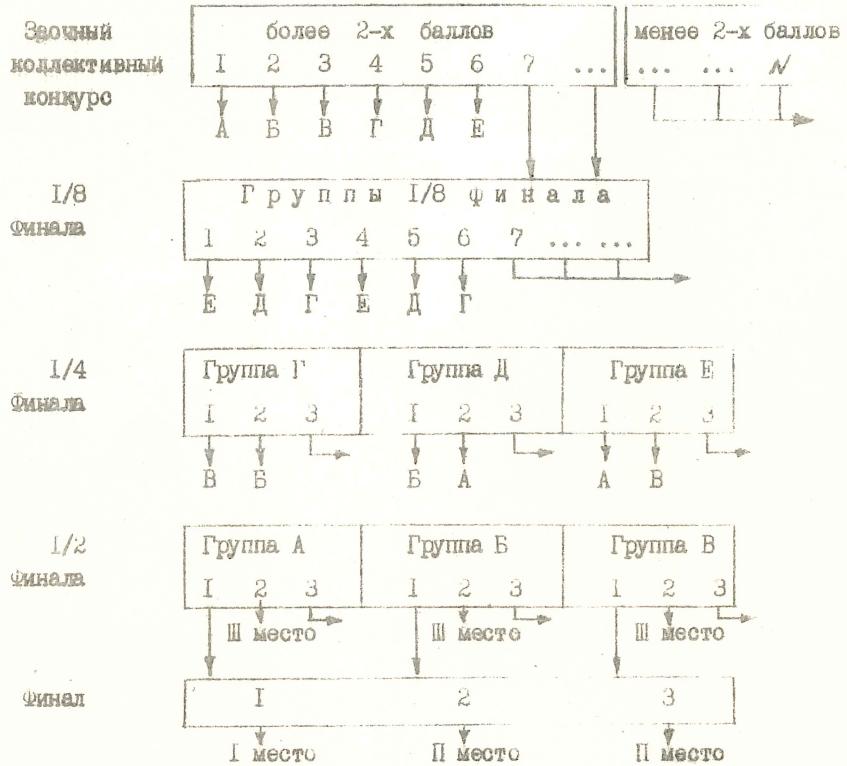
На финале Турнира проводятся финальный физбой трех команд.

конкурс капитанов и конкурс болельщиков. Финал проводится по специальному регламенту, который оговаривается за две недели до его проведения. Все участники Турнира приглашаются на финал в качестве зрителей и болельщиков.

Победитель финального фурнира становится обладателем переходящего приза Турнира Юных Физиков (I-е место в Турнире). Две другие команды занимают II-е место в Турнире.

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

СХЕМА ТУРНИРА



Оргкомитет Турнира Юных Физиков

MC K U

7 10 15 (16) 9 11 14 8 12 13

~~E2 Γ3~~ ~~Γ2 E3~~ ~~E2 Δ3~~

E2 Γ3 Δ2 E3 Γ2 Δ3

1/8 Группа MC Группа U Группа K

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 7 10 15 | 8 12 13 | 9 11 14 |
| 91 52 252 | 0342 1 46 | 57 444 81 |

1 2 3 →
↓ Γ3
E2

1 2 3 →
↓ Δ3
Γ2

1 2 3 →
↓ E3
Δ2

1/4 ГР. Г ГР. А ГР. Е

| | | | |
|-----------------|-------|--------|--------|
| 4 82 реп. | 1 1 | 5 * | 6 2 |
| 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | |

1/2 ГР. А ГР. Б ГР. В

| | | |
|----------|---------|----------|
| 1 149 | 2 18 | 3 740 |
| 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 |