

ХУ ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ

Задания заочного коллективного конкурса.

I. ПРИДУМАЙ САМ. Придумайте такую задачу, в условии которой некий объект первоначально как-то движется, а затем, в результате какого-то воздействия резко изменяет состояние движения. В результате требуется объяснить какое-то интересное явление, или что-то вычислить и экспериментально подтвердить. Решите сами эту задачу.

2 - 5. ГРАВИТАЦИЯ. Представьте себе, что гравитационная постоянная G уменьшится на 10 % за период с 1 апреля по 1 мая 1993 года. Какое влияние этот процесс окажет в течение указанного периода, а также к моменту открытия У1 Международного ТЮФ на мир в целом и в частности:

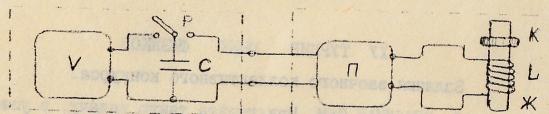
2. На Солнце?
 3. На Землю?
 4. На авиацию и космонавтику?
 5. На то, что важно лично для Вас?

6. РЕКОРД ГАГАРИНА. В апреле 1961 года Юрий Гагарин установил мировой рекорд в быстроте облета Земли по круговой космической орбите. Предложите наиболее экономичный способ побития этого рекорда. Не забывайте, что не всякий рекорд может быть официально признан.

7. ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА. Объясните, почему давления в жилом помещении и вне его практически всегда одинаковые или быстро выравниваются, тогда как температуры могут существенно отличаться. Каковы характерные времена выравнивания давлений и температур внутри и вне помещения? Как этот же вопрос разрешается для космического корабля?

8. ДОМИНО. Костишки домино выставлены в вертикальном положении на небольшом расстоянии друг от друга в длинный ряд на поверхности стола. Если завалить первую костишку на вторую, то "волна завалов" прокатится по всему ряду. Рассчитайте и экспериментально определите максимальную скорость распространения "волны завалов".

9 - 10. ПУШКА. На рисунке изображена принципиальная схема электромагнитной пушки, способной подбрасывать вверх металлические колпца.



Источник энергии

Пушка

У, С, Р - источник энергии:

У - источник постоянного напряжения, регулируемого в пределах от 10 В до 300 В;

С - батарея конденсаторов С = 1000 мкФ,

Р - перекидной ключ;

L - катушка индуктивности;

Ж - ферромагнитный сердечник;

П - преобразователь (некое устройство, которое нужным для Вас образом преобразует энергию, поступающую от конденсатора С на катушку индуктивности L). Этот элемент не должен содержать источников энергии. Он может вовсе отсутствовать в Вашей пушке;

К - снаряд в виде металлического кольца, масса которого должна быть в пределах от 1 г до 100 г.

Вам предстоит сконструировать, изготовить и продемонстрировать электромагнитную пушку. При этом необходимо иметь в виду, что зачетная демонстрация Вашей пушки производится с источником энергии (элементами У, С и Р), предоставленных Оргкомитетом ТЮФ.

9. ПУШКА ДАЛЬНОБОЙНА. Рассчитана на достижение максимальной высоты полета кольца. Зачетным параметром является величина $H = K h / V^2$, где $K = 10000 B^2$, h - высота вылета снаряда, V - напряжение, до которого заряжен конденсатор С.

10. ПУШКА - ПОДЪЕМНИК. Рассчитана на достижение максимальной работы по подъему вверх груза (снаряда). Зачетный параметр - $W = m g H$, где m - масса снаряда, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

11. ПЕРЕЗАРЯДКА. Вам предоставляется конденсатор С = 1000 мкФ, заряженный до напряжения $V = 10 \text{ В}$ и незаряженный конденсатор $C_x = 1 \text{ мкФ}$. При помощи сконструированного Вами устройства, не содержащего источников энергии, зарядите конденсатор C_x до максимального напряжения.

12. ЭНЕРГОПЕРЕДАЧА. Вам предоставляется конденсатор С = 1000 мкФ, заряженный до напряжения 300 В. Передайте без проводов на расстояние 5 метров как можно большую часть энергии заряженного конденсатора и измерьте ее. Ваши устройства не должны содержать источников энергии.

13. СВЧ-ПЕЧЬ. Почему не рекомендуется варить в СВЧ-печи целые яйца в скорлупе?

14. КИПЕНЬЕ. В термос, наполненный жидким азотом, погружает металлический шарик, имеющий комнатную температуру. Опишите наблюдаемый процесс бурного испарения азота и представьте зависимость интенсивности испарения азота $q [\text{г/с}]$ от времени. Для экспериментов просим использовать шарики диаметром от 2 см до 4 см.

15. ЗАБОР. Изображение колеса движущегося велосипеда сильно искажается при наблюдении сквозь забор. Как и почему?

16. ВЕЛИКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ. Согласно современным воззрениям, "Великое объединение" возможно при энергиях порядка 10^{24} эВ . Рассчитайте параметры ускорителя, с помощью которого можно получить такие энергии.

17. КАРАТЭ. Каратэ - это мощь, быстрота, сила и красота! Разработайте объективные количественные критерии, позволяющие присваивать бойцу каратэ "черный пояс". Возможно Вы станете изобретателем прибора ЧП (черный пояс), так необходимого судьям; или целого измерительного комплекса КРМ (каратэмэр), еще более необходимого бойцам каратэ при совершенствовании их мастерства.

Задания предложили: С.Варламов, Г.Киссинджер, Т.Корнеева, Е.Пицегиль, Е.Сурков, Е.Юносов, А.Яров.

Уважаемые участники и организаторы Турниров юных физиков! Эти задания Вы можете в полной мере использовать для проведения региональных Турниров. Они также являются заданиями ХУ-го Московского и XI-го Международного Турниров. Пожалуйста, известите Оргкомитет о возможности вашего участия в ТЮФ. В этом случае вам будет передана дополнительная информация о месте и сроках проведения Московского и Международного ТЮФ, сроке отправки решений, организационном взносе, правилах и т.п. Информацию просим выслать по адресу: 113639, Москва, Балаклавский пр-т, 8 А, кв. 62, Е.Н. Юносову.

Москва, ноябрь 1992 г. Вице-президент ТЮФ *Юносов* Е.Н.Юносов