

ХУ ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ

Задания заочного коллективного конкурса.

1. 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 I апреля по I мая 1993 года. Какое влияние этот процесс окажет в течение указанного периода, а также к моменту открытия XI Международного ТЮФ на мир в целом и в частности:

2. На Солнце?

3. На Землю?

4. На авиацию и космонавтику?

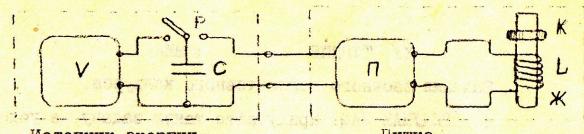
5. На то, что важно лично для Вас?

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 километре 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. Костяшки домино выставлены в вертикальном положении на небольшом расстоянии друг от друга в длинный ряд на поверхности стола. Если завалить первую костяшку на вторую, то "волна завалов" пробежит 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 кольца.



Источник энергии

Пушка

У, С, Р - источник энергии;

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

С - батарея конденсаторов $C = 1000 \text{ мкФ}$,

Р - перекидной ключ;

Л - катушка индуктивности;

Х - 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), предоставленным Оргкомитетом ТЮФ.

9. ПУШКА ДАЛЬНОБОЙНАЯ. Рассчитана на достижение максимальной высоты полета кольца. Зачетным параметром является величина $H = K h / V^2$, где $K = 10000 \text{ В}^2$, 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 $C = 1000 \text{ мкФ}$, 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 возможного напряжения.

12. ЭНЕРГОПЕРЕДАЧА. Вам предоставляется конденсатор $C = 1000 \text{ мкФ}$, 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. КИПЕНИЕ. В термос, наполненный жидким азотом, погружен металлический шарик, имеющий комнатную температуру. Опишите людской процесс бурного испарения азота и представьте зависимость интенсивности испарения азота q [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 взглядам "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 бретцелем прибора ЧП (черный пояс), так необходимого судьям целого измерительного комплекса КРМ (каратэм), еще более необходимого бойцам каратэ при совершенствовании их мастерства.

Задания предложили: С.Варламов, Г.Киссинджер, Т.Корнеева, Е.Никергиль, 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 VI-го Международного Турниров. Пожалуйста, известите комитет 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 вы по адресу: 113639, Москва, Балаклавский пр-т, 8 А, кв. 62, Е.Юносову.

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