

ВТОРОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ.

Задания заочного колективного конкурса для II Международного ТЮФ были сформулированы на основе заданий XI Московского ТЮФ.

1. "Придумай сам". Сконструируйте и изготовьте прибор, демонстрирующий волновые свойства звука в воздухе.

2. "Полдень". Можно ли назвать полднем момент в середине временного интервала от восхода до заката Солнца? Воспользовавшись календарем, вы легко убедитесь в том, что этот момент в течение года "плавает" относительно определенного момента времени. Объясните причину возникновения этого эффекта.

3. "Прилив". Оцените высоты приливов в Черном море 1 апреля 1989 года.

4. "Трение качения". Исследуйте, как зависит сила трения качения от скорости. Для определенности, рассмотрите качение деревянной шайбы по дереву (поверхности деревянного стола).

5. "Часы". Вы посетили некую планету и собираетесь вернуться на нее через десять тысяч или даже через миллион лет. Какие часы вы оставите на этой планете, чтобы точно измерить время вашего отсутствия на планете?

6. "Радуга". Может ли на небе оказаться три и более радуги одновременно?

7. "Искры". При точке ножей на точильном круге летят "искры". Чаще всего отдельная искра в конце полета рассыпается во все стороны. Объясните явление.

8. "Метро". Предложите способы и измерьте скорость электропоезда метро в середине перегона между двумя станциями. То же для автобуса, в котором вы едете, если по пути следования нет надежных указателей расстояния.

9. "Астронавт". На какую максимальную дальность путешествия может рассчитывать астронавт:

а) при современном уровне развития техники?

б) в далеком будущем, когда практически все технические трудности будут преодолены?

10. "Водяная планета". Какое количество воды может образовать планету постоянной массы:

а) вдали от Солнца

б) на расстоянии 1 а.е. от Солнца?

11. "Комар". На какой максимальной высоте может летать комар?

12. "Песок в трубе". Стеклянная труба закреплена вертикально, и ее нижний конец плотно закрыт заслонкой. В трубу насыпан песок.

За какое время T песок высыпется из трубы, если открыть заслонку?

Исследуйте зависимость T от следующих параметров: d - диаметр песчинок, l - длина трубы, D - диаметр трубы; при постоянной "степени уплотнения" песка (этот параметр вам придется самим ввести и обосновать). Для сравнимости результатов просим не рассматривать большие "степени уплотнения". Желательно, чтобы $10 \text{ см} < l < 1 \text{ м}$.

13. "Электролитическая ячейка". Приготовьте насыщенный раствор поваренной соли NaCl . Опустите в него два угольных электрода (стержни от марганцево-цинковых батареек 373 (R_{20})) так, чтобы их металлические выводы не были погружены в раствор. Исследуйте:

а) вольтамперную характеристику полученной электролитической ячейки в диапазоне токов от 10 мкА до 50 мА . б) как изменится вольтамперная характеристика при разбавлении раствора?

14. "Забор". Далекий крупный объект отделен от вас решетчатым забором. Оказывается вы легче разглядите объект, если не будете стоять у забора, а проедете вдоль забора на автомобиле. Объясните это явление. Какая скорость будет достаточной, если: a - ширина заборной планки, b - ширина щелей в заборе, l - расстояние до забора. ($l >> a, b$), γ - угловой размер удаленного предмета, ($\gamma >> \frac{a+b}{2}$)

15. "Электрон". Электрон, имеющий скорость $3 \cdot 10^5$ м/с пролетает с прицельным параметром δ мимо металлического шарика, радиусом в несколько сантиметров. Заряд шарика меняется со временем по закону $q(t) = q_0 \cos \omega t$, где $q_0 = 10^{-3}$ Кл, $\omega = 10^8$ с⁻¹. Постройте зависимость угла отклонения электрона φ от прицельного параметра δ .

16. "Информация". Сколько бит информации вы получили, прочтя задания ТЮФ? Сколько бит информации вы получите, глядя на географическую карту, размером в одну страницу?

17. "Карлсон". Сколько варения должен съедать Карлсон, чтобы в процессе полета не худеть?

Задачи подготовили сотрудники физического факультета МГУ:
В.Б.Брагинский, С.Д.Варламов, П.В.Ешотин, А.Н.Коротков, А.Ю.Кусенко,
М.М.Цыпин, Е.Н.Юносов.

II Международный ТЮФ состоялся в Москве на базе Молодежного Центра "Олимпиец" при ЦК ВЛКСМ с 24 марта по 2 апреля 1989 года. Он был совмещен с проведением II Всесоюзного ТЮФ.