

Задачи 21 Российского и 12 Международного ТЮФ 1999 г.

1. «Придумай сам ».

Сконструируйте мотор постоянного тока, используя батарейку 1,5 В, постоянный магнит и катушку. Коллектор ненарезной и ток через катушку идет в одном направлении. Объясните, как работает такой мотор.

2. «Вращение»

Длинный вертикальный стержень, частично погруженный в жидкость, вращается вокруг своей оси. Вследствие этого одни жидкости поднимаются по стержню, а другие опускаются. Объясните явление и определите основные параметры, от которых оно зависит.

3. «Мыльная пленка».

Объясните появление цветных картин на поверхности вертикальной мыльной пленки.

4. «Падающая бумага»

Прямоугольный кусок бумаги падает с высоты около 2 м, вращаясь вокруг своей длинной оси и планируя под определенным углом к вертикали. Как зависит этот угол от различных параметров?

5. «Ионный мотор».

Электролит (водный р-р CuSO_4 , NaCl и др.), налитый в плоский сосуд, начинает вращаться в поле постоянного магнита небольшого размера, помещенного под сосудом. Напряжение от батареи 1,5 В приложено к двум электродам, один из которых имеет форму кольца, погруженного в жидкость, а второй – тонкая проволока, опущенная в центр кольца. Исследуйте явление, изучите зависимость угловой скорости вращения от величины тока.

6. «Поющий стакан».

Если вести пальцем по краю стакана с жидкостью, можно услышать звук. Как зависит высота звучания от различных параметров?

7. “Нагретая игла”

Игла висит на тонкой проволоке. Если приблизить постоянный магнит, то она к нему притягивается. Если подогреть иглу, она вернется в первоначальное положение, а после остывания снова к нему притягивается. Исследуйте явление, опишите характеристики, найдите существенные параметры.

8. “Преобразователь энергии”.

Тело массой 1 кг падает с высоты 1 м. Преобразуйте как можно больше выделившейся потенциальной энергии в электрическую и используйте ее, чтобы зарядить конденсатор емкостью 100 мкФ.

9. «Жидкостный диод»

Изготовьте электрохимический диод и исследуйте его свойства, в особенности частотную характеристику.

10. “Заряженный шарик”.

Воздушный шарик, натертый шерстью или сухой бумагой, вследствие электризации прилипает к потолку и надолго остается там. Изучите явление и измерьте распределение заряда по поверхности шарика.

11. «Поющий чайник».

Когда чайник греется, он начинает «петь» перед закипанием воды. Исследуйте и объясните явление.

12. “Билиард”.

Перед началом игры на столе устанавливаются 15 шаров образующих равносторонний треугольник. При каких условиях удар 16-м шаром приведет к наибольшему беспорядку в расположении шаров? (Энтропия $\rightarrow \infty$)

13. «Лунные кратеры».

Если бросать мелкие предметы в муку, на поверхности образуются структуры, напоминающие лунные кратеры. Какую информацию о предмете можно получить, исследуя кратер?

14. «Газовый поток».

Измерьте распределение скоростей в газовом потоке в пламени свечи и вокруг него. Какие заключения можно сделать из этого эксперимента?

15. «Волны пшеницы».

Когда дует ветер, на пшеничном поле возникают волны из колеблющихся колосьев. Опишите механизм образования волн и обсудите параметры, определяющие длину волн.

16. «Светящаяся роса».

Если смотреть на капли росы под разными углами, можно увидеть яркие светящиеся пятна. Обсудите число пятен, их локализацию и угол наблюдения.

17. “Осушитель воздуха”.

В течение 4 мин соберите как можно больше воды из воздуха в аудитории. Используемое оборудование не должно весить больше 1 кг. Воду следует вылить в мерный сосуд, предоставленный жюри.