

## Турнир академбоев по физике

2014 год

Игра № 1

физико-технический лицей № 1 – лицей прикладных наук

15 марта 2014 г.

### Задача № 1.

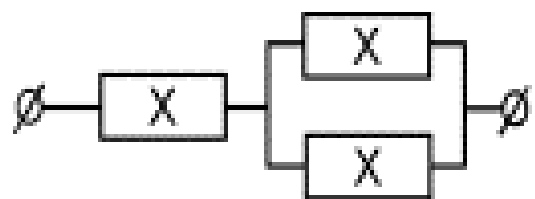
В этом году весеннее равноденствие будет 20 марта, летнее солнцестояние 21 июня, осеннее равноденствие – 23 сентября, а зимнее солнцестояние – 21 декабря. Оцените разницу между наибольшим и наименьшим расстоянием от Земли до Солнца. Среднее расстояние от Земли до Солнца составляет 150 млн. км.

### Задача № 2.

В большой ванне, заполненной водой при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , плавает ледяной куб со стороной 1 м. Медный куб со стороной 25 см нагрели до некоторой температуры, вложили в специальный тонкий абсолютно теплоизолирующий футляр, оставив открытой только одну грань, и этой открытой гранью положили точно на центр верхней грани ледяного куба. Постройте график зависимости глубины погружения ледяного куба в воду после установления теплового равновесия от первоначальной температуры медного кубика. Считайте, что образующаяся при плавлении льда вода имеет температуру  $0^{\circ}\text{C}$  и вытесняется кубиком наверх, а ее излишки стекают с поверхности куба. Массой и теплоемкостью футляра, а также потерями тепла пренебречь, необходимые табличные данные самостоятельно найдите в литературе.

### Задача № 3.

Нелинейный элемент  $X$  обладает следующими свойствами: его сопротивление равно  $R$ , если приложенное напряжение меньше порогового значения  $U_0$ , и  $2R$ , если напряжение превышает это значение.



Экспериментатор Глюк собрал схему из трех таких эле-

ментов (см. рис.), а затем снял зависимость текущего через нее тока от приложенного к ней напряжения при его плавном изменении от нуля до  $6U_0$ , а затем обратно до нуля. Воспроизведите этот график.

#### Задача № 4.

В лаборатории экспериментатора Глюка есть зеркало, нижний край которого стоит прямо на полу, и перед уходом из лаборатории он имеет обыкновение смотреться в него. Однажды он обратил внимание, что видит себя в зеркале целиком, от верха шляпы до низа ботинок, однако пола не видит. Сделав несколько шагов назад, он обнаружил, что перестает видеть в зеркале свои глаза, если расстояние от носков его ботинок до нижнего края зеркала увеличивается в три раза по сравнению с первоначальным. Определите, на каком расстоянии от пола находилось (до того, как Глюк отошел от зеркала) изображение верхнего края его шляпы в зеркале. Расстояние от верхнего края шляпы до глаз Глюка составляет 30 см, пол в лаборатории ровный и горизонтальный, Глюк стоит вертикально.