

## Турнир академбоев по физике

2014 год

Игра № 3

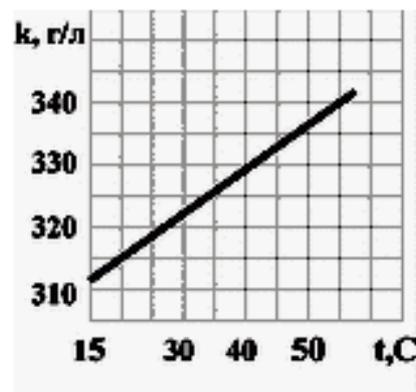
лицей № 37/гимназия № 4 – физико-технический лицей № 1

14 мая 2014 г.

### Задача № 1.

К большому мешку, содержащему 490 кг соли, привязали пробковый поплавок объемом 100 л и бросили в глубокий резервуар, в котором находился 1 м<sup>3</sup> воды, при этом мешок и поплавок полностью погрузились в воду, а вода из резервуара не вытекала. Определите, какое количество теплоты нужно сообщить этому резервуару, чтобы мешок всплыл, если график зависимости растворимости соли в воде от температуры приведен на рисунке. Считайте, что объем воды не меняется при растворении в ней соли, выделением тепла при растворении соли и объемом материала мешка пренебречь. Удельные теплоемкости пробки 500 Дж/(кг·°С), соли 850 Дж/(кг·°С), воды 4200 Дж/(кг·°С); плотности пробки 0,24 г/см<sup>3</sup>, воды 1,00 г/см<sup>3</sup>, кристаллов соли 3,00 г/см<sup>3</sup>; начальная температура воды 15°С, нагрев происходит медленно.

Растворимостью соли в воде называется максимальная масса соли, которая может быть растворена в единице объема воды при данной температуре.



### Задача № 2.

Проф. А.А. Выбегалло решил воспроизвести классический опыт Галилея с использованием современных возможностей. Для этого он лично поднялся на самый верх специально построенной вышки и отпустил без начальной скорости шар. Находившийся на 2/3 максимальной высоты от поверхности земли лаборант отпустил без начальной скорости еще один шар ровно в тот момент, когда мимо него пролетел первый. Установленная на 1/3 максимальной высоты автоматическая система зафиксировала, что интервал времени между пролетом первого и второ-

го шара составил 1,5 с, и практически с таким же интервалом шары ударились о землю. Определите, на какой высоте находился второй шар в момент удара первого о землю. Ветра нет, сила сопротивления воздуха прямо пропорциональна скорости шара.

### Задача № 3.

Если по некоторой квадратной тонкой диэлектрической пластине равномерно распределить электрический заряд  $q$ , то потенциал электрического поля в ее центре (относительно бесконечно удаленной точки) будет равен  $\varphi_{\text{п}}$ . Если из шести таких пластин (с зарядом  $q$  каждая) составить полый куб, то потенциал в его центре окажется равным  $\varphi_{\text{к}}$ . Определите потенциал в вершине этого куба.

### Задача № 4.

В старом архиве обнаружен рисунок, на котором было построено изображение некоторого слова (на русском языке) в тонкой собирающей линзе, при этом сохранилось только изображение слова (сплошные линии) и главная оптическая ось линзы (пунктирная линия), само же слово и линза от времени выцвели. Какое слово было написано?

