

## Турнир академбоев по физике

2013 год

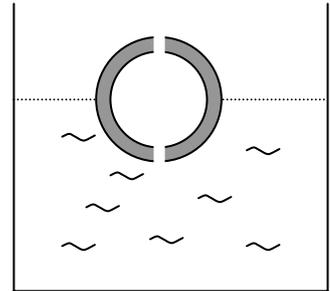
Игра № 5

физико-технический лицей № 1 – лицей математики и информатики

2 марта 2013 г.

### Задача № 1.

В цилиндрический сосуд с площадью основания  $S$  опустили шар объема  $V$ , внутри которого имеется сферическая полость объема  $3V/4$ , центр которой совпадает с центром шара. Полость соединяется с атмосферой двумя тонкими отверстиями в верхней и нижней точках шара (см. рис.).



В начальный момент верхнее отверстие закрыто пробкой, и шар плавает, погрузившись в воду ровно наполовину, причем вода в полость не заходит. Затем пробку вынимают, и вода начинает наполнять полость. Определите, как и насколько изменится уровень воды в сосуде к тому моменту, когда вода займет а) треть объема полости; б) две трети объема полости; в) всю полость.

### Задача № 2.

Однородная деревянная доска закреплена неподвижно, а вторая такая же доска подвешена на очень длинной нити. Во сколько раз отличаются минимальные скорости пули, способной пробить первую и вторую доски, если масса доски в  $n$  раз больше массы пули?

### Задача № 3.

Микропроцессоры персональных ЭВМ при работе выделяют довольно большую тепловую мощность и сильно нагреваются. Для оценки можно принять, что выделяемая тепловая мощность прямо пропорциональна тактовой частоте процессора. Для улучшения теплообмена с окружающим воздухом на корпус процессора обычно надевают специальный радиатор.

Ученик обнаружил дома в кладовке старый компьютер и решил запустить его. Выяснилось, что при работе процессора температура его корпуса составляет  $95^{\circ}\text{C}$ , температура радиатора  $50^{\circ}\text{C}$ , а температура воздуха в корпусе ЭВМ  $30^{\circ}\text{C}$ . Ученик хотел бы увеличить тактовую частоту процессора, однако допускать увеличения температуры его корпуса выше  $95^{\circ}\text{C}$  нельзя. Тогда он использовал специальную пасту для улучшения теплового контакта между корпусом процессора и радиатором, в результате при той же частоте температура корпуса понизилась до  $70^{\circ}\text{C}$ . Во сколько раз он сможет увеличить тактовую частоту? Считайте, что температура воздуха в корпусе не меняется.

#### **Задача № 4.**

На олимпиаде ученику выдали черный ящик с четырьмя выводами и четыре одинаковых вольтметра. Одну клемму каждого из вольтметров он подключил к одному из выводов ящика (к каждому выводу подключена только одна клемма). Оставшиеся же «свободными» клеммы он соединил проводами (каждую с каждой). Показания трех из вольтметров равны 3 В, 4 В и 5 В. Чему могут быть равны показания четвертого вольтметра? Сопротивлением проводов пренебречь.