

Турнир академбоев по физике

2013 год

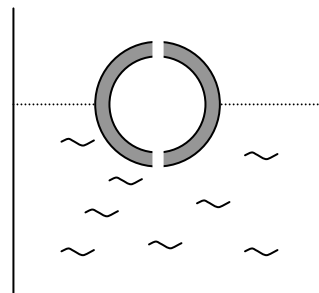
Игра № 5

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°C , температура радиатора 50°C , а температура воздуха в корпусе ЭВМ 30°C . Ученик хотел бы увеличить тактовую частоту процессора, однако допускать увеличения температуры его корпуса выше 95°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°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.