

**Задачи очного тура олимпиады «Путь к успеху» - Физика 9-10 кл.  
2017-18 уч. год (каждая задача 5 баллов)**

1. Из колодца с помощью неподвижного блока диаметром 30 см с ручкой длиной 90 см (ворота) поднимают ведро воды. Масса ведра 5кг, воды 10кг. Масса цепи, прикрепленной к ведру 10 кг, глубина колодца 16 м, толщиной цепи и размерами ведра - пренебречь. К началу подъема цепь полностью распрямлена, а ведро - на уровне воды. Скорость вращения ручки ворота 20 см/с. Сколько времени займет подъем, какая при этом будет совершена работа, какую минимальную силу нужно прикладывать к ручке при подъеме.

2. На гладком горизонтальном столе находятся два тела массой  $M_1=2$  кг и  $M_2=1$  кг, связанные легкой нерастяжимой пружиной с коэффициентом жесткости  $k=100$  Н/м. Телу  $M_1$  сообщили скорость 20 м/с. Найти скорость тел при максимальном сжатии пружины и величину этого сжатия.

3. Имеется плоская сетка из проволоки с четырьмя одинаковыми квадратными ячейками 2 на 2. Все узлы сетки имеют электрический контакт, электрическое сопротивление минимального ребра сетки равно 2 Ом. Чему равно сопротивление сетки при подключении к противоположным вершинам, на каком участке сетки будет минимальный ток и чему он равен при подаче напряжения 12В.

4. Электронагревательный прибор имеет две секции. При включении одной вода в сосуде закипает через 10 мин, при включении второй – через 1/3 часа. Сколько времени потребуется, чтобы эта вода в сосуде закипела при включении данных секций параллельно, при увеличении массы воды в 2 раза и последовательном соединении секций. Теплоемкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

5. Математический маятник (шарик на нити) длиной 1,6м совершает колебания с отклонением от положения равновесия на 10см. Плоскость колебаний маятника перпендикулярна главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием 60 см, а положение равновесия – на главной оси на расстоянии 1,8м от линзы. Какова скорость маятника и его изображения в линзе, в момент прохождения главной оси. Построить шарик в линзе и описать изображение.

**Длительность олимпиады 4 ч = 240мин.**

**Справочные данные:**

Гравитационная постоянная –  $G = 6,6 \cdot 10^{-11}$  Н м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>,

Постоянная в законе Кулона -  $\kappa = 9 \cdot 10^9$  Н м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>,

Универсальная газовая постоянная –  $R = 8,31$  Дж/моль К,

Заряд и масса электрона:  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $9,7 \cdot 10^{-31}$  кг.