

## 10 класс

(время выполнения – 3,5 часа, максимальное число баллов - 50)

**Задача 1.** (10 баллов) Если кусок провода подключить к бытовой электрической сети, в проводе будет выделяться мощность  $P=100$  Вт. Какая мощность будет выделяться в цепи, если провод разрезать на три части, составляющие одну пятую, одну треть и семь пятнадцатых первоначального провода, соединить их параллельно и подключить к той же электрической сети? Ответ дайте в ваттах с точностью до целых.

**Задача 2.** (10 баллов) Экспериментатор Глюк высадился на неизвестной планете. Для определения ускорения свободного падения он проводит следующий эксперимент. При плоских колебаниях математического маятника (рис.1) длиной  $L=3$  м максимальная сила натяжения нити отличается от минимальной в  $k=4$  раза, если максимальный угол отклонения равен некоторому значению  $\alpha$ . Такой же угол  $\alpha$  с вертикалью образует нить маятника, если она вращается с периодом  $T=4$  с вокруг вертикальной оси, проходящей через точку подвеса (рис.2). Чему равно ускорение свободного падения на этой планете.

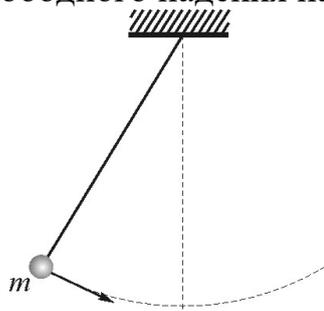


Рис. 1.

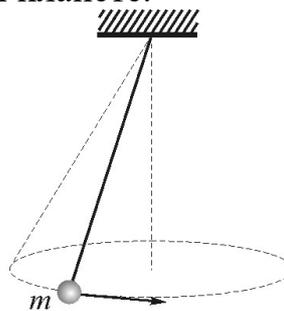


Рис.2.

**Задача 3.** (10 баллов) В небольшой чайник налита доверху теплая вода ( $t_1 = 30^\circ\text{C}$ ). Чайник остывает на  $1^\circ\text{C}$  за время  $\tau = 5$  мин. Для того, чтобы чайник не остыл, в него капают горячую воду ( $t_2 = 45^\circ\text{C}$ ). Масса одной капли  $m_k = 0,2$  г. Сколько капель в минуту должно капать в чайник, чтобы температура поддерживалась равной  $30^\circ\text{C}$ ? Насколько нагреется вода за одну минуту, если капать втрое чаще? Считать, что температура воды в чайнике выравнивается очень быстро. Лишняя вода выливается из носика. В чайник входит 0,3 литра воды.

**Задача 4.** (10 баллов) Какое количество топлива необходимо заправить в самолет перед вылетом, сказать достаточно сложно. Поэтому количество топлива для заправки рассчитывают исходя из ряда слагаемых:

- расходуемого топлива, необходимого для перелета судна из пункта А до пункта В с определенной загрузкой;
- количества горючего, требуемого для преодоления расстояния от пункта В до самого удаленного запасного аэродрома, отмеченного в полетном плане;

в) количество топлива, необходимое для того чтобы данный лайнер мог продержаться в зоне ожидания в течение получаса (для справки: находясь на высоте 460 м двигаясь со скоростью 400 км/ч);

г)  $\alpha = 5\%$  от общей суммы указанных выше показателей.

Удельная теплота сгорания авиационного топлива  $q = 46$  МДж/кг.

Рассмотрим следующую ситуацию. Полет совершается на самолете Airbus A321 с часовым расходом топлива  $\beta = 2880$  кг/час из Парижа в Москву, приблизительное расстояние между которыми  $S_1 = 2600$  км. Удаленный запасной аэродром находится в Казани, расстояние до которого примерно равно  $S_2 = 720$  км.

1) Рассчитайте количество топлива необходимое на полет, если крейсерская скорость полета равна  $V = 830$  км/ч.

2) Рассчитайте КПД авиационных двигателей самолета на участке движения с крейсерской скоростью, если тяга двигателей на этом участке  $F = 133,4$  кН. Ответ представьте в процентах.

**Задача 5.** (10 баллов) Два спортсмена тренируются на кольцевой дорожке стадиона. Они стартуют по сигналу тренера и бегут в одном направлении с постоянными скоростями. Подав сигнал, тренер сразу же покидает старт и начинает движение навстречу спортсменам со скоростью  $u = 5$  км/ч. Известно, что в некоторый момент времени все трое встретились. Первый спортсмен к этому моменту пробежал не более двух кругов. Найдите возможные значения скоростей  $v_2$  второго спортсмена, если известно, что скорость первого спортсмена равна  $v_1 = 10$  км/ч, а скорость второго не превосходит 20 км/ч.