

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2015–2016 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

## Задача 1

Гоночный автомобиль движется по виражу – участку дороги, на котором реализован поворот с наклоном дорожного полотна, причём внешняя сторона полотна находится выше, чем внутренняя. Оказалось, что для некоторого виража радиусом  $R = 500$  м и с углом наклона полотна дороги к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  максимальная скорость, с которой автомобиль может проехать этот поворот, составила  $v_0 = 360$  км/ч. Определите, чему равнялась бы максимальная скорость в случае, если бы дорожное полотно на повороте было уложено без наклона. Ускорение свободного падения считайте равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, радиус виража измеряется в горизонтальной плоскости.

## Задача 2

На рис. 1а и 1б представлены графики двух циклических процессов, совершаемых над идеальным газом ( $p$  и  $V$  – давление и объём газа,  $T$  – его абсолютная температура). Определите, во сколько раз работа газа в процессе ABCDA больше работы газа в процессе EHGFE, если количество газа в обоих процессах одинаковое. Известно, что  $T_2 = 2T_1$  и  $T_1 = 2T_3$ .

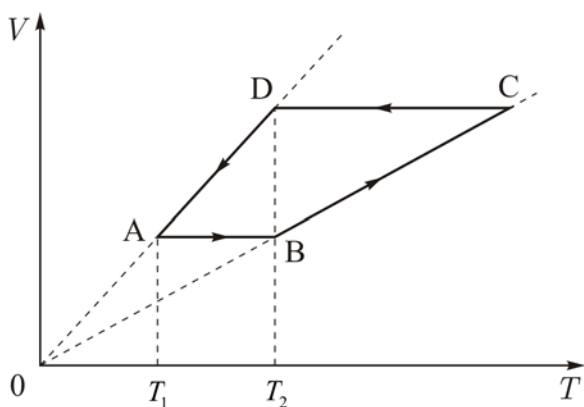


Рис. 1а

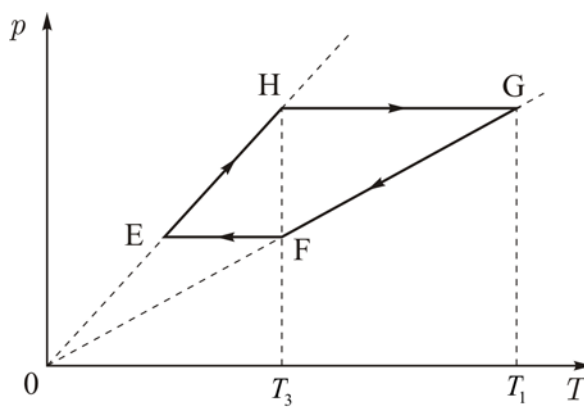
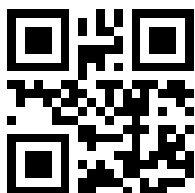


Рис. 1б



### Задача 3

Найдите сопротивление электрической цепи, схема которой изображена на рис. 2.

$$R_1 = 10 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 30 \text{ Ом}.$$

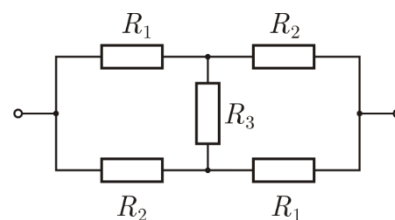


Рис. 2

### Задача 4

На рис. 3 изображена схема электрической цепи, состоящей из источника постоянного напряжения  $U_0$ , конденсаторов ёмкостью  $C$ , идеального вольтметра и идеального амперметра. В начальный момент времени ключ  $K$  разомкнут, а конденсаторы не заряжены. Ключ  $K$  замыкают и ждут зарядки конденсаторов. Определите, чему будут равны следующие величины:

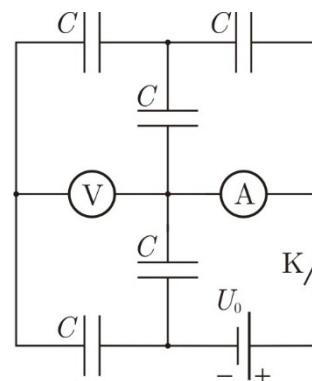


Рис. 3

- 1) показания вольтметра  $U_V$ ;
- 2) заряд  $q$ , который протёк через амперметр;
- 3) суммарная энергия  $W$ , которая запасена во всех конденсаторах.

### Задача 5

Шерлок Холмс идёт вдоль многоэтажного дома по дороге, параллельной одной из его стен. Шерлок не видит солнце, но зато видит его отражение в панельных окнах 15-го этажа, причём пока Холмс сделал 370 шагов, солнце прошло слева направо через 40 окон. Посмотрев на землю, Холмс заметил, что длина его тени равна 2,5 м, причём тень перпендикулярна дороге. Сделав все эти измерения, Холмс повернулся на 90 градусов и по прямой дорожке подошёл к дому – теперь он насчитал 120 шагов. Внутри дома Шерлок измерил высоту от пола до потолка – 3 м и ширину комнаты, единственное окно которой выходит на сторону дороги, где он прогуливался – 5 м. Сделав все необходимые вычисления, Холмс определил толщины стен и межэтажных перекрытий в здании. Вычислите их вслед за сыщиком.

*Указание.* Разумеется, Холмс знал длину своего шага и рост: 60 см и 190 см соответственно. Погрешности великого сыщика не интересуют. Панельными называются окна, которые занимают в комнате всю стену целиком.