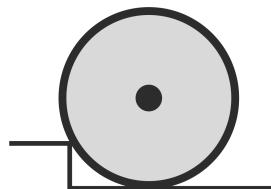
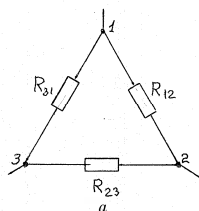


**Отбор, 2 тур**  
**9 класс. 2013-14 г.**

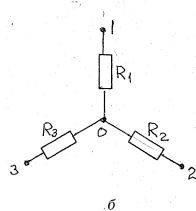
1. Какую минимальную силу нужно приложить к ободу колеса, чтобы вкатить его на вертикальную ступеньку высотой в половину радиуса колеса. Масса колеса 4 кг.



**К задаче 1**



**К задаче 4**



2. Идеальная собирающая тонкая линза с фокусным расстоянием  $F$  имеет форму диска диаметра  $d$  и заключена в оправу с внешним диаметром  $D$ . За линзой на расстоянии  $F$  от ее оптического центра перпендикулярно главной оптической оси расположен плоский экран достаточно большой площади. Перед линзой на ее главной оптической оси размещен точечный источник света. Получите формулу зависимости площади тени, отбрасываемой оправой на экран, от расстояния  $l$  между источником и оптическим центром линзы, если  $F < l < \infty$ . Постройте график этой зависимости.
3. В сосуде с водой, температура которой  $0^\circ\text{C}$ , плавает ледяной шар радиусом 10 см. В центр ледяного шара заморожен металлический шарик массой 110 г. Плотность металла равна  $11000 \text{ кг/м}^3$ . Какое количество тепла нужно передать сосуду, чтобы ледяной шар начал тонуть? Каков будет при этом объем содержимого сосуда? Первоначальный объем воды в сосуде равен 10 л. Теплоемкость сосуда и теплообмен с окружающей средой не учитывайте.
4. Из трёх резисторов  $R_{31}$ ,  $R_{12}$  и  $R_{23}$  собрали цепь в виде «треугольника» (рис. а). Какими должны быть сопротивления резисторов  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ , чтобы при включении их «звездой» (рис. б) сопротивления между точками 1-2-3 не изменились?