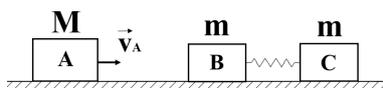
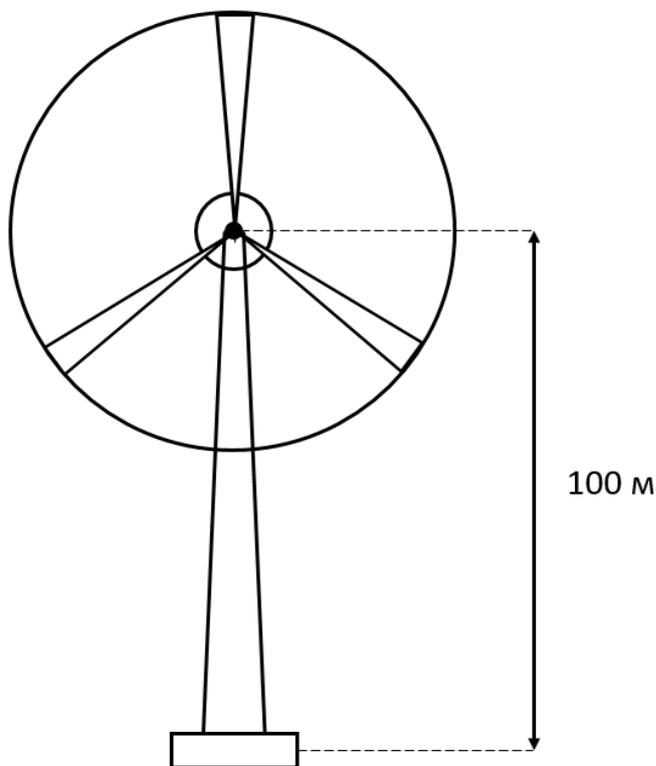


**Задача 1.** На гладком горизонтальном столе лежат два одинаковых бруска  $B$  и  $C$ , соединённых недеформированной пружиной. Масса каждого бруска  $m = 0,15$  кг. С бруском  $B$  абсолютно упруго сталкивается брусок  $A$  массой  $M = 0,55$  кг, движущийся с горизонтальной скоростью  $v_A = 8$  м/с, направленную вдоль пружины. Считая, что за время столкновения пружина не успевает деформироваться, найдите следующие величины:

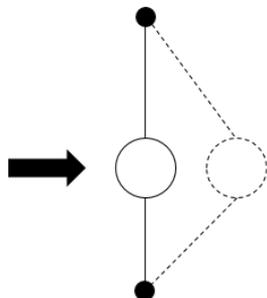
1. Отношение энергии  $x = Q/E_A$ , где  $Q$  - энергия относительных колебаний брусков  $B$  и  $C$  после столкновения,  $E_A$  - начальная кинетическая энергия бруска  $A$ .
2. Значение отношения масс  $\alpha = \frac{M}{m}$ , при котором величина  $x$  будет максимальна.



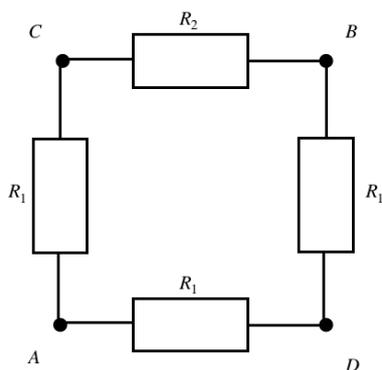
**Задача 2.** Основу Кочубеевской ветроэлектростанции составляют ветрогенераторы с длиной лопасти  $r = 25$  м, вращательный центр которых расположен на высоте  $h = 100$  м от земли, как показано на рисунке. Направление ветра перпендикулярно плоскости рисунка, всю свою энергию ветер отдаёт на вращение лопастей. Электрическая мощность, вырабатываемая одной такой турбиной, поступает в соседнюю деревню по электрокабелю с сопротивлением  $R = 7,5$  Ом и напряжением  $U = 2500$  В. Найдите долю мощности, которая теряется при передаче электроэнергии от ветрогенератора в деревню. КПД ветрогенератора составляет  $\eta = 40\%$ . Средняя скорость ветра на высоте 100 м составляет  $v = 11$  м/с. Плотность воздуха  $\rho = 1,3$  мг/см<sup>3</sup>.



**Задача 3.** Боксёрский тренировочный мяч, имеющий массу  $m$ , закреплён между двумя одинаковыми эластичными резинками длиной  $l$ , как показано на рисунке. Каждая резинка обладает такой жёсткостью  $k$ , что при приложении силы, равной  $mg$ , длина резинки увеличивается до  $2l$ . Верхняя и нижняя резинки закреплены к потолку и полу соответственно в помещении высотой  $4l$ . Сначала мячу придают небольшое вертикальное смещение и отпускают. После затухания колебаний мячу аналогично придают небольшое горизонтальное смещение и отпускают. Найдите отношение периода вертикальных колебаний к периоду горизонтальных колебаний. Радиус мяча  $r \ll l$ . Для малых углов  $\alpha$  при расчётах принять  $\sin \alpha = \text{tg } \alpha$ .



**Задача 4.** Рассмотрите схему электрической цепи, изображенную на рисунке. Подключая клеммы источника постоянного напряжения к разным парам точек из набора  $\{A, B, C, D\}$ , можно получить три различных значения мощности тока в цепи. Известно, что значения двух наибольших мощностей относятся как  $1 : 3$ , причём сопротивление  $R_1 > R_2$ . Найдите отношение  $\frac{R_1}{R_2}$  и определите, во сколько раз наибольшая возможная мощность больше наименьшей возможной мощности.



**Задача 5.** Зеркальная наклонная плоскость расположена под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту. В начальный момент времени из некоторой точки на наклонной плоскости выпускают снаряд со скоростью  $v = 3$  м/с под углом  $\beta = 60^\circ$  к горизонту, как показано на рисунке. Найдите момент времени, когда расстояние между снарядом и его изображением в зеркале будет максимальным. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых.

