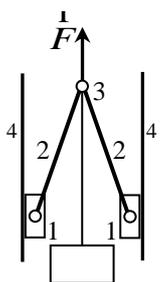
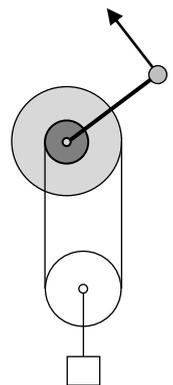


**Задачи заключительного тура  
Инженерной олимпиады школьников,  
2017-2018 учебного года,  
9-10 класс**

**1. (2 балла)** Школьник проделал следующий эксперимент. Он встал перед зеркалом, закрыл один глаз, а затем приклеил на то место зеркала, на котором он видел изображение своего закрытого глаза, маленький кусочек бумаги. После этого, не меняя положение головы, он открыл тот глаз, который был закрыт, и открыл другой. На каком месте своего изображения он увидит теперь кусочек бумаги? Ответ обосновать.

**2. (2 балла)** Имеется два одинаковых калориметра, в которые налито одинаковое количество воды: в первый – с температурой  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , во второй – с температурой  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ . Кроме того, в первом калориметре находится некоторое тело. Когда тело вытаскивают из первого калориметра и перекладывают во второй, в нем устанавливается температура  $t_x = 63^\circ\text{C}$ . Какая температура установится в первом калориметре, если тело вытащить из второго калориметра и снова опустить в первый? Всеми потерями тепла пренебречь.

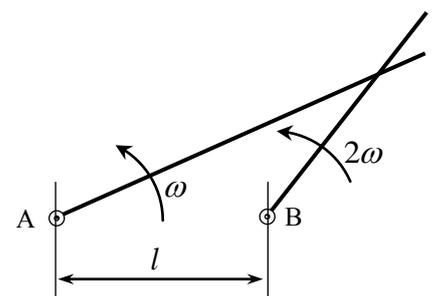
**3. (2 балла)** Дифференциальный ворот состоит из двух блоков с радиусами  $r$  и  $2r$ , насаженных на одну ось и склеенных между собой. На блоки ворота в противоположных направлениях намотана веревка, на которой висит подвижный блок, радиус которого подобран так, что свободные концы веревки вертикальны. К оси подвижного блока прикреплен груз массой  $m$ . Ручку ворота, находящуюся на расстоянии  $4r$  от оси ворота, вращают с угловой скоростью  $\omega$  так, как показано на рисунке. С какой скоростью поднимается груз? Какую силу необходимо прикладывать к ручке ворота, чтобы груз поднимался равномерно? Трения нет, все блоки невесомы.



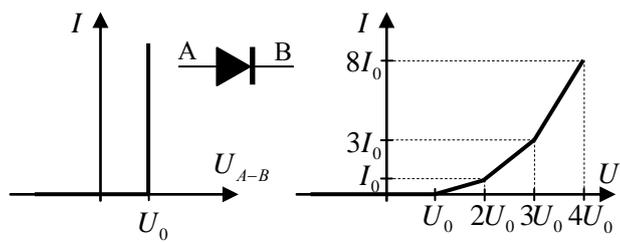
**4. (2 балла)** При проектировании подъемных машин используются механизмы, делающие невозможным обратное движение грузов при отключении их двигателей (самотормозящие). На рисунке показан механизм, состоящий из двух ползунов - 1 (деталей, совершающих скользящее движение по направляющим 4), соединенных шарнирно с двумя стержнями 2, которые между собой также соединены шарниром (3).

Объясните принцип торможения механизма при «выключении» силы  $\vec{F}$ . При каком коэффициенте трения между ползунами и направляющими механизм будет самотормозящим?

**5. (2 балла)** Два очень длинных стержня вращаются с постоянными угловыми скоростями  $\omega$  и  $2\omega$  вокруг параллельных осей, проходящих через их концы А и В (см. рисунок). Расстояние между осями  $l$ , в начальный момент оба стержня направлены направо. По какой траектории движется точка пересечения стержней? Найти скорость и ускорение этой



точки через время  $t = \pi / 6\omega$  после начала движения. Ответ обосновать.



**6. (2 балла)** На левом рисунке показана вольтамперная характеристика (зависимость тока от напряжения) неидеального диода и его обозначение на электрических схемах. Используя неидеальные диоды, резисторы и провода, постройте такую