

8 класс

Задача 8.1. Таракан в часах

Таракан Вася, живущий в старинных часах, увлекается экстремальным видом спорта — бегом по зубцам движущихся шестерёнок. В этот раз Вася решил добежать из точки А до точки В (см. рис. 8.1) за наименьшее время, не попадая между шестерёнок. По какой траектории ему следует бежать? Найдите это время, если известно, что левая шестерёнка (радиуса R) делает 10 оборотов в минуту, а Василий может сделать один круг по зубцам покоящейся шестерёнки того же радиуса R за 4 с. Центры всех трёх шестерёнок и точки А и В лежат на одной прямой. Радиусы шестерёнок и направление вращения левой указаны на рисунке. Шестерёнки крутятся, не проскальзывая.

Примечание. Длина окружности вычисляется по формуле $L = 2\pi r$, где r — радиус окружности, а число $\pi \approx 3,14$.

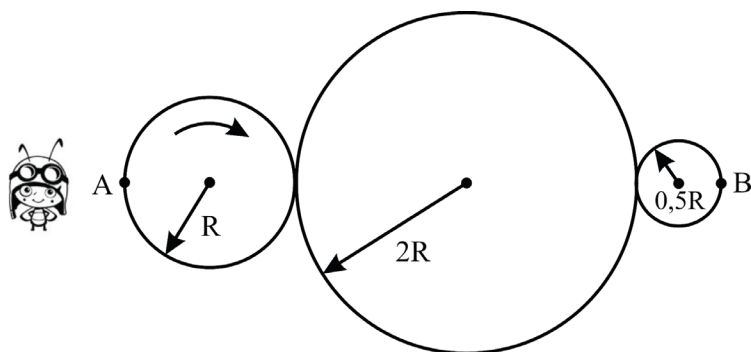


Рис. 8.1.

Задача 8.2. Интересная находка

Мальчик Петя обнаружил на чердаке старый закопчённый медальон и, недолго думая, измерил его плотность. Она оказалась равна 2700 кг/м^3 . На следующий день, догадавшись почистить находку, Петя обнаружил, что медальон состоит из двух равных по массе частей, сделанных из разных материалов, плотности которых отличаются в пять раз. Найдите плотности обоих материалов. Массой копоти можно пренебречь.

Задача 8.3. Испытание морозильной камеры

Заведующий лабораторией поручил молодому лаборанту определить зависимость температуры воды, помещённой в морозильную камеру, от времени. В начале температура понижалась так, как показано на рис. 8.2. Затем лаборант устал и ушёл обедать, оставив морозильную камеру включённой. За какое время с начала эксперимента температура понизится до -20°C , если скорость теплоотвода остаётся постоянной. Удельная теплоёмкость воды и льда равны $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ и $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ соответственно, удельная теплота плавления льда — 330 кДж/кг .

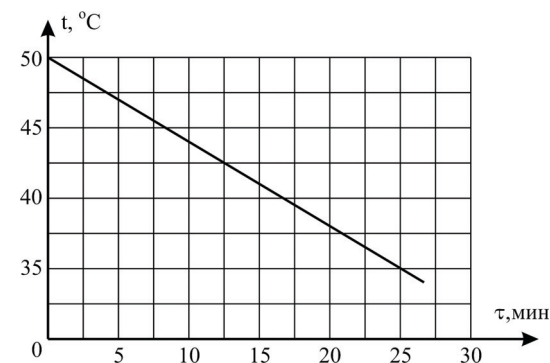


Рис. 8.2.

Задача 8.4. Неравноплечие весы

Чтобы определить массу грузика, школьник Петя (за неимением лучшего) использовал неравноплечие весы (рис. 8.3). При «взвешивании» оказалось, что, если исследуемый грузик поместить на левую чашку весов, то равновесие наступает, когда на правой чашке лежат гирьки общей массой $m_1 = 800 \text{ г}$. Если же грузик положить на правую чашку, то весы оказываются в равновесии, когда на левой чашке лежат гирьки общей массой $m_2 = 240 \text{ г}$. Чему на самом деле равна масса грузика? Рычаг весов представляет собой однородный стержень с нанесёнными на него одинаковыми делениями.



Рис. 8.3.