

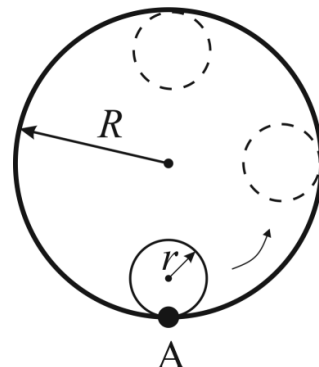
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

II (заключительный) этап, 2023–2024 учебный год

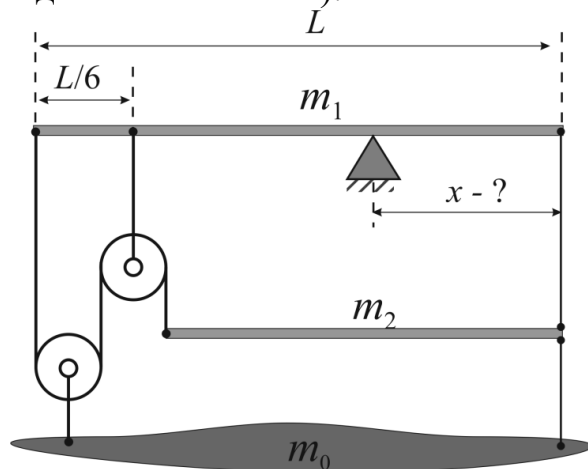
Физика 8 класс

1. Мотоциклист демонстрирует трюк «Движение по вертикальной окружности внутри закреплённого сетчатого шара» («мёртвая петля»). Определите сколько оборотов вокруг своей оси сделает переднее колесо мотоцикла: 1) с точки зрения мотоциклиста, 2) с точки зрения зрителей, если оно, пройдя положение А (см. рисунок) и прокатившись без проскальзывания по внутренней поверхности шара, вновь вернётся в положение А. Радиус шара $R = 3,0\text{ м}$, радиус колеса мотоцикла $r = 30\text{ см}$.

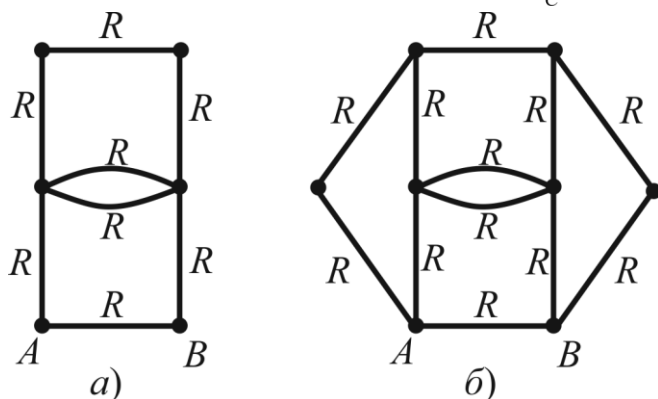


2. Маленький переносной холодильник представляет собой закрытую сумку, стенки которой сделаны из материала с низкой теплопроводностью, с помещённым в неё пакетом со льдом. Температура в холодильнике поднялась до 2°C через 10 часов после того, как лёд начал таять. Через какое время температура в холодильнике поднялась бы до этого значения, если бы изначально почти весь лёд был растаявшим? Удельная теплоемкость воды равна $c_B = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 336 \cdot 10^3 \text{ Дж}/\text{кг}$. Теплоемкостью сумки и пакета пренебречь. Мощность поступления тепла внутрь холодильника считать одинаковой и постоянной в этом температурном диапазоне. (Полученный результат даёт представление о соотношении длительностей работы холодильников, использующих фазовый переход и теплоёмкость.).

3. Неоднородный груз массой $m_0 = 3,0\text{ кг}$ подвесили к системе, состоящей из установленного на опоре однородного рычага массой $m_1 = 1,0\text{ кг}$ и длиной $L = 1\text{ м}$, однородного стержня, имеющего массу $m_2 = 1,0\text{ кг}$, двух невесомых блоков без трения и невесомых, нерастяжимых нитей (см. рисунок). Определите расстояние x от правого края рычага до опоры, при котором система окажется в равновесии? Нить, на которой подвешен неподвижный блок, прикреплена к рычагу на расстоянии $L/6$ от левого конца рычага.



4. Определите во сколько раз отличаются эквивалентные сопротивления между точками А и В участков цепей в виде проволочных сеток, схемы которых изображены на рисунках а) и б), если (вне зависимости от длины) сопротивление каждого проводника между узлами, к которым он подключен, равно R .



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!