

10 класс

Задача 1. Три блока

К двум лёгким подвижным блокам подвешены грузы, массы которых m_1 и m_2 . Лёгкая нерастяжимая нить, на которой висит блок с грузом m_1 , образует с горизонтом угол α . Грузы удерживают в равновесии (рис. 1). Найдите ускорение грузов сразу после того, как их освободят. Считайте, что радиусы блоков $r \ll L$.

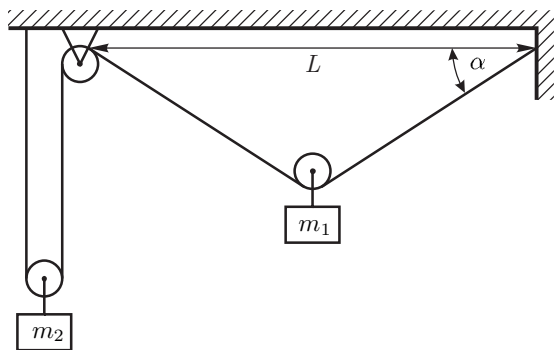


Рис. 1

Задача 2. Переменное трение

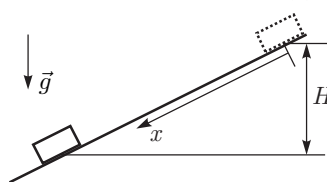


Рис. 2

Небольшой груз соскальзывает без начальной скорости по наклонной плоскости. Известно, что коэффициент трения между грузом и плоскостью меняется по закону:

$$\mu(x) = \alpha x,$$

где x — расстояние вдоль плоскости от начального положения груза. Опустившись на высоту H по вертикали (рис. 2), груз останавливается. Найдите максимальную скорость груза в процессе движения.

Задача 3. Работа в цикле

Рабочим телом тепловой машины является идеальный одноатомный газ. Цикл состоит из изобарного расширения (1, 2), адиабатического расширения (2, 3) и изотермического сжатия (3, 1). Модуль работы при изотермическом сжатии равен A_{31} . Определите, чему может быть равна работа при адиабатическом расширении A_{23} , если у указанного цикла КПД $\eta \leq 40\%$?

Задача 4. Чёрный ящик

Теоретик Баг предложил экспериментатору Глюку определить схему электрического «чёрного» ящика (ЧЯ) с двумя выводами. В ящике находятся два одинаковых диода и два разных резистора. Вольтамперная характеристика (ВАХ) «чёрного» ящика приведена на рис. 3, а ВАХ диода — на рис. 4.

Восстановите схему ЧЯ и определите сопротивление каждого из резисторов.

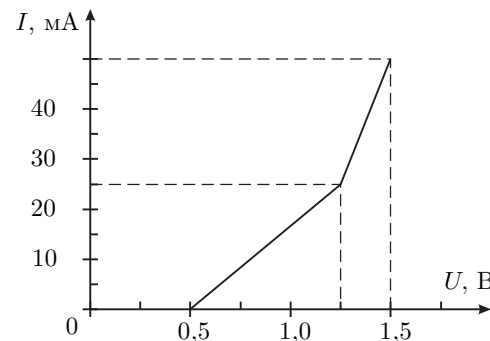


Рис. 3

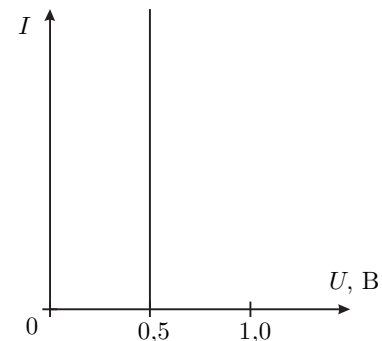


Рис. 4

Задача 5. Две пружины

На двух легких одинаковых пружинах, соединенных нитью AB , висит груз массы m . Жесткость каждой пружины k . Между витками пружины протянули еще две нити: одну прикрепили к потолку и к верхнему концу B нижней пружины, а вторую к грузу и нижнему концу A верхней пружины (рис. 5). Эти две нити не провисают, но и не натянуты. Нить AB перерезали. Через некоторое время система пришла к новому положению равновесия. Найдите изменение потенциальной энергии системы.

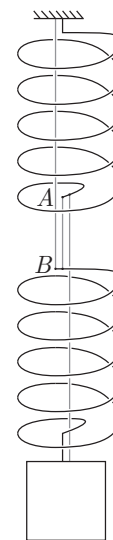


Рис. 5

Бесплатный разбор теоретического тура и консультация к экспериментальному туру состоится 19 января (воскресенье) в 13:00 по московскому времени на сайте

online.mipt.ru

Для участия в разборе необходимо зарегистрироваться не менее чем за полчаса до начала разбора!