

Колбы плотно закупорены, и открывать их не разрешается. Как с помощью настольной лампы узнать, в какую из них налита вода, а в какую — спирт?

99. Вам предложили определить массу некоторого тела с помощью гири известной массы, разрешив использовать для этой цели два блока, транспортир, легкий шнур, математические таблицы и еще одно тело, масса которого неизвестна. Как вы должны поступить? При каких условиях решение этой задачи возможно?

100. Как решить предыдущую задачу, если блок только один и нет второго тела? Вместо них вам вручили гвоздь и молоток.

101. С помощью гирь, секундомера и установки, схематически показанной на рис. 2, нужно определить массу тела m_x . Как проще всего это сделать?

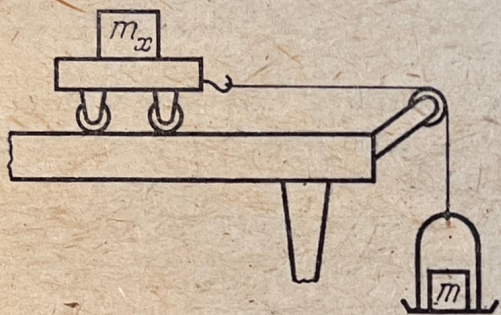


Рис. 2

102. На замкнутый железный сердечник надеты две катушки. Как определить число витков в каждой из них, если в вашем распоряжении имеется источник переменного тока, моток изолированного провода и весьма

чувствительный многошкальный (иначе — многопредельный) вольтметр?

103. Как узнать массу и длину медного проводника, из которого сделана обмотка катушки электромагнита, если катушку разматывать не хотелось бы. Можно ли выполнить задание, располагая источником тока, вольтметром, амперметром и микрометром?

104. Как определить диаметр канала однородного стеклянного капилляра от обычного медицинского термометра с помощью линейки (слишком грубой, чтобы ею можно было воспользоваться для непосредственного измерения диаметра), резиновой груши, точных весов с разновесом и капельки ртути?

105. Для измерения скорости винтовочной пули экспериментатор располагает электродвигателем с известной частотой вращения, двумя картонными дисками, линейкой, клеем и транспортиром. Как он должен распорядиться этим набором предметов?

103. Собрав изображенную на рис. 35 схему и пользуясь законом Ома, определим по показаниям вольтметра (U) и амперметра (I) сопротивление R катушки электромагнита:

$$R = U/I.$$

После этого микрометром измерим диаметр проволоки D и рассчитаем ее длину:

$$l = \frac{RS}{\rho} = \frac{\pi D^2 U}{4\rho I},$$

а затем и массу:

$$m = \gamma l S = \frac{\pi^2 D^4 U \gamma}{16\rho I}.$$

В последних формулах ρ — удельное сопротивление меди, γ — ее плотность; эти величины можно взять из физического справочника.

104. Пусть масса пустого капилляра, определенная на весах, равна m_1 . Наберем в него путем всасывания немного ртути (разумеется, делать это нужно не ртом, поскольку ртуть ядовита, а с помощью резиновой груши) и вновь проведем взвешивание. Пусть масса окажется теперь равной m_2 . Следовательно, масса m ртутного столбика в капилляре равна

$$m = m_2 - m_1.$$

С другой стороны, m можно выразить через длину l ртутного столбика, его диаметр D и плотность ртути γ следующим образом:

$$m = \gamma \frac{\pi D^2}{4} l.$$

Из этих двух равенств получаем, что диаметр однородного стеклянного капилляра равен

$$D = \sqrt{\frac{4(m_2 - m_1)}{\pi \gamma l}}.$$

Поскольку длину ртутного столбика легко найти с помощью линейки, а плотность ртути можно взять из соответствующих таблиц, искомую величину нетрудно рассчитать.

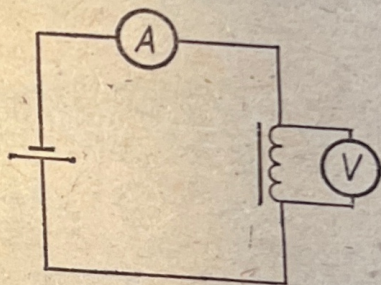


Рис. 35

ББК 22.3
Л 22
УДК 53

Физика

Библиотечка
физико-математической школы

Редактор серии
Я. А. Смородинский

ЛАНГЕ В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учебное руководство.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985.— 128 с.— (Библиотечка физико-математической школы).

Основная цель книги состоит в воспитании навыков нестандартного мышления. Знакомство с историей физики показывает, что успех эксперимента часто определяется применением новых, совершенно неожиданных, специально для этого случая разработанных методов измерения. В книге приведено свыше ста задач, в которых предлагается придумать способ измерения величин, используя самые примитивные приборы, казалось бы, совсем не подходящие для этой цели. В новом издании сделаны некоторые дополнения к предыдущему изданию (1979 г.).

Для учащихся общеобразовательных и профессиональных школ, интересующихся физикой, учащихся физико-математических школ; может быть полезна преподавателям физики средних школ и техникумов, а также студентам педагогических специальностей вузов.

Табл. 10. Ил. 45

Л 1704010000—052 143—85
053(02)—85

© Издательство «Наука».
Главная редакция
физико-математической
литературы, 1979, 1985