

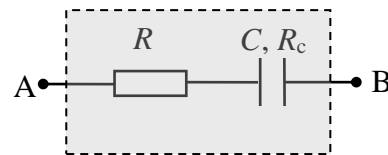
11 класс

Задание 1. Конденсатор с утечкой

Оборудование: «серый ящик», мультиметр, секундомер.

Схема «серого ящика» приведена на рисунке.

Резистор R , последовательно соединённый с «полупробитым» конденсатором ёмкостью C и сопротивлением утечки R_c .



Задание:

Определить значения R , R_c и C элементов серого ящика. Оцените погрешность полученных значений.

Указание 1: в мультиметре имеется встроенная батарейка с фиксированной ЭДС. В режиме омметра прибор измеряет падение напряжения U_x на неизвестном резисторе R_x и на дисплее отображает значение $R_x \sim U_x$. Все измерения омметром рекомендуется проводить в одном диапазоне «2М» (два мегаОма).

Указание 2: внутреннее сопротивление мультиметра в режиме амперметра много меньше сопротивлений R и R_c , а в режиме вольтметра – может быть сравнимо по порядку величины с сопротивлением утечки.

11 класс

Задание 2. Качение шарика

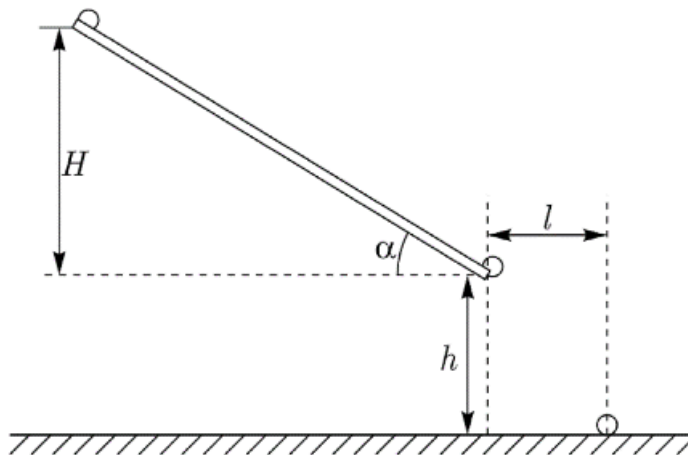
Оборудование: алюминиевый желоб (уголок), стул, металлический шарик, копировальная бумага, 2 листа миллиметровой бумаги, портняжный метр, картонная коробка, скотч (по требованию), веревка.

Задание:

1) Соберите установку, аналогичную приведенной на фотографиях. Отметьте на желобе точку «старта». Установите уголок так, чтобы точка «старта» оказалась над нижним краем желоба на высоте $H \approx 20$ см (рис. 1). Нижний край желоба должен располагаться на расстоянии $h \approx 15 - 20$ см от поверхности стола. Установите шарик в точку «старта». Предоставьте ему возможность скатиться по желобу и определите расстояние l по горизонтали, которое шарик пролетел. Шарик должен ударяться о копировальную бумагу, под которой лежит лист миллиметровой бумаги.



2) Проведите аналогичные измерения для 6 – 7 различных значений высоты H при одной и той же точке «старта». Для каждой высоты H проведите несколько измерений и усредните результаты. Полученные данные занесите в таблицу.



3) Обозначьте через $E_x = \frac{mv_x^2}{2}$ ту часть кинетической энергии шарика, которая обусловлена его поступательным движением вдоль горизонтальной оси X в момент отрыва шарика от желоба.

4) Обозначьте символом $\Delta\Pi$ изменение потенциальной энергии шарика при его скатывании по желобу с высоты H .

5) Введите коэффициент $k = \Delta\Pi / E_x$. Пусть α – угол наклона желоба относительно горизонта.

6) Выразите коэффициент k через параметры установки: $l, h, H, \operatorname{tg}(\alpha)$.

7) Постройте график зависимости $y(x)$, где $y = k \cos^2 \alpha$, а $x = H$. В предположении что $y = ax + b$, определите коэффициенты a и b . Оцените погрешность полученных значений.