

10 класс

Задача 1. Определение вязкости масла.

Если сферическое вязкое тело падает в бесконечной жидкой среде, и вязкость жидкости много больше вязкости этого тела, то на него действует сила вязкого трения, которая вычисляется по формуле Стокса:

$$F = 4\pi\eta r v,$$

где v — скорость шарика относительно жидкости, r — радиус шарика, η — коэффициент вязкости.

Если же сферическое вязкое тело падает в трубе с жидкостью, то уточнённая формула принимает вид:

$$F = 4\pi\eta r v \left(1 + 2,4 \frac{r}{R} \right),$$

где r и R — радиусы тела и трубы соответственно. Эта формула применима в случае движения шарика вдоль оси цилиндрической трубы.

Определите вязкость масла. Для этого:

1. Придумайте и опишите способ получения капель воды одинакового размера и определите их радиус.
2. Имеет ли смысл пользоваться уточнённой формулой? Ответ обоснуйте.
3. Определите коэффициент вязкости экспериментально, проведя серию из не менее 15 измерений.
4. Повторите измерения, используя вторую иглу. Сравните полученные значения коэффициента вязкости.
5. Оцените погрешности измерений. Оцените путь релаксации — длину участка, на котором устанавливается скорость шарика.

Примечание. Вязкость воды много меньше вязкости масла. В случае избытка жидкости в цилиндре, обратитесь к дежурному по аудитории. Если вы утопили пробку в масле, обратитесь к дежурному по аудитории.

Оборудование. Мерный цилиндр известного диаметра D с маслом, стакан с водой, 2 иглы разных диаметров, шприц 2 мл, шприц 1 мл, секундомер, пенопластовая пробка.

Задача 2. Серый ящик

Вам выдан “серый ящик” с пронумерованными выводами (рис. 2). Внутри него находится пять резисторов с сопротивлением r и один резистор с сопротивлением R , соединенные, как показано на рисунке 3. Однако соответствие между выводами ящика и выводами на приведённой электрической схеме неизвестно.

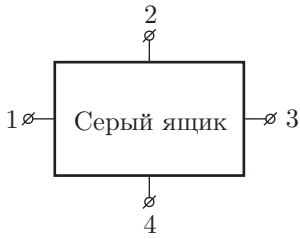


Рис. 2

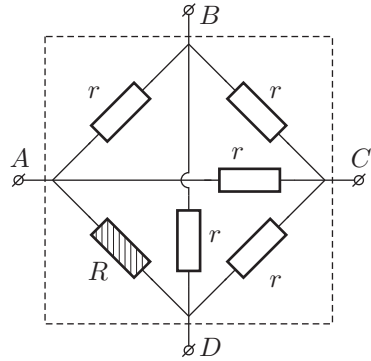


Рис. 3

1. Укажите в работе номер выданного вам ящика.
 2. Измерьте значения сопротивлений между каждой парой выводов "серого" ящика и занесите результаты измерений в таблицу.
 3. Используя полученные в ходе измерений данные, предложите способ установления верного соответствия между парами выводов $A - D$ и $B - C$ и цифрами 1, 2, 3, 4.
 4. Определите значения сопротивлений R и r .
 5. Оцените погрешности найденных величин.
- Оборудование.** "Серый ящик", мультиметр в режиме омметра.