

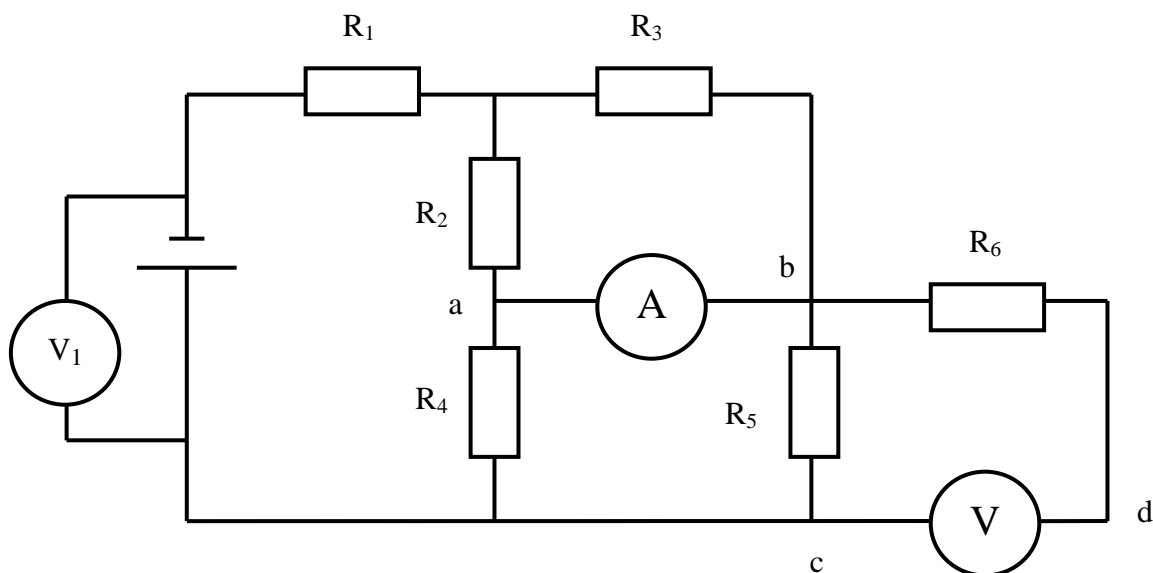
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019-2020 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
11 КЛАСС (часть 1)

1. «Шлюз 11». Шлюз (плоский вертикальный прямоугольный щит) перекрывает канал. Ширина канала 8 м. Глубина воды в канале 5 м. Масса шлюза $1,5 \cdot 10^3$ кг. Плотность воды 10^3 кг/м³, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Определить минимальную вертикальную силу, которую необходимо приложить для того, чтобы поднять шлюз. Коэффициент трения шлюза по направляющим опорам 0,2. Атмосферное давление 10^5 Па.

2. «Футбол 11». После удара игрока мяч попадает в вертикальную стену и, отразившись от неё, падает на футбольную площадку за спиной футболиста. Считая удар о стену абсолютно упругим, а площадку горизонтальной, определить время полёта мяча от момента удара футболиста по мячу до момента падения мяча на землю, если время его движения до стены t_1 и удар произошёл на высоте h .

3. «Баллон 11». В газовом баллоне создан вакуум, кран открывают и, как только давление в баллоне станет равным атмосферному, кран закрывают. Определить давление воздуха в баллоне после установления теплового равновесия с окружающей средой. Атмосферное давление p_0 .

4. «Электрическая схема 11».



В электрической цепи, изображенной на рисунке, все измерительные приборы идеальны. Вольтметр, присоединённый к выводам батареи с внутренним сопротивлением 1 Ом, показывает 60 В. Сопротивления элементов цепи: $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 3$ Ом, $R_5 = R_6 = 6$ Ом. Найти ЭДС батареи и показания амперметра А (I_{ab}) и вольтметра V (U_{cd}).

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019-2020 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
11 КЛАСС (часть 2)

5. «Лабораторная работа 11»

При измерении коэффициента трения скольжения были выполнены следующие действия:

1. С помощью динамометра с ценой деления 0,1 Н определили вес бруска. Он оказался равен $P = 3,3$ Н.

2. Динамометр и середину торца (края) бруска соединили нитью, и положили на горизонтальную доску, расположив приборы в одну линию.

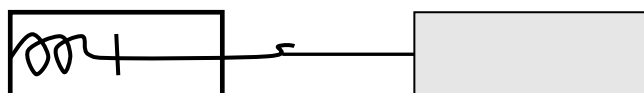


Рис. 2 Динамометр и брусок связаны нитью и расположены на горизонтальной доске

3. Удерживая динамометр на месте, отвели брусок так, что динамометр стал показывать силу $F_{\text{упр}} = 2,0$ Н, а его пружина при этом растянулась на расстояние $x = 50$ мм.

4. Продолжая удерживать динамометр, брусок отпустили и измерили линейкой с миллиметровыми делениями расстояние s_1 , на которое брусок после этого переместился.

5. Для надёжности результата повторили действия, описанные в пунктах 3 и 4 ещё шесть раз, и записали результаты измерения перемещения в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты измерения перемещения бруска под действием силы упругости пружины и силы трения бруска о доску

Перемещение s бруска в каждом опыте	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6	s_7
мм	72	71	76	72	70	72	77

6. Опираясь на закон сохранения энергии (закон изменения энергии) нашли значение коэффициента трения бруска о доску.

Опишите используемые формулы закономерностей, возможные расчёты экспериментаторов и полученный ими результат в соответствии с правилами научной методологии.