

## ЗАДАЧА 1. ЭЛЕКТРОМОТОР

Задание: намотайте нить на шкив электромотора. Закрепите электромотор на краю стола при помощи струбцины. Подвесьте на нить бутылку с некоторым количеством воды. Подайте питание на электромотор, предварительно натянув нить. Мотор начнет наматывать нить на шкив, поднимая бутылку. При помощи секундомера измерьте время подъема. Также измерьте высоту, на которую поднялась бутылка, и массу бутылки с водой.

Меняя количество воды в бутылке, измерьте зависимость скорости вращения шкива от силы, приложенной к шкиву. Постройте график этой зависимости.

Измерьте при помощи мультиметра ток, проходящий через мотор, при каждой массе поднимаемого груза. Постройте зависимость КПД мотора от скорости вращения шкива.

Оборудование: мотор со шкивом, нить, бутылка, вода, миллиметровая бумага, мультиметр, источник, секундомер, струбцина, линейка, весы (1 на аудиторию).

Примечание: скорость вращения шкива измеряйте в оборотах в секунду. Перед тем, как включать мотор, убедитесь, что нить натянута. Провисающая нить может попасть внутрь мотора и заклинить его.

## ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ

Проведем серию из 7 измерений времени подъема бутылки для нескольких (минимум 10) масс воды, налитой в бутылку. В каждой серии измерений вычислим среднее значение времени подъема груза, и вычислим механическую мощность, производимую мотором как  $P_M = mgH/t$ , где  $H$  — длина нити,  $t$  — среднее время подъема,  $m$  — масса груза. Для каждой серии измерений также измерим падение напряжения на моторе  $U$  и ток через мотор  $I$ . Вычислим электрическую мощность как  $P_E = UI$ . Вычислим для каждой массы груза значение КПД, разделив механическую мощность на электрическую мощность. Построим графики зависимостей  $P(\omega)$  и  $\eta(\omega)$ .

## ЗАДАЧА 2. ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Задание: измерьте показатель преломления стеклянной призмы и неизвестной жидкости.

Оборудование: призма, банка с жидкостью, лазер, миллиметровая бумага, линейка (по требованию), картон, ножницы (по требованию).

Примечание: будьте осторожны с лазером! Следите, чтобы луч лазера не попал в глаз вам и другим участникам. При подключении лазера к источнику, следите за полярностью: красный провод лазера подключается к контакту с красной меткой. Жидкость выдается только один раз, и выливать ее из банки нельзя.

### ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ

Измерение показателя преломления призмы можно произвести методом поиска предельного угла полного внутреннего отражения для луча, выходящего из призмы. Для этого установим лазерный луч вдоль линий миллиметровки, и поместим призму напротив луча так, чтобы луч попадал в длинную грань призмы. Будем вращать призму вокруг вертикальной оси до тех пор, пока не найдем угол, при котором возникает полное внутреннее отражение луча на границе стекла на короткой грани призмы. Отметим карандашом на миллиметровке ход луча: точку луча вблизи лазера, точку, в которой луч лазера попадает в призму, и точку выхода луча из призмы. Также отметим положение углов призмы. Убрав призму, можно соединить отмеченные точки прямыми, и измерить синусы углов падения луча на переднюю и заднюю грани призмы.