

Городская открытая олимпиада школьников по физике 2022/23 года

Заключительный этап Экспериментальный тур

Задача 10.1. Элемент Пельтье

Оборудование: элемент Пельтье, прищепка, мультиметр с термопарой, регулируемый источник напряжения, амперметр, весы, 2 стаканчика (кофейный и бумажный), холодная вода по требованию.

Элемент Пельтье представляет собой термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого основан на эффекте Пельтье – возникновении разности температур при протекании электрического тока. Наряду с полезным эффектом перекачки тепла от одной стороны преобразователя к другой, возникает также паразитный эффект нагрева первой (более холодной) стороны преобразователя. При наличии теплоотвода от горячей стороны элемент Пельтье может работать как холодильник.

Подавая на находящийся в воздухе элемент Пельтье напряжение не более 5 В, измерьте установившиеся разности температур сторон элемента. Следите, чтобы температура нагретой стороны не превысила 90° , иначе элемент может выйти из строя.

1. Определите полезную мощность P_{01} элемента Пельтье.
2. Определите КПД η элемента Пельтье.
3. Определите теплоемкость C элемента Пельтье.
4. Определите термическое сопротивление R элемента Пельтье. Для справки: термическим сопротивлением называется отношение между разностью температур и проходящей через элемент тепловым потоком (мощностью).

Задача 10.2. Испарение воды

Определите скорость испарения воды (мг/с) в зависимости от ее температуры. Удельная теплота парообразования воды при температуре кипения равна $L = 2300$ кДж/кг. Испарением воды сквозь слой масла пренебречь.

Оборудование: кофейная чашка, бумажный стакан, горячая вода по требованию, подсолнечное масло по требованию, термометр или мультиметр с термопарой, секундомер, весы по требованию.