10 клас

**Задача 1**

**Обладнання індивідуальне:**

* світлодіод з номінальним робочим струмом 350 мА з припаяними провідниками (жовтий «+», білий «–»)
* реостат шкільний
* амперметр
* батарейка
* термометр
* два пластикових стаканчики різного розміру
* штатив з лапкою.

**Обладнання групове:**

* вода дистильована
* мензурка
* ізоляційна чорна стрічка
* годинник з секундною стрілкою
* серветки для витирання калюж
* відро для зливу використаної води

**Завдання**

Визначте номінальну електричну потужність світлодіода. Введіть поняття коефіцієнта корисної дії світлодіода у вашому експерименті та визначте його величину.

**Застереження**

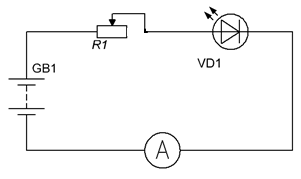
***Струм через світлодіод не повинен перевищувати 350 мА!!!***

***Не дивіться довго на ввімкнений світлодіод, щоб запобігти ушкодженню зору.***

***Перед першим включенням необхідно щоб електричне коло перевірив черговий викладач.***

**Розвʼязок**

Складаємо електричне коло за схемою:



З двох стаканчиків виготовляємо калориметр, наливаємо у нього близько 30-50 мл води. Кількість води має бути мінімально необхідною, щоб повністю занурити у неї світлодіод та термометр. Визначаємо початкову температуру води, світлодіод занурюємо у воду, вмикаємо струм. Заміряємо час, необхідний для нагрівання води в калориметрі на кілька градусів. Воду періодично перемішуємо для точного визначення температури. Слідкуємо, щоб сила струму у світлодіоді залишалася 350 мА. Визначаємо теплову потужність світлодіода (без врахування втрат у навколишнє середовище):

Замотуємо світлодіод в непрозору ізоляційну стрічку і повторюємо експеримент, замінивши воду холодною (кімнатної температури), щоб забезпечити однакові теплові втрати в навколишнє середовище. Тепер за результатами експерименту можна визначити повну потужність світлодіода (без врахування втрат), оскільки світлова енергія також перетворюється в тепло.

Вимикаємо струм, чекаємо доки вода охолодиться на 1–2ºС в середині вимірюваного діапазону температур, визначаємо середню потужність теплових втрат.

Обчислюємо номінальну потужність світлодіода ( разом з втратами )

Обчислюємо відношення потужності, що перетворюється на світло (), до повної номінальної потужності ():

Таким чином, , .

**Критерії оцінювання задачі № 2**

**Експериментального туру для учнів 10 класів**

**LIV Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**Кривий Ріг, 2017 р.**

1. Обґрунтування схеми експерименту - до 1 балу
2. Визначення номінальної електричної потужності - до 1 балу
3. Визначення потужності теплових втрат - до 1 балу
4. Оцінка потужності випромінювальних втрат - до 1 балу
5. Визначення ККД - до 1 балу
6. Опис експерименту та складання таблиць та графіків експериментальних даних - до 2 балів
7. Оцінка похибок вимірювань - до 0.5 балу

РАЗОМ - до 7.5 балів

Задачу перевіряли:

/О.І.Кельник/

/І.Л.Рубцова/

/О.І.Шумаєв/

30.03.2017