

Завдання експериментального туру

11 клас.

Задача 1. «Два в одному»

Обладнання

Групове

– мікрометр

Індивідуальне

– штатив з горизонтально закріпленим стрижнем;

– пляшка пластикова об'ємом 0,5 л з двома отворами у кришці;

– нитки;

– відрізок мідного дроту довжиною близько 2 м. Увага! **Не розрізати! Використовується також і в задачі №2;**

– лінійка;

– важок масою 100 г.

Завдання

Запропонуйте методику експерименту та, використовуючи видане вам обладнання, знайдіть:

1. Момент інерції I порожньої пляшки з кришкою відносно її осі симетрії.
2. Використовуючи результат п.1, модуль пружності міді для деформації зсуву G .

Теоретична довідка

1. Момент інерції тіла відносно деякої осі характеризує його інертність під час обертального руху навкруги цієї осі. Добуток кутового прискорення тіла на його момент інерції дорівнює сумарному моменту сил, що діють на тіло:

$$M = I \cdot \varepsilon$$

Це рівняння виражає другий закон Ньютона для обертального руху.

2. З теорії пружності відомо, що при *деформації закручування* момент сили, який необхідний для закручування циліндричного стержня радіусом r та довжиною l на кут φ , може бути обчислений за формулою:

$$M = G \cdot \frac{\pi r^4}{2l} \cdot \varphi,$$

де G – модуль пружності матеріалу стержня для деформації зсуву.

Завдання 2 «Термометричний амперметр»

Обладнання

Групове

- шматок наждачного паперу.

Індивідуальне

- термометр спиртовий із шкалою до 100°C;
- мідний дріт (той, що використовувався в завданні 1);
- амперметр;
- батарея гальванічних елементів;
- реостат на 6–8 Ом (з додатковим резистором);
- з'єднувальні провідники;
- міліметровий папір.

Завдання

1. Виготовте термометричний амперметр, для чого щільно намотайте дріт на резервуар термометра.
2. Проведіть градування одержаного приладу шляхом побудови градувального графіка.
3. Запропонуйте емпіричну формулу для опису експериментальної залежності. Укажіть числові значення параметрів емпіричної формули.

У звіті обговоріть такі питання:

- Від яких факторів залежить чутливість та внутрішній опір термометричного амперметра? Оцініть точність приладу, вкажіть можливі шляхи покращення характеристик термометричного амперметра.
- Які недоліки та переваги вимірювання сили струму таким приладом?

Задания экспериментального тура

11 класс.

Задание 1. «Два в одном»

Оборудование

Групповое

- микрометр

Индивидуальное

- штатив с горизонтально закрепленным стержнем;
- бутылка пластиковая объемом 0,5 л с двумя отверстиями в крышке;
- нитки;
- отрезок медной проволоки длиной около 1 м. Внимание! **Не разрезать!**
Используется также и в задаче №2;
- линейка;
- грузик массой 100 г.

Задание

Предложите методику эксперимента и, используя выданное вам оборудование, найдите:

3. Момент инерции I пустой бутылки с крышкой относительно её оси симметрии.
4. Используя результат п.1, модуль упругости меди для деформации сдвига G .

Теоретическая справка

3. Момент инерции тела относительно некоторой оси характеризует его инертность при вращательном движении вокруг этой оси. Произведение углового ускорения тела на его момент инерции равно суммарному моменту сил, которые действуют на тело:

$$M = I \cdot \varepsilon$$

Это уравнение выражает второй закон Ньютона для вращательного движения.

4. Из теории упругости известно, что при деформации закручивания момент силы, который необходим для закручивания цилиндрического стержня радиусом r и длиной l на угол φ , может быть вычислен по формуле:

$$M = G \cdot \frac{\pi r^4}{2l} \cdot \varphi,$$

где G – модуль упругости материала стержня для деформации сдвига.

Задание 2. «Термометрический амперметр»

Оборудование

Групповое

- кусок наждачной бумаги.

Индивидуальное

- термометр спиртовой со шкалой до 100°C;
- медная проволока (та, что используется в задании 1);
- амперметр;
- батарея гальванических элементов;
- реостат на 6–8 Ом (с дополнительным резистором);
- соединительные провода;
- миллиметровая бумага.

Задание

1. Изготовьте термометрический амперметр, для чего плотно намотайте проволоку на резервуар термометра.
2. Проведите градуировку полученного прибора путем построения градуировочного графика.
3. Предложите эмпирическую формулу для описания экспериментальной зависимости. Укажите числовые значения параметров эмпирической формулы.

В отчете рассмотрите такие вопросы:

- От каких факторов зависит чувствительность и внутреннее сопротивление термометрического амперметра? Оцените точность прибора, укажите возможные пути улучшения характеристик термометрического амперметра.
- Каковы недостатки и преимущества измерения силы тока таким прибором?