

Olimpiada la Științe pentru Juniori

etapa republicană, 26 mai 2024

Proba PRACTICĂ. FIZICA (10,0 p.)

Rezistivitatea unui fir metalic

Aparate și accesorii:

Multimetru, șubler, fir metalic, o tijă cilindrică din lemn.

Cerințe:

Respectați normele de protecție a muncii! Manifestați atenție cu obiectele ce au colțuri ascuțite pentru a nu vă răni. Păstrați ordine pe masa de lucru.

Formulele de calcul trebuie să conțină doar mărimile fizice măsurate și cele cunoscute;
Fiecare etapă soluționată trebuie să fie introdusă în caseta corespunzătoare a foii pentru răspunsuri;
În calcule și răspunsuri se va ține cont de cifrele semnificative și erorile instrumentale;
După efectuarea lucrării toate materialele vor fi restituite supraveghetorului.

Enunțul problemei

1. Măsurăți cu șublerul diametrul barei de lemn D în câteva locuri (cel puțin 5 măsurări) și determinați valoarea medie a acestuia.
2. Fixați, firul metalic la un capăt al barei și înfășurați spiră lângă spiră firul pe bara de lemn, făcând o buclă răsucită la fiecare 10 spire. Trebuie să obțineți o înfășurare cu $N = 100$ de spire *una lângă* alte, cu bucle de contact la fiecare 10 spire și firele fixate la capăt.
3. Măsurăți cu șublerul lungimea înfășurării L și determinați diametrul $d = \frac{L}{N}$ al firului. Estimați eroarea determinării diametrului firului. Δd .
4. Determinați aria $S = \frac{\pi d^2}{4}$ a secțiunii transversale a firului metalic și eroarea acestuia $\Delta S = 2\Delta d$.
5. Determinați lungimea totală a firului $l = \pi D \times N$
6. Curățați atent capătul inițial al firului și bucele intermediare.
7. Setați multimetrul pentru măsurarea rezistențelor, utilizând poziția pentru măsurări cât mai precise, dacă este cazul citiți instrucțiunile de utilizare ale multimetrului.
8. Măsurăți rezistența dintre capetele extreme ale înfășurării, apoi dintre un capăt și fiecare buclă separată.
9. Înscrieți datele în tabele.
10. Construiți graficul dependenței rezistenței conductorului metalic de lungimea acestuia. Determinați din grafic rezistivitatea firului metalic și estimați eroarea determinării acesteia.

Удельное сопротивление металлической проволоки

Приборы и принадлежности:

Мультиметр, штангенциркуль, металлическая проволока, цилиндрический деревянный стержень.

Требования:

Соблюдайте нормы безопасности труда! Будьте внимательны с вещами, которые имеют острые края, чтобы предотвратить травмы. Держите порядок на столе.

- Расчётные формулы должны содержать только измеренные и известные физические величины;
- Каждый этап решения должен быть представлен в соответствующем разделе на листе для ответов;
- В расчетах и ответах надо учитывать значащие цифр и инструментальные ошибки;
- После завершения эксперимента, все материалы должны быть возвращены ассистентам.

Формулировка задачи

1. Измерьте диаметр деревянного стержня D в нескольких местах (не менее 5 измерений) с помощью штангенциркуля и определите его среднее значение.
2. Прикрепите проволоку к одному концу стержня и наматывайте ее виток к витку на деревянный стержень, делая витую петлю через каждые 10 витков. У вас должна получиться обмотка из $N = 100$ витков, расположенных рядом друг с другом, с контактными петлями через каждые 10 витков и закрепленными на конце проводами.
3. Измерьте длину обмотки L с помощью штангенциркуля и определите диаметр $d = \frac{L}{N}$ проволоки. Оцените погрешность определения диаметра провода Δd
4. Определите площадь $S = \frac{\pi d^2}{4}$ поперечного сечения металлической проволоки и ее погрешность $\Delta S = 2\Delta d$.
5. Определите общую длину проволоки $l = \pi D \times N$.
6. Аккуратно зачистите начальный конец проволоки и промежуточные петли.
7. Настройте мультиметр на измерение сопротивления, используя положение для наиболее точных измерений, при необходимости ознакомьтесь с инструкцией по использованию мультиметра.
8. Измерьте сопротивление между крайними концами обмотки, затем между одним концом и каждой отдельной петлей.
9. Запишите полученные данные в таблицы.
10. Постройте график зависимости сопротивления металлической проволоки от её длины. Определите по графику удельное сопротивление металлической проволоки и оцените погрешность.

nr	d / m	d_{med} / m	$\Delta d / \text{m}$	$\Delta d_{med} / \text{m}$	S_{med} / m	$\Delta S_{med} / \text{m}$
1						
2						
3						
4						
5						

$$d = (\text{_____} \pm \text{_____})$$

$$, \quad \epsilon = \frac{d_{med}}{\Delta d_{med}} = \text{_____}\%$$

$$S = (\text{_____} \pm \text{_____})$$

$$, \quad \epsilon = \frac{S}{\Delta S} = \text{_____}\%$$

nr	N / spire	L / m	l / m	R / Ω
1	100			
2	90			
3	80			
4	70			
5	60			
6	50			
7	40			
8	30			
9	20			
10	10			

