

Експериментальний тур

8 клас

Завдання 1. Визначити густину невідомої рідини.

У звіті надати докладний опис методики проведення експерименту, оцінку результату, висновки.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: прозора одноразова склянка з рідиною невідомої густини, лінійка, прозора трубочка, прозора пляшка з чистою водою, серветки. *Групове:* відро порожнє, відро з водою.

Завдання 2. Визначте відношення сил світла джерел (світлодіодів) у напрямку їх вісі симетрії.

У звіті запропонуйте детальний опис методики проведення експерименту, схему вимірювальної установки, таблицю результатів.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: два світлодіоди зі з'єднувальними провідниками (світлодіод більшого діаметра з чорною ізоляцією – № 1, меншого діаметра – № 2); джерело живлення для світлодіодів (9 В); смужка міліметрового паперу; пластилін; смужка білого паперу (ширина 2–3 см, довжина 10–12 см); смужка тонкого картону (ширина 2–3 см, довжина 10–12 см). *Групове:* маркер.

Примітка: Випромінювання світлодіода вздовж вісі симетрії розглядати як випромінювання точкового джерела світла.

9 клас

Завдання 1. За допомогою запропонованого обладнання:

- зберіть установку для прямого вимірювання концентрації солі у водному розчині;
- зобразіть схему установки і опишіть принцип її роботи;
- проградууйте шкалу приладу в міліграмах на кубічний дециметр, визначте з його допомогою вміст солі в мінеральній воді;
- оцініть точність розробленої методики і похибку вимірювального приладу;
- вкажіть, що потрібно зробити для підвищення точності запропонованої Вами методики.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: джерело сталої напруги 9 В, лабораторний вольтметр, зображення шкали вольтметра, порція дистильованої води (120–150 мл), порція кухонної солі – 5 г, міліметровий папір, 3 провідники, два з яких мають зачищені кінці, пластикова посудина 150–200 мл, мішалка, негазована хлоридно-натрієва мінеральна вода. *Групове:* мірний циліндр, скотч, ножиці.

Рекомендація. Почніть градування приладу, переходячи від менших концентрацій до більших. Для першого вимірювання взяти 1/256 частину наявної кількості солі.

Завдання 2. Див. 8 клас, завдання № 2.

10 клас

Завдання 1. До торця циліндра пластиліном закріпити спицю і розмістити на лінійці, що лежить на кінці стола (див. мал.):

- знайдіть залежність періоду коливань циліндра на поверхні лінійки від довжини частини спиці, яка знаходиться нижче циліндра;

- використовуючи попередні результати, знайдіть відношення маси циліндра до маси спиці;

- визначте коефіцієнт тертя кочення циліндра по лінійці, досліджуючи загасаючі коливання системи. Вважати, що кінетична енергія циліндра значно більша кінетичної енергії спиці, а сила тертя кочення постійна протягом періоду коливань;

- оцініть точність отриманих результатів.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: алюмінієвий циліндр, спиця 25–30 см., лінійка, міліметровий папір. Групове: пластилін, годинник з секундною стрілкою.

Теоретична довідка: Основне рівняння динаміки обертально-

го руху твердого тіла $\varepsilon \cdot J = \sum_{i=1}^N M_i r_i$, де: ε – кутове прискорення $\frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ (рад/с²);

J – момент інерції тіла (для циліндра момент інерції відносно осі, що проходить через центр мас, дорівнює $(1/2)mR^2$); R – радіус циліндра; M – момент

сили. Кінетична енергія тіла, що обертається: $E_k = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$ де ω – кутова

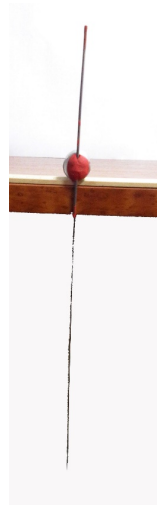
швидкість $\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ (рад/с). Сила тертя кочення зв'язана з коефіцієнтом тертя

співвідношенням: $F_{\text{тр}} = \frac{k}{R} \cdot N$, де: k – коефіцієнт тертя, R – радіус тіла, що котиться, N – сила нормального тиску.

Завдання 2. Користуючись запропонованим обладнанням:

– визначте ефективний об'єм власних легенів;

– оцініть точність розробленої вами методики експерименту.



Матеріали та обладнання: Індивідуальне: шматочок танучого льоду, соломинка для коктейлю, одноразова склянка, шприц без голки, лінійка, міліметровий папір. *Групове:* годинник.

Довідка: питома теплота плавлення льоду 330 кДж/кг; універсальна газова стала – 8,31 Дж/(моль·К).

11 клас

Завдання 1. 1. Запропонувати спосіб і виготовити пристрій для дослідження залежності сили світла, яку випромінює лампочка, від сили струму, що проходить через її спіраль.

2. Вважаючи, що максимальна сила струму дорівнює 0,25 А, знайти значення сили струму, при яких сила світла, яка випромінюється лампочкою, зменшиться: а) в 10 разів, б) в 100 разів.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: дві сірникові коробки, пластилін, аркуш білого паперу, дві лампочки розжарювання для кишенькового ліхтарика з припаяними провідниками (віддалі від спіралі лампочки до поверхні лампочки дорівнює 4 міліметри), джерело живлення, ніхромові спіраль, амперметр шкільний, провідники з'єднувальні, міліметровий папір. канцелярські скріпки. *Групове:* ножиці, скотч, чорний маркер

У звіті подайте:

теоретичне обґрунтування запропонованого способу з усіма необхідними малюнками та формулами;

опис установки і принципу проведення вимірювання;

таблицю експериментальних результатів;

оцінку точності отриманих результатів;

висновки.

Завдання 2. За допомогою запропонованого обладнання:

виготовте маятник, використовуючи нитку, пластилін і магніт. Довжина маятника має бути приблизно 1 м. Вивчіть залежність від часу амплітуди згасаючих коливань маятника над кожною з мідних пластинок. Віддалі від поверхні пластинки до поверхні магніту встановіть 0,5 см.

визначте коефіцієнт згасання. Від чого він залежить?

оцініть густину струму в мідній пластинці при проходженні над нею магніту.

оцініть точність розробленої вами методики експерименту.

Матеріали та обладнання: Індивідуальне: неодимовий магніт (магнітна індукція на відстані 0,5 см дорівнює 0,012 Тл), лінійка, міліметровий папір, дві мідні пластинки різної товщини, штатив шкільний з лапкою. *Групове:*

нитка, годинник із великою секундною стрілкою, пластилін, терези з важками.

У звіті наведіть:

теоретичне обґрунтування вибраного методу;

порядок виконання вимірювань, таблиці з результатами вимірювань;

оцінку точності отриманих результатів

Довідкові дані: Рівняння, що описує згасаючі коливання, – $x = x_0 e^{-\delta t} \cos \omega t$,
де: x_0 – початкова амплітуда, δ – коефіцієнт згасання. Густина міді $8\,900 \text{ кг/м}^3$, питомий опір $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.