Клас\_\_\_\_\_\_\_ Прізвище та ім’я \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тема.** Вивчення умови рівноваги важеля

**Мета:** перевірити дослідним шляхом, яким має бути співвідношення сил і їхніх плечей, щоб важіль перебував у рівновазі.

**Обладнання:** важіль, динамометр, учнівська лінійка, штатив із муфтою та лапкою, набір тягарців.

**Хід роботи**

**Підготовка до експерименту**

1. Перед тим як виконувати роботу, переконайтеся, що ви знаєте відповіді на такі запитання.

1) Який механізм називають важелем? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) Що називають плечем сили? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) Що таке момент сили?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Ознайомтеся з інструкцією з безпеки.

3. Визначте ціну поділки шкал вимірювальних приладів:

Слін = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; Сдин = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

4. Закріпіть на лапці штатива важіль і зрівноважте його за допомогою регулювальних гайок.

**Експеримент**

*Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.*

*Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер досліду | Проти ходу годинникової стрілки | За ходомгодинникової стрілки | $$\frac{F\_{1}}{F\_{2}}$$ | $$\frac{d\_{1}}{d\_{2}}$$ |
| $$F\_{1}, Н$$ | $$d\_{1}, м$$ | $$M\_{1}, $$$$Н∙м$$ | $$F\_{2}, Н$$ | $$d\_{2}, м$$ | $$M\_{2}, $$$$Н∙м$$ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Підвісьте з одного боку від осі обертання важеля один тягарець, з іншого боку — два тягарці (рис. 1).

1) Пересуваючи тягарці, зрівноважте важіль.

2) Виміряйте плечі *d*1 і *d*2 сил $\vec{F\_{1}}$ і $\vec{F\_{2}}$

3) Обчисліть значення сил, що діють на важіль, враховуючи, що *F*1 = *Р*1, *F*2 = *Р*2, а вага *P* тягарців розраховується за формулою *Р = mg*. Результати обчислень занесіть до таблиці.

2. Повторіть дослід, підвісивши на одній половині важеля два, а на іншій — три тягарці (рис. 2).

3. Підвісьте праворуч від осі обертання на відстані 12 см три тягарці (рис. 3). Визначте за допомогою динамометра силу, яку треба прикласти в точці, що лежить на відстані 8 см правіше від точки підвішування тягарців, щоб утримати важіль у рівновазі.

  

 *Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3*

**Опрацювання результатів експерименту**

1. Закінчіть заповнення таблиці, обчисливши для кожного досліду:

1) відношення сил $\frac{F\_{1}}{F\_{2}}$ і відношення плечей $\frac{d\_{1}}{d\_{2}}$;

2) момент *М*1, сили, що повертає важіль проти ходу годинникової стрілки, і момент *М*2 сили, яка повертає важіль за ходом годинникової стрілки.

**Аналіз експерименту та його результатів**

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте умову рівноваги важеля та проаналізуйте, які чинники вплинули на точність вимірювання.

**Висновок**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Творче завдання**

Зберіть експериментальну установку, як показано на рис. 4. Виконайте необхідні вимірювання та визначте моменти сил, що діють на важіль. Сформулюйте висновок.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Що таке важіль?
2. Для чого використовують важелі?
3. Коли важіль перебуває у рівновазі?
4. Що називають моментом сили?
5. Що називають плечем сили?

6. Як у роботі знаходили сили, що діють на важіль?