

Знаходження центру мас (тяжіння)



Physics

Mechanics

Forces, work, power & energy



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

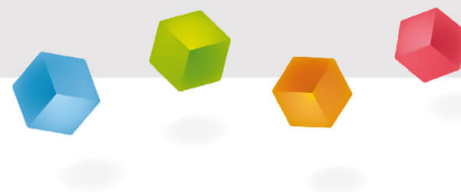
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/649dd52d4458980002165a96>

PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Метод виска для
визначення центру мас

Учні мають навчитися визначати центр маси (тяжіння) тіл правильної та неправильної форми.

1. З одного боку, вони повинні збалансувати тіла (наприклад, на кінчику олівця).
2. З іншого боку, вони повинні підтвердити свої результати за допомогою методу виска.

Визначення центру маси (тяжіння) має важливе значення для всіх великих технічних споруд (від автомобілів до кораблів і хмарочосів).

Додаткова інформація для вчителів

PHYWE

попередні знання



Оскільки цей експеримент, серед іншого, стосується рівноваги однорідних тіл, учні повинні вже виконати експеримент "Сила і протидія", щоб мати базове уявлення про рівновагу сил. Крім того, рекомендується мати базові знання про густину.

Принцип



Центр тяжіння (або центр мас) тіла - це середньозважене положення точок його мас. Для однорідного тіла (тобто з однаковою густиною) центр мас збігається з геометричним центром тяжіння. У фізиці поняття центру тяжіння служить для зведення складного, протяжного твердого тіла до однієї точки маси, наприклад, для спрощення розрахунку його траєкторії під дією сили.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Учні повинні дізнатися, якими методами можна визначити центр маси (тяжіння) тіл правильної та неправильної форми.

Завдання



1. Учні мають визначити центр маси тіл правильної форми, балансуючи на кінчику олівця.
2. Учні повинні визначити центр маси тіл неправильної форми, використовуючи щонайменше два підвіси з різних точок підвісу.
3. Результати можна підтвердити іншим методом.

Інструкції з техніки безпеки

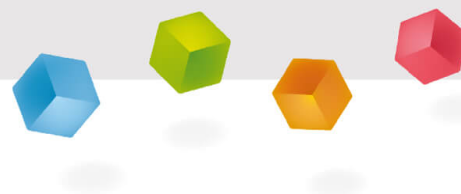
PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Дівчинка на гойдалці одна

Всім відомо, що не можна розгойдатися, коли сидиш сам на кінці гойдалки. Однак, якщо Ви стоїте по центру над точкою опори, Ви можете втримати гойдалку в рівновазі. Причиною цього є зміщення центру тяжіння гойдалки відносно точки опори, оскільки Ви додаєте гойдалці масу свого тіла.

Крім того, центр маси (тяжіння) дуже важливий для багатьох технічних застосувань. Це і автомобілі, і кораблі, і хмарочоси.

У цьому експерименті Ви дізнаєтесь про два різні методи визначення центру маси (тяжіння) правильних і неправильних тіл.

Завдання

PHYWE



У цьому експерименті Ви навчитеся експериментально визначати центр маси (тяжіння) правильних і неправильних тіл за допомогою двох методів:

1. Врівноваження тіла на опорі
2. Метод виска

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., з різьбою, l = 600 мм, d = 10 мм	02035-00	1
3	Подвійна муфта	02043-00	1
4	Кріпильний болт	03949-00	1
5	Тримач для важків із прорізами, 10 г	02204-01	1
6	Волосін, d=0,7 мм, l=5 м	02089-01	1

Додаткові матеріали

PHYWE

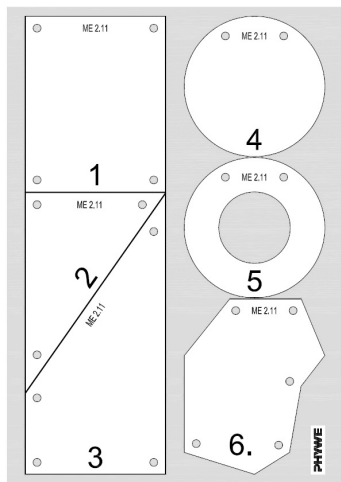
Позиція	Матеріал	Кількість
1	Шаблон із різними плоскими фігурами	1
2	Картон для малювання (прибл. DIN A4)	1
3	Клей	1
4	Ножиці	1
5	Олівець	1

Шаблон з різними фігурами можна завантажити за наступним посиланням:

[Шаблон із різними фігурами](#)

Підготовка (1\3)

PHYWE



Шаблони

- Наклейте роздрукований шаблон на аркуш картону.
- Виріжте фігури (№ 1-6).
- За допомогою олівця просвердліть невеликі отвори у вирізаних фігурах у зазначених точках, щоб кріпильний болт міг вільно обертатися. (В якості альтернативи можна використати диригокол або щось подібне).

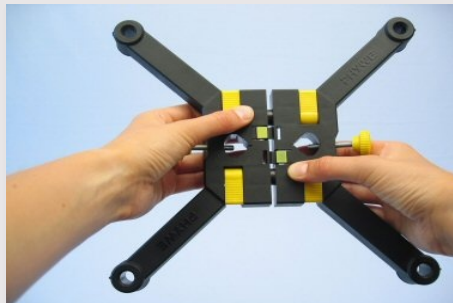
Підготовка (2/3)

PHYWE

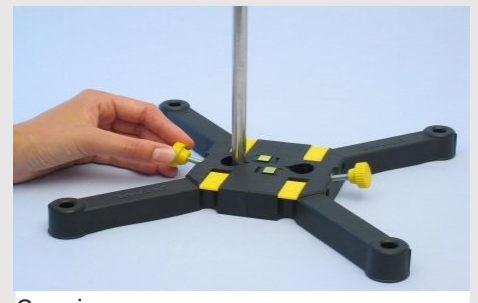
- Спочатку скрутіть два штативних стрижня разом, щоб сформувати довгий стрижень.
- Тепер з'єднайте дві половини основи штатива з довгим штативним стрижнем довжиною 60 см.



Скручування штативних стрижнів



Основа штатива



Закріплення штативного стрижня в основі штатива

Підготовка (3/3)

PHYWE

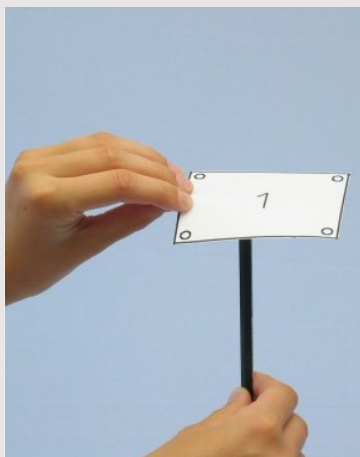


Розбирання основи штатива

Щоб розібрати основу штатива, натисніть внутрішні кнопки, щоб звільнити фіксуючі гачки, і розтягніть половинки в сторони.

Виконання роботи (1/3)

PHYWE



Врівноваження тіла
правильної форми

- Зрівноважте тіла 1 і 4 на гострому олівці і спробуйте знайти їхні центри мас якомога точніше.
- Позначте олівцем знайдений центр маси в кожному випадку.

Виконання роботи (2/3)

PHYWE

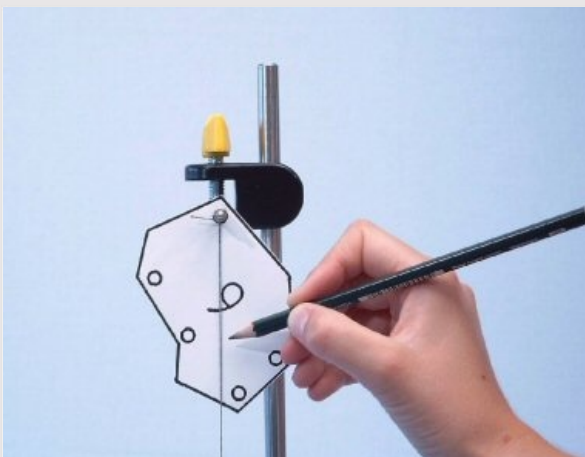


Метод виска для визначення центру мас

- Підвісьте дві пласкі фігури з різними отворами на кріпильний болт.
- Прикріпіть кріпильний болт до подвійної муфти.
- Підвісьте тримач для важків з прорізами та шматком нитки (волосіні) на кріпильний болт.
- Перевірте, чи проходить нитка (волосінь) через Вашу позначку.

Виконання роботи (3/3)

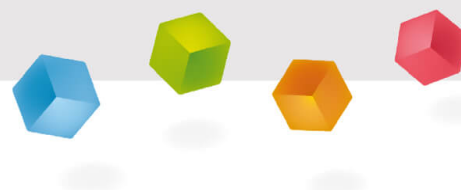
PHYWE



Метод виска для визначення центру маси тіла неправильної форми

- Тепер використовуйте тіла неправильної форми одне за одним.
- Повісьте фігуру за один з отворів на кріпильному болті.
- Позначте на ньому напрямок нитки (волосіні).
- Повторюйте цю процедуру щоразу, підвішуючи тіло на інші отвори.
- Перевірте, чи перетинаються ці лінії в одній точці.
- Перевірте, чи знаходяться тіла в рівновазі, коли Ви тримаєте олівець у точці перетину.

PHYWE

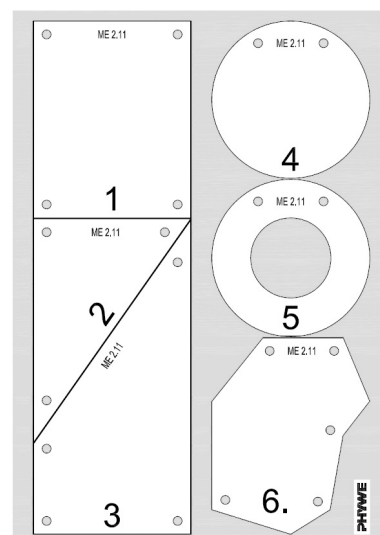


Протокол

Завдання 1

PHYWE

Чи збігаються позначення центру мас (тяжіння) тіл правильної форми 1 і 4 з лінією, заданою підвісом?

☐ Ні.☐ Так.☒ Перевірити

Завдання 2

PHYWE

Який висновок можна зробити з цього?

- ☐ Центр мас (тяжіння) тіл правильної форми завжди розташований у геометричному центрі.
- ☐ Між геометричним центром і центром маси (тяжіння) немає ніякого зв'язку.
- ☐ Центр мас (тяжіння) тіл правильної форми не збігається з геометричним центром.

✓ Перевірити

Завдання 3

PHYWE

Чи однаковий результат Ви отримуєте під час проведення обох методів?

- ☐ Так, якщо це було зроблено правильно і точно.
- ☐ Ні, при проведенні різних методів результати не співпадають.
- ☐ Ні, не завжди.

✓ Перевірити

Завдання 4

PHYWE

Який метод, як правило, більш точний?

☐ Зрівноважування.

☐ Метод виска

✓ Перевірити

Завдання 5

PHYWE

Чи можна визначити центр тяжіння тіла 1 простим способом, використовуючи лише олівець і лінійку?

☐ Розділіть тіло на клітинки за допомогою олівця та лінійки і спробуйте знайти його центр ваги за допомогою врівноваження.

☐ Визначити центр тяжіння тіла 1 за допомогою інструментів неможливо.

☐ Проведіть лінії з кута в кут. Точка перетину являє собою геометричний центр, а отже, завдяки однорідному розподілу маси, також центр тяжіння.

✓ Перевірити

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 18: Огляд виявленої пріоритетної області	0/1
Слайд 19: Висновок	0/1
Слайд 20: Порівняння процедур	0/1
Слайд 21: Визначення більш точних методів	0/1
Слайд 22: Визначення центру ваги тіла 1	0/1

Загальна сума  0/5 Рішення Повторити