

Сили під час розширення твердих тіл



Physics

Mechanics

Fabric & material properties

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/64e065fae859cf00029ca4cd>

PHYWE

Загальна інформація

Опис



Експериментальна установка

Залежна від температури поведінка твердих тіл має багато наслідків. Наприклад, при будівництві таких конструкцій, як мости, необхідно враховувати можливе розширення або стиснення металу, що використовується. Тому розуміння поведінки таких твердих тіл є дуже важливим для їх використання в будівництві.

Додаткова інформація (1/2)

PHYWE

попередні

знання



Попередніх знань не потрібно.

Науковий

принцип



Довжина металевих трубок або стрижнів змінюється при нагріванні або охолодженні. Якщо гаряча трубка міцно закріплена на місці, то при охолодженні на її тримачі діятимуть великі сили. У цьому експерименті одна сторона тримача складається з жорсткого штифта, виготовленого з чавуну, який руйнується під дією цієї сили при охолодженні трубки.

Додаткова інформація (2/2)

PHYWE

Мета
навчання

Мета цього експерименту - дізнатися про взаємодію сил, що впливають на поведінку твердих тіл залежно від температури.



Завдання

1. Використовуйте апарат Тиндаля для демонстрації теплового розширення тіл, пов'язаних із залежною від температури поведінкою твердих тіл.

Обладнання

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, демонстраційна	02007-55	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., l=500 мм	02032-00	1
3	Прямокутний затискач	02054-00	1
4	Апарат для демонстрації теплового розширення	04220-00	1
5	Щипці для тигля, нержавіюча сталь, l = 200 мм	33600-00	1
6	Бутановий пальник Labogaz 206	32178-00	1
7	Бутановий картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка

PHYWE

- Зберіть експериментальну установку як показано на рис. 1, вставте латунну трубку в прямокутний затискач таким чином, щоб вузький кінець натяжного клина був спрямований донизу.
- Підніміть натяжний клин, вставте чавунні штифти в пристрій для зрізання штифтів і міцно закріпіть його на місці, натиснувши на натяжний клин вниз. (Якщо затискний клин виступає більш ніж на третину, між затискним клином і фігурною опорою слід встановити розпірне кільце. Для цього необхідно відкрутити гвинт на затискному клині).
- Відстань між пальником і латунною трубкою має становити близько 2 см.



Рис. 1

Виконання роботи

PHYWE

- Нагрійте латунну трубку, а потім час від часу злегка постукуйте по затискному клину другим штифтом або тигельними щипцями, щоб латунна трубка з чавунним штифтом завжди були надійно закріплені на місці. (В іншому випадку U-подібний тримач може повернутися, а штифт - зісковзнути).
- Нагрійте латунну трубку по всій довжині, поки затискний клин не дійде до упору.
- Вимкніть пальник.
- Зверніть увагу на чавунні штифти.

Обережно! Латунна трубка і чавунний штифт сильно нагріються! Торкайтеся фрагментів зламаного штифта лише щипцями для тигля.

PHYWE



Результати та оцінка

Результати

PHYWE

При нагріванні латунної трубки її колір змінюється і стає червоно-гарячим в точці полум'я після нагрівання протягом приблизно 5 хвилин. Клиן можна легко вибити в проріз, злегка постукавши по ньому. При охолодженні трубки чавунний штифт приблизно через 4-5 хвилин раптово ламається. Бокові частини штифта відлітають убік приблизно на 1-2 метри.

Оцінка

PHYWE

Латунна трубка розширюється при нагріванні. В результаті проріз в трубці зміщується більше в напрямку затискного клину, і вона може прослизнути далі вниз або бути злегка притиснута донизу. При охолодженні стиснення трубки запобігається завдяки тому, що вона міцно затиснута на місці. Сили, які виникають в трубці (рис. 2), настільки великі, що чавунний штифт, який не є дуже еластичним, руйнується.

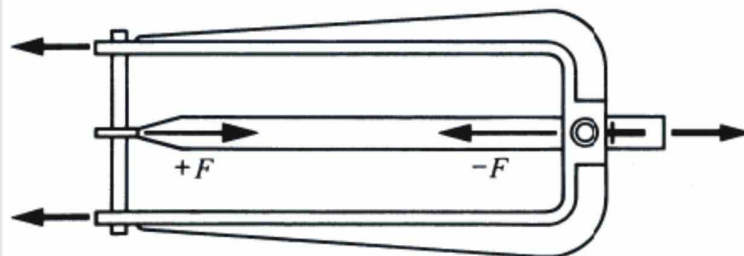


Рис. 2