

Міністерство освіти і науки України
Мирогощанський аграрний фаховий коледж

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

Для проведення лабораторно-практичних занять

З курсу: Інженерна механіка

Робоче місце: Лабораторна робота №2

Назва роботи: Визначення коефіцієнта тертя ковзання

Тривалість заняття 80 хв

Викладач _____ Альона КОРНЕЛЮК

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічних дисциплін
Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20__ р.
Голова комісії _____ Ольга МЕЛЬНИК

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ КОВЗАННЯ

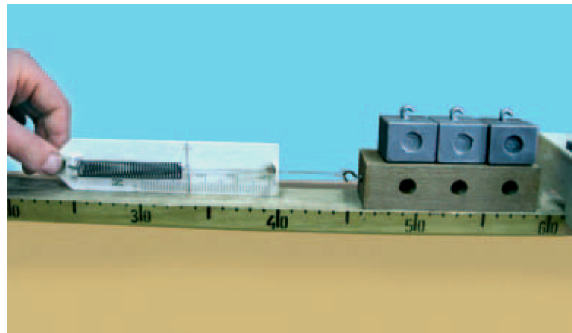
Мета. Визначити експериментальним шляхом коефіцієнт тертя ковзання μ дерева по дереву

Матеріально-технічне обладнання: динамометр, дерев'яний брусок, дерев'яна лінійка, набір тягарців.

Література: Ердеді О.О. та ін. Технічна механіка. – К.: Вища школа, 1983.

https://www.youtube.com/watch?v=v_A-e6yM1Ls

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ



Під час руху тіл між ними виникають сили тертя.

Силу взаємодії дотичних поверхонь двох тіл називають силою зовнішнього тертя. Зовнішнє тертя існує не тільки при русі тіл, а й тоді, коли тіла перебувають у відносному спокої.

*Тертя між поверхнями двох твердих тіл, які доторкаються, за відсутності між ними рідкого чи газоподібного шару називають **сухим тертям**.* Тертя між поверхнею твердого тіла і оточуючим його шаром рідини чи газу, в яких це тіло рухається, називають рідким чи в'язким тертям.

*Сухе тертя поділяється на: **тертя спокою** (тертя за відсутності відносного переміщення контактуючих тіл) та **тертя ковзання** (тертя, що виникає під час відносного руху контактуючих тіл).*

Сила тертя спокою - це сила, яка перешкоджає виникненню руху одного тіла відносно поверхні іншого, та завжди напрямлена протилежно діючій на тіло зовнішній силі, що намагається привести це тіло в рух. До певного моменту сила тертя спокою збільшується із зростанням зовнішньої сили, зрівноважуючи її. Максимальне значення сили тертя спокою пропорційне модулю сили тиску P , що чинить тіло на опору.

Згідно з третім законом Ньютона сила тиску тіла P на опору дорівнює за модулем силі N реакції опори. Тому максимальна сила тертя спокою пропорційна силі реакції опори. Для модулів цих сил справедливе таке співвідношення:

$$F_{\text{тр.спок.}} = \mu_0 N$$

де μ_0 - безрозмірний коефіцієнт тертя спокою. Значення цього коефіцієнта залежить від матеріалу і стану поверхонь, що труться.

Сила тертя спокою перешкоджає початку руху, утримує дотичні тіла у відносному спокої. Проте бувають випадки, коли сила тертя спокою $F_{тр.спок.}$ є причиною прискорення руху тіла. Так, під час ходьби саме сила тертя спокою $F_{тр.спок.}$, що діє на підошву взуття, надає нам прискорення. Підошва не ковзає назад, і, отже, тертя між нею і опорою (дорогою) — це тертя спокою. Сила ж F , що дорівнює за модулем сили тертя спокою $F_{тр.спок.}$, але протилежно напрямлена, надає прискорення опорі.

Силу тертя, що виникає під час руху одного тіла по поверхні іншого називають **силою тертя ковзання**; вона напрямлена протилежно переміщенню тіла відносно стичного з ним тіла.

Так само, як і максимальна сила тертя спокою, сила тертя ковзання пропорційна силі тиску (силі реакції опори) і залежить від матеріалу дотичних поверхонь:

$$F_{тр.ковз.} = \mu N$$

Величину μ називають **коефіцієнтом тертя ковзання**.

Коефіцієнт μ залежить від того, з якого матеріалу виготовлено поверхні тертя і від якості їх обробки. Якщо зробити поверхні більш гладкими, значення μ зменшиться. Однак зменшувати шершавість поверхонь можна лише до певної межі, оскільки у разі дуже гладких (наприклад, полірованих) поверхонь значення μ знову збільшується. Відбувається це тому, що молекули тіл з гладкими поверхнями зближуються і сили молекулярного притягання між ними зумовлюють "прилипання" тіл, що перешкоджає їх ковзанню.

Дослід показує, що *сила тертя не залежить від площі поверхонь тіл, що дотикаються, і від відносного положення тіл*. Коефіцієнт тертя, наприклад, ковзання об лід однаковий по всій поверхні льодової доріжки, якщо поверхня льоду скрізь однакова.

Значення коефіцієнта тертя ковзання залежно від характеру поверхонь, що труться, для сухого тертя подані в таблиці.

Таблиця 1 **Коефіцієнт тертя ковзання**

Контактуючі поверхні	μ спокою	μ під час руху
Дерево по дереву	0,65	0,33
Метал по дереву	0,6	0,40
Залізо по залізу	0,15	0,14

На практиці доводиться як зменшувати, так і збільшувати сили тертя між поверхнями тіл. Для збільшення μ поверхні тіл роблять шершавими, нерівними, обробляють їх порошками твердих металів. Для зниження μ переходять від сухого тертя до тертя у шарах рідин (внутрішнє тертя).

Хід роботи

1. Покладіть брусок на горизонтально розміщену лінійку і поставте на нього один тягарець.
2. Прикріпіть до бруска динамометр і, по можливості, рівномірно рухайте брусок вздовж лінійки. Запишіть покази динамометра — значення сили тертя $F_{\text{тер}}$.
3. Зважте брусок і тягарець — визначте силу тиску p тягарця на лінійку.
4. До першого тягарця додайте другий, а потім третій і повторіть попередні операції. Результати вимірювань занесіть у таблицю 2.

Таблиця 2.

Номер досліду	p, H	$F_{\text{тер}}, H$	μ
1			
2			
3			

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Чи діє сила тертя спокою на стіл, що стоїть на горизонтальній підлозі ?
2. Що називають силою тертя? Який її напрям?
3. За яких умов виникає сила тертя спокою? Як вона напрямлена?
4. Від чого залежить сила тертя ковзання?
5. Що таке коефіцієнт тертя?
6. Від чого залежить коефіцієнт тертя?
7. Які корисні і шкідливі прояви тертя ви знаєте?