

ВСТУП

План.

1. Зміст “Технічної механіки”.
2. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло.
3. Сила. Сила як вектор.

1. О.О. Ердеди “Технічна механіка” ст. 5-8.
2. Е.М. Никитин “Теоретическая механика” ст. 11-22.



Теоретична механіка – досліджує загальні закономірності механічного руху механічних об’єктів та функціональні залежності між силами, що прикладені до таких об’єктів у спокої.

Механічними об’єктами називають матеріальні, макроскопічні, недеформовані (тверді) об’єкти, які підкоряються закону всесвітнього тяжіння і можуть рухатись із швидкостями значно меншими швидкості світла.

В теоретичній механіці ігноруються (нехтуються) фізичні та хімічні властивості об’єктів, їхня форма, склад, колір та інше. Враховуються тільки протяжність та гравітаційні властивості.

Механічний стан об’єктів – це спокій або механічний рух, тобто переміщення об’єкту у просторі або на площині з часом відносно іншого об’єкту.

У теоретичній механіці розглядаються три моделі реальних механічних об'єктів. Це – точка, тверде (недеформоване) тіло і механічна система, як особлива сукупність матеріальних точок або твердих тіл. Вводяться такі абстракції, як абсолютний час і абсолютний простір. Також поняття механічної сили як векторної кількісної міри дії одного об'єкту на інший.

Механіка матеріалів і конструкцій вивчає основи міцності матеріалів і методи розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість під дією зовнішніх сил.

Деталі машин вивчають основи конструювання і розрахунку деталей і складальних одиниць загального призначення.

Статика — це розділ теоретичної механіки, то вивчає умови, за яких тіло перебуває у рівновазі. Рівновагою вважатимемо такий стан, коли тіло перебуває у спокої або рухається прямолінійно і рівномірно.

Тіло називають абсолютно твердим (або абсолютно жорстким), якщо відстань між будь-якими його точками не змінюється під дією на нього інших тіл. Хоч абсолютно твердих тіл у природі немає, проте в багатьох випадках зміни форми і розмірів (деформація) тіл такі малі, що ними можна нехтувати. У теоретичній механіці тіла вважають абсолютно твердими і їх фізико-механічні властивості не враховують (крім випадків, пов'язаних з тертям).

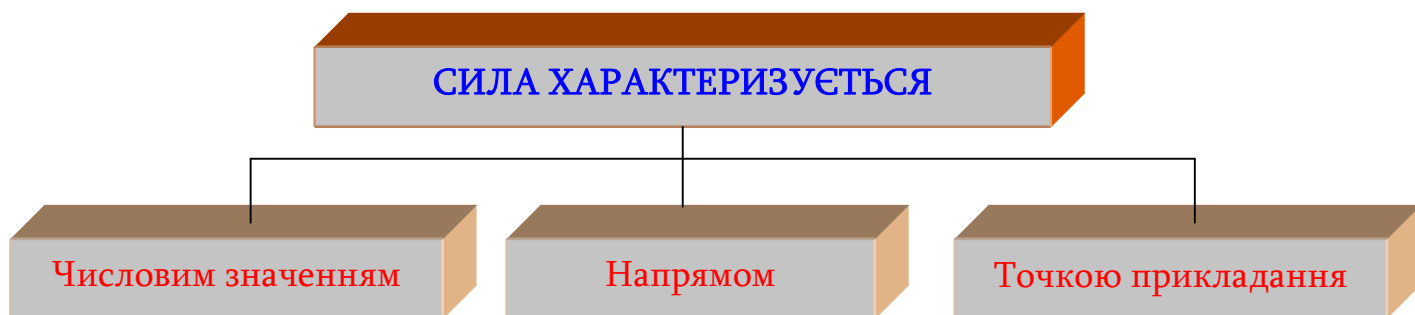
2. Матеріальною точкою називають точку, яка має масу. Вважатимемо матеріальною точкою не тільки тіло, що має малі розміри, а й будь-яке тіло, розмірами якого в умовах даної задачі можна знехтувати. Наприклад, в астрономії зорі розглядають як матеріальні точки, оскільки розміри зір малі порівняно з відстанями між ними. Одне й те саме реальне тіло залежно від умови задачі можна розглядати або як матеріальну точку, або як тіло, розміри якого потрібно враховувати. Будь-яке тіло можна вважати сукупністю (системою) взаємно зв'язаних матеріальних точок. Абсолютно тверде тіло є незмінною системою матеріальних точок.

Тіло називають вільним, якщо інші тіла не заважають його переміщенню в будь-якому напрямі, у протилежному разі тіло називають невольним або зв'язаним. Прикладом вільного тіла є повітряна куля у польоті. Більшість з навколишніх тіл — це невольні тіла,

У природі тіла по-різному взаємодіють між собою або з навколишнім середовищем.

Механічну взаємодію тіл, тобто взаємодію, яка позначається на їх стані спокою або руху (механічний стан), характеризують силами.

3. Сила — це міра механічної взаємодії тіл. Вона характеризується трьома елементами: числовим значенням, напрямом і точкою прикладання. Отже, сила — величина векторна. Числове значення сили називають модулем вектора сили.



Напрямок сили — це напрям того руху, якого під дією цієї сили набула б матеріальна точка, що перебувала в стані спокою. Прямую, по якій напрямлений вектор сили, називають лінією дії сили. З фізики відомо, що Міжнародна система одиниць (СІ) одиницею вимірювання модуля сили встановила ньютон (Н). Ньютон — це така сила, яка надає тілу масою 1 кг надає прискорення 1 м/с^2 у напрямі дії сили:

$9,81 \text{ Н} = 1 \text{ кгс}$ (у системі МКГСС).

У допустимих наближених розрахунках можна брати $1 \text{ Н} \approx 0,1 \text{ кгс}$ що дає похибку, яка приблизно дорівнює 2 %.

Кратні і частинні одиниці вимірювання сили утворюються множенням або діленням основної одиниці на степінь числа 10.

Графічно силу зображають відрізком прямої з стрілкою; довжина відрізка в певному масштабі дорівнює модулю вектора сили. Масштаб сили показує, скільки одиниць модуля сили містить одиниця довжини її вектора. Одиниця масштабу сили, наприклад, $[\text{Н}] = \text{Н/мм}$ або Н/см .

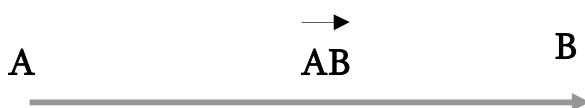


Рис. 1.

На рис. 1 зображено силу, прикладену в точці А, яка діє по лінії. Вектор сили позначимо великою латинською жирною літерою F , а модуль сили — тією самою літерою, але з лінією зверху. Для вектору сили F точку А називатимемо початком, а

точку В — кінцем вектора. Часто зручно зобразити вектор сили так, щоб стрілка, яка стоїть у кінці вектора, впиралася в точку прикладання сили (сила Q на рис. 1).

Лінією дії — називається пряма, вздовж якої напрямлена сила.

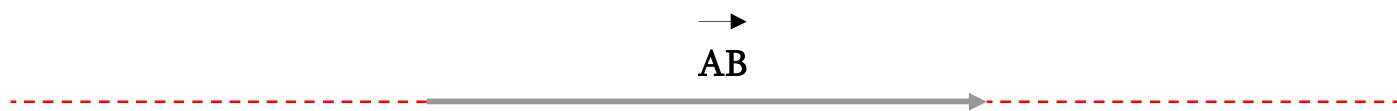


Рис. 2

Система сил — сукупність кількох сил, прикладених до тіла, точки або системи точок і тіл, називається системою сил.

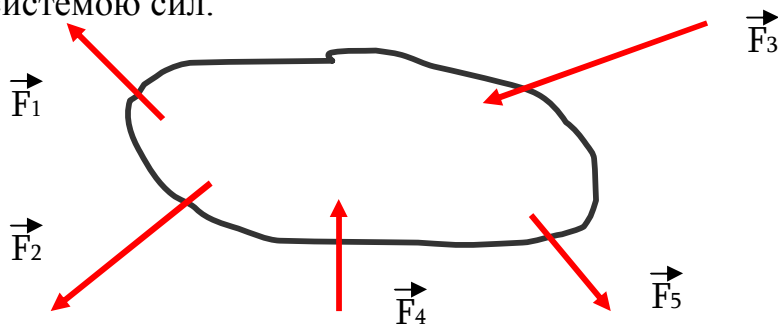


Рис. 3

Сукупність тіл (у тому числі матеріальних точок), будь-яким способом зв'язаних між собою, називають системою тіл. Сили взаємодії між тілами, що входять у дану систему, називають внутрішніми, а сили, з якими діють на дану систему інші тіла, — зовнішніми. Якщо дану систему розрізати на частини і розглядати рівновагу кожної частини окремо, то внутрішні для всієї системи сили, які діють у перерізах, стануть зовнішніми силами для частин системи. Такий метод дає змогу визначити внутрішні сили, які діють у перерізах, і називається «методом перерізів». У технічній механіці його застосовують досить часто. Треба зазначити, що поділ сил на зовнішні і внутрішні умовний і залежить від змісту задачі і навіть методу її розв'язування.

Дві системи сил є еквівалентними, якщо взяті окремо вони однаково діють на тіло.

Сила, еквівалентна заданій системі сил, називається рівнодійною цієї системи і позначається буквою R.

Сила, яка за значенням дорівнює рівнодійній і напрямлена вздовж тієї самої лінії дії, але в протилежний бік, називається зрівноважуювальною



Рис. 4

Якщо до системи сил додати зрівноважу вальну силу, то нова система, яка буде прикладена до тіла, не змінить його механічного стану.

Питання для самоконтролю

1. З яких розділів складається “Технічна механіка” ?
2. З яких розділів складається “Теоретична механіка”?
3. Що таке статика?
4. Що таке абсолютно тверде тіло?
5. Що таке матеріальна точка?
6. Що таке сила?
7. Чим характеризується сила?