

## Тертя. Сила Тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці.

**Сила тертя спокою**  $F_{\text{тертя сп}}$  - це сила, яка виникає між двома дотичними тілами в разі спроби зрушити одне тіло відносно іншого.

Сила тертя ковзання прямо пропорцій-на силі нормальної реакції опори і за значенням дорівнює силі тиску тіла на поверхню.

$$F_{\text{тертя ковз}} = \mu N$$

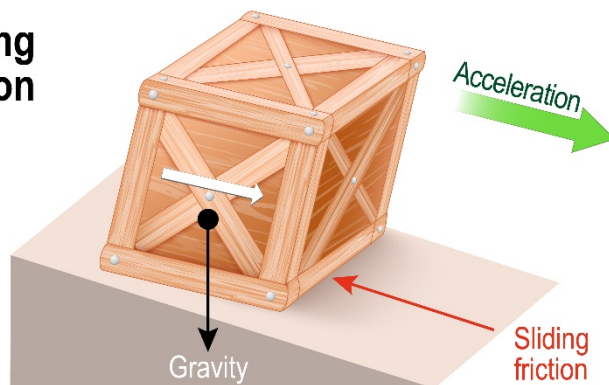
Коефіцієнт тертя ковзання залежить від матеріалів, з яких виготовлені дотичні тіла, та від якості їх обробки.

$$\mu = \frac{F_{\text{тертя ковз}}}{N} \Rightarrow [\mu] = \frac{H}{H} = 1.$$

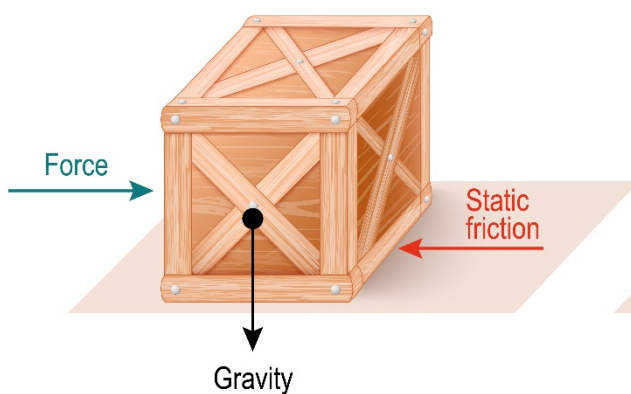
Якщо одне тіло котиться вздовж поверхні іншого, то маємо справу з **тертям кочення**. Сила тертя кочення зазвичай набагато менша, ніж інші види сил тертя.

# FRICTION

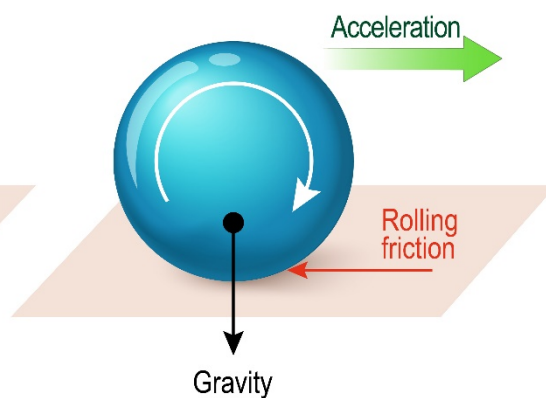
**Sliding friction**



**Static friction**



**Rolling friction**



Цікаві відео про силу тертя.

**Напрямок сили тертя:**

<https://www.youtube.com/watch?v=bM6EWq-MLfl> (у відео показано зміну напрямку сили тертя при русі на мотоциклі)

### **Силу тертя потрібно зменшити:**

<https://www.youtube.com/watch?v=zyejT4VPz1E> (у відео показана робота різних двигунів автомобілів без використання мастила. У цьому випадку тертя є “шкідливим” і силу тертя потрібно зменшувати, додавши мастило.)

<https://www.youtube.com/watch?v=Yoy6qetpXtE> (у відео показана робота двигуна автомобіля, для рухомих частин якого потрібно зменшувати силу тертя, додавши мастило)

### **Силу тертя потрібно збільшити:**

<https://www.youtube.com/watch?v=4Pcdg9m7Dao> (у відео показано рух транспортних засобів взимку. Для безпечного пересування по засніженій дорозі потрібно збільшити силу тертя шляхом додавання на поверхню дороги піску, або спеціальних реагентів)

### **Лайфхаки для слизьких доріг: як збільшити “корисну” силу тертя взимку**

Насамперед фахівці радять звернути увагу на якість самого взуття. Підшви мають бути високими, рифленими та не тверднути при від’ємній температурі.

Бажаєте створити безпечну підшву самостійно? Не проблема. Виконайте такі дії: наклейте на підшву щільну тканину або наждачний папір. Врахуйте те, що клей потрібно використовувати такий, який не зіпсується при взаємодії з водою. Наклеювати краще окремими шматками по всій площині підшви. Такого захисту має вистачити приблизно на тиждень. Після цього процедуру потрібно повторити.

Загалом дотримуйтеся кількох нескладних правил для пересування взимку:

- варто ходити по поверхнях, на які посипано пісок або спеціальні сольові розчини;

- коли ви ступаєте на слизьку поверхню, основне навантаження повинно бути зосереджене на передню частину стопи, а не на задню;

- не тримайте руки в кишенях – це може призвести до тяжких травм під час падіння;

- бажано носити сумки, які звисають з плеча. Вони переміщують центр тяжіння і тягнуть вниз;

- коли переходите дорогу перед рухомим автомобілем, врахуйте, що його гальмівний шлях на засніженій дорозі взимку збільшується в кілька разів.

## **Завдання для самостійної роботи**

**Завдання для домашнього фізичного експерименту.**

Обладнання:

- 1) порожня пластикова пляшка місткістю 2 л.;
- 2) мильний розчин;
- 3) посудина з водою.

На стілець поставте порожню пляшку і спробуйте підняти її, тримаючи двома пальцями за вузьку частину. Правда, це ж не складно? Після цього налейте у пляшку води й нанесіть на пальці мильний розчин. Спробуйте повторно підняти пляшку. Поясніть перебіг експерименту.

Дослід яскраво ілюструє роль “корисного” тертя в побуті й техніці.

**II. Задача 1.** Книжка лежить на горизонтальній поверхні столу. Коефіцієнт тертя книжки об парту  $\mu=0,1$ , а сила нормальної реакції

опори, яка діє на неї чисельно рівна  $N=2\text{ Н}$ . Знайдіть числове значення сили тертя, яка діє на книжку.

**Задача 2.** Ноутбук масою  $2\text{ кг}$  лежить на горизонтальній поверхні. Коефіцієнт тертя ноутбука об поверхню  $0,05$ . До ноутбука прикладають горизонтальну силу, яка рівна  $1,5\text{ Н}$ . Знайдіть числове значення сили тертя, яка діє на ноутбук.

**Задача 3.** Книжка лежить на похилій поверхні. Коефіцієнт тертя книжки об поверхню  $\mu=0,25$ , а сила нормальної реакції опори, яка діє на неї, дорівнює  $N=2\text{ Н}$ . Знайдіть числове значення сили тертя, яка діє на книжку.

### **Творче завдання.**

1. Зобразіть графічно сили, які діють на дівчинку, яка перебуває на електроскутері, що рухається горизонтальною дорогою. Вважайте дівчинку і електроскутер одним тілом.

2. Що станеться з людством, якщо зникнуть сили тертя? Закони фізики виконуються завжди і всюди - звісно, такого просто не може відбутися. Однак це не заважає нам уявити таку нереальну подію. Отже, напишіть есе на тему "Що станеться з нами, якщо раптом зникнуть сили тертя?"