**7 клас**

**Тема уроку**: Тертя. Сила тертя. Коефіцієнт ковзання. Тертя в природі й техніці.

**Мета уроку:** сформувати поняття сили тертя,з’ясувати природу сили тертя, розглянути способи збільшення і зменшення тертя, показати як на практиці застосовується знання про силу тертя; розвивати вміння спостерігати фізичні явища на основі взаємодії тіл, формувати вміння аналізувати факти, отримані в ході спостереження явища: виховувати активність, наполегливість, уважність та самостійність в учнів.

**Тип уроку:** урок вивчення нового матеріалу

**Демонстрації**: тертя спокою та тертя ковзання, тертя кочення, залежність тертя від стичних поверхонь, способи збільшення та зменшення тертя.

**Обладнання:** візок, дерев’яна, металічна і паралонова поверхні, набір скляних пластинок, лінійка, динамометр, роздатковий матеріал, підручник.

**ХІД УРОКУ**

**І. Організаційний етап**

Вітання з учнями, налаштування їх на робочу атмосферу, перевірка готовності до уроку.

**ІІ. Актуалізація опорних знань**

Вправа: «відгадай хто ВОНА»

1. Вона діє завжди і всюди, поки що ніхто не зміг її подолати, за будь яких обставин вона напрямлена завжди однаково. (сила тяжіння)
2. Вона дбає про постійність і протидіє будь яким змінам, для різних тіл різна, але діє завжди однаково. (сила пружності)
3. Вона любить сталу швидкість, намагається її зберегти, завдяки їй ми знаємо, що буде, коли якесь тіло впаде. (сила тяжіння)
4. Вона з’являється тоді, коли хочуть змінити чиюсь форму, росте і зменшується з цими змінами, хоча інколи після цих змін вона все ж залишається. (сила пружності)
5. Вона буває і корисною і шкідливою, але є завжди коли є рух або його спроба, її можна збільшити або зменшити, але не можна відмінити. (вислухати думки учнів і підвести їх до того, що це є ще оди вид сили, який сьогодні вивчатимемо) (сила тертя)

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності**

Тертя в житті людини відіграє надзвичайно важливу роль. З одного боку тертя не дає розігнатись до надрекордних швидкостей велосипедистам та плавцям, воно спричиняє знос деталей автомобілів та механізмів. З іншого боку, тертя підошв взуття об асфальт надає можливість ходити, завдяки тертю наш одяг не розповзається по швах, не розв’язуються шнурки, ми не зісковзаємо з стільця від найменшого руху. Як бачимо тертя приносить як незручності так і користь. А чи завжди є тертя? Як воно виникає і як можна передбачити його дію? Оголошення теми і мети уроку.

**ІУ. Вивчення нового матеріалу.**

Санчата, спустившись з гори, за інерцією рухаються по горизонтальному шляху. Проте вони рухаються нерівномірно, їх швидкість поступово зменшується, і через деякий час вони зупиняються. Хлопчик, розбігшись, ковзає по льоду, але який би не був гладенький лід, хлопчик все-таки зупиниться. Зупиняється й велосипед, коли велосипед, коли велосипедист припиняє обертати педалі. Ми знаємо, що причиною будь якої зміни швидкості є взаємодія, і знаємо що кількісно ця взаємодія характеризується силою, а отже сила і є причиною зміни швидкості. Отже, і в розглянутих випадках на кожне рухоме тіло діяла сила.

**Силу, яка виникає під час руху одного тіла по поверхні іншого і напрямлена проти руху, називають силою тертя.**

Сила тертя – це ще один вид сили, яка відрізняється від розглянутих раніше сили тяжіння і сили пружності.

*Однією з причин виникнення тертя є шорсткість стичних поверхонь.* Навіть гладенькі на вигляд поверхні тіл мають нерівності, горбинки і подряпини. Коли одне тіло ковзає або котиться по поверхні іншого, ці нерівності зачіплюються одна за одну, що створює деяку силу, яка затримує рух. Отже перша причина виникнення сили тертя – це шорсткість стичних поверхонь.

***Дослід 1.*** З похилої площини скочується візок. Він колиться до кінця демонстраційного столу, не змінюючи замітним способом свого руху. Замінюємо поверхнб тканиною, візок рухається іншим чином. Якщо замінити паралоном – він зупиниться не досягши кінця стола.

Запитання до класу:

1. Чому змінюється швидкість візка в ході досліду? ( Із – за взаємодії одного тіла по поверхні іншого)
2. В чому виражається ця взаємодія? (в опорі руху)
3. Що впливає на величину тертя? (характер стичних поверхонь.

А можливо так відполірувати поверхні, щоб позбачитись тертя???

***Дослід 2.*** Дві скляні гладенькі пластинки так злипаються між собою, що їх важко роз’єднати.

Отже, тертя пов’язане не тільки з нерівностями поверхонь, але й взаємним притяганням молекул стичних тіл. Коли стикаються добре відполіровані поверхні, частина їх молекул розміщується так близько одна до одної, що помітним стає притягання між молекулами стичних поверхонь.

***Отже існує дві причини виникнення тертя: шорсткість стичних поверхонь і взаємне притягання молекул.***

***Дослід 3.*** Перевертаємо візок колесами догори і тягнемо по столі, динамометром вимірюємо силу тертю, потім повертаємо його на колеса і знову тягнемо, вимірюючи динамометром силу тертя.

Запитання до класу:

1. Яка сила діяла на візок в першому і другому випадках ? (сила тертя)
2. А чому отримані різні значення цієї сили? (тому що існує кілька видів сили тертя)

***Дослід 4.*** На дерев’яній дошці тримаємо брусок, трішки її піднімаємо і бачимо, що брусок утримується на поверхні дошки.

Запитання до класу:

1. Яка сила втримує брусок на дошці? (сила тертя)
2. Як напрямлена ця сила? (проти руху)

**Сила, яка виникає в разі спроби зрушити з місця нерухоме тіло і перешкоджає поляві руху називається силою тертя спокою.**

Позначається Fтертя сп  вимірюється як і будь яка сила в Н(ньютонах). Сила тертя спокою, прикладена вздовж поверхні, якщо тіло стикається з іншим тілом і завжди дорівнює силі, що намагається зрушити тіло з місця.у разі збільшення сили, що прикладена до тіла і намагається зрушити його з місця, збільшуватиметься і сила тертя спокою. Коли зовнішня сила, що діятиме на тіло, набуде певного значення і тіло зрушить з місця, сила тертя спокою стане максимальою і сила тертя спокою не може перевищити свого максимального значення. Існування сили тертя спокою має дуже велике значення і прикладів її корисної дії можна навести безліч. Сила тертя спокою дозволяє рухатись автомобілям, адже завдяки їй колеса не ковзають. Завдяки силі тертя пальці рук утримують ручки та олівці, а на болтах тримаються гайки. У техніці, на транспорті, у побуті досить часто вживають заходів щоб одне тіло не рухалось по поверхні іншого. Наприклад, для збільшення максимальної сили тертя спокою підошв об лід тротуари і вулиці під час ожеледиці посипають піском.

**Сила, яка виникає в разі кочення по поверхні іншого називається силою тертя кочення.**

Позначається Fтертя коч .Давній досвід людства показую, що важку камяну брилу легше перекочувати на колодах, ніж просто тягти по землі. У різноманітних машинах і механізмах для зменшення тертя застосовують підшипники.

Коли зовнішня сила, що діє на тіло, зрівнюється з максимальною силою тертя спокою, тіло починає рухатись – сила тертя спокою переходить у силу тертя ковзання.

**Сила тертя ковзання – це сила, яка виникає в разі ковзання одного тіла по поверхні іншого.**

Позначається Fтертя ковз і завжди напрямлена в бік протилежний напрямку руху, до якого вона прикладена. Сила тертя ковзання трохи менша за максимальну силу тертя спокою, саме тому в момент зрушення з місця тіло починає рухатись ривком, а масивні предмети зрушити з місця важче, ніж потім рухати їх.

З’ясуємо від чого залежить сила тертя ковзання.

***Дослід 5.*** Брусок з динамометром рухати спочатку по дошці, по столі і по тканині.

Сила тертя ковзання залежить від властивостей стичних поверхонь тіл.

***Дослід 6.*** Ставимо два бруски і тягнемо при цьому динамометром вимірюємо силу тертя ковзання, помітно, о сила тертя ковзання збільшується вдвічі, а отже в залежить від сили нормального тиск або сили нормальної реакції опори

Отже, численні досліди доводять, що

Сила тертя ковзання прямо пропорційна силі нормальної реакції опори і залежить ві властивостей стичних поверхонь



Коефіцієнт пропорційності μ називається коефіцієнтом тертя ковзання. Він визначається матеріалом дотичних поверхонь та якістю їх обробки.

Коефіцієнт тертя визначається експериментально. Наприклад,

|  |  |
| --- | --- |
| Матеріали | Коефіцієнт тертя |
| Сталь по льоду | 0,02 |
| Сталь по сталі | 0,20 |
| Дерево по дереву | 0,25 |
| Шкіра по чавуну | 0,56 |
| Гума по бетону | 0,75 |

У вас у підручнику на сторінці 80 наведено значення коефіцієнта тертя для деяких видів поверхонь.

У природі і техніці тертя має велике значення. Тертя може бути як корисним так і шкідливим. Коли воно корисне, його намагаються збільшити, коли шкідливе – зменшити. Розглянемо деякі приклади.

Без тертя спокою ні люди, ні тварини не могли б рухатись. Справді, йдучи, ми відштовхуємось ногами від землі. Коли ж тертя між підошвою і взуття і поверхнею мале, наприклад під час ожеледі. То відштовхуватись від землі дуже важко, ноги при цьому ковзають. Щоб ноги пішоходів не ковзали, тротуари посипають піском, при цьому збільшуючи силу тертя між підошвою і льодом.

Якби не було б тертя, предмети б вислизали б з рук. Сила тертя зупиняє автомобіль під час гальмування, але без тертя спокою він не міг би почати рух. Колеса обертались би, проковзували, про те б автомобіль стояв би на місці. Щоб збільшити тертя, поверхню автомобільних шин роблять з ребристими виступами. Узимку, коли дорога особливо слизька, на колеса автомобіля надівають спеціальні ланцюги.

У багатьох рослин і тварин є різні органи, призначенні для хапання (вусики рослин, хобот слона, чіпкі хвости лазячих тварин). Усі вони мають шорстку поверхню для збільшення тертя.

Про те ми говорили, що тертя є і шкідливим і з ним приходиться боротися. От наприклад, в усіх машинах внаслідок тертя нагріваються і спряцьвуються рухомі частини. Щоб зменшити тертя, стичні поверхні роблять гладеньким, між ними вводять мастило. Щоб зменшити тертя обертових валів машин і верстатів, їх установлюють на підшипниках.

**V. Закріплення вивченого матеріалу.**

1. Чи діє сила тертя на книжку, яка лежить на горизонтальному столі?
2. Щоб відкрутити гайку, треба докласти зусиль. Чому гайка набагато легшее відкручується, якщо її змастити гасом?
3. Задача 1. Щоб рівномірно рухати книжку по столу, треба прикласти горизонтальну силу 2 Н. чому дорівнює коефіцієнт тертя ковзання між книжкою та столом? Масса книжки становить 1 кг.

**VІ. Підсумок уроку і повідомлення домашнього завдання.**