

Предмет: Фізика

Клас: 7

Урок № 42

Розділ програми: Взаємодія тіл. Сила.

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

Мета уроку:

Тип уроку: комбінований

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів:

Учень/учениця

- ☐ розуміє природу електричного струму в газах;
- ☐ володіє поняттям, формулює визначення сили тертя, коефіцієнту тертя та вміє обрати їх одиниці;
- ☐ застосовує формулу сили тертя ковзання під час розв'язування різних видів чи типів задач і виконання лабораторних робіт;
- ☐ здатен (здатна) запропонувати способи зменшення/збільшення сили тертя;
- ☐ використовує набуті знання у навчальній і практичній діяльності;
- ☐ оцінює практичне значення застосування законів і закономірностей у природі та техніці.

Матеріально-технічне забезпечення:

- ☐ дидактичне забезпечення: підручник (В.Д. Сиротюк. Фізика. 7кл.);
- ☐ технічні засоби навчання: мультимедійна система, мультимедійна презентація;
- ☐ обладнання: різні тертьові поверхні (дерев'яна дошка, лист заліза, лист скла), однакові дерев'яні бруски (один з гачком), динамометр демонстраційний або лабораторний;
- ☐ використані джерела інформації:
 1. Фізика: підручник для 7-го кл. закл. серед. освіти / В.Д.Сиротюк – К.: Генеза, 2018. – с. 107-110.
 2. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін. – Х.: Ранок, 2015 с.140-145.
 3. Стаття «Сила тертя». [електронний ресурс] – режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%8F>
 4. Стаття «Закон Амонтона-Кулона» [електронний ресурс] – режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%90%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE

[%D0%BD%D0%B0_%E2%80%94%D0%9A%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B0](#)

5. Урок на тему «Суд над силою тертя» [електронний ресурс] – режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/sud-nad-silou-terta-67256.html>
6. Урок на тему «Тертя. Сила тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці.» [електронний ресурс] – режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/rozrobka-uroku-fiziki-7-klas-sila-terta-116977.html>
7. Урок на тему «Тертя. Сила тертя. Коефіцієнт тертя ковзання.» [електронний ресурс] – режим доступу: <https://narodna-osvita.com.ua/2556--35-tertya-sila-tertya-koefcyent-tertya-kovzannya.html>

Хід уроку

Те, що ми знаємо – обмежене, те, чого ми не знаємо – нескінченне.

П'єр Симон Лаплас

I. Організаційна частина.

II. Актуалізація опорних знань.

- ☐ Що ми зараз вивчаємо на уроках фізики? (сили)
- ☐ Які види сил ми вже розглянули? (сила тяжіння і сила пружності)

Вправа «Графічний диктант»

Накресліть на аркуші паперу таблицю:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Вчитель зачитує одне за одним 9 тверджень. Якщо учень вважає, що твердження правильне, то ставить «+» у відповідну комірку, якщо неправильне, то ставить «0». Потрібно закреслити рядок, стовпець чи діагональ плюсів.

Твердження

1. Силу тяжіння ще називають гравітаційною силою. (+)
2. Вага тіла – це різновид сили тяжіння. (0)
3. Вагу тіла вимірюють в ньютонках. (+)
4. Сили вимірюють барометром. (0)
5. Сила пружності обчислюється за формулою $F = - k\Delta x$. (+)
6. Сила пружності виникає при деформації тіла. (+)
7. Коефіцієнт $g=8,9$ Н/кг. (0)
8. 1 кН – це 100 Н. (0)
9. Сила пружності завжди спрямована проти деформації тіла. (+)

Ключ для самоперевірки

+	0	+
0	+	+
0	0	+

III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Діти, як ви вважаєте, чи всі сили ми вже знаємо? (Ні)

На сьогоднішньому уроці ми з'ясуємо, яка сила зупиняє м'яч, що котиться по футбольному полю, автомобіль після вимкнення двигуна, і водночас, стає причиною початку руху того ж автомобіля чи пішохода, з'ясуємо різновиди цієї сили, та фактори, які впливають на її значення.

IV. Оголошення теми та мети уроку.

V. Виклад нового матеріалу.

A. Сила тертя.

Дослід 1. Візьмемо дерев'яний брусок з гачком, прикріпимо до нього динамометр і будемо рівномірно тягнути вздовж стола. Динамометр показує наявність сили. Що це за сила? (*Сила тертя*).

Сила тертя – це сила, що виникає під час руху одного тіла по поверхні іншого (або русі частин тіла одна відносно одної).

Сила тертя спрямована проти руху тіла.

Б. Причини тертя:

- 1) нерівності тертьових поверхонь;
- 2) якщо навіть ідеально відшліфувати поверхні, то силу тертя спричинятимуть сили притягання між молекулами тертьових поверхонь.

В. Різновиди тертя:

- 1) тертя спокою (**Дослід 2.** Динамометр показує наявність сили ще навіть до початку руху бруска по столу).
- 2) тертя ковзання (**Дослід 1**)
- 3) тертя кочення (**Дослід 3.** Підставимо під брусок кілька круглих олівців і будемо тягнути за динамометр. Він показує силу, але вже меншу ніж в силі тертя ковзання.)

За однакового навантаження сила тертя ковзання завжди менша за силу тертя кочення.

Г. Від чого залежить сила тертя?

- 1) від навантаження (**Дослід 4.** Покладемо на брусок ще один такий же і будемо тягнути по столу. Динамометр покаже збільшення сили тертя)
- 2) від матеріалу поверхонь (**Дослід 5.** Покладемо на стіл лист заліза і будемо тягнути брусок по залізу. Динамометр покаже інше значення. Замінімо лист заліза листом скла і проробимо те ж саме.)

3) від стану обробки поверхонь (**Дослід 6.** Замінімо гладку поверхню дерев'яного столу на жорстку дерев'яну поверхню і знову проробимо те ж саме. Динамометр покаже збільшення сили тертя)

4) не залежить від площі стикання поверхонь (**Дослід 7.** Брусок поставимо на ребро. Динамометр покаже ту ж силу, що і в досліді 1.)

Д. Формула для обчислення сили тертя (закон Амонтона-Кулона)

Першим закон тертя сформулював Леонардо да Вінчі, який ще у 1519 році стверджував, що сила тертя, що виникає при контакті тіла з поверхнею іншого тіла, пропорційна навантаженню (силі притискування), спрямована проти напрямку руху і не залежить від площі контакту. Модель Леонардо да Вінчі була перевідкрита через 180 років Гійомом Амонтоном і отримала остаточне обґрунтування в роботах Шарля Огюстена де Кулона (1781).

Сучасний закон Амонтона –Кулона має вигляд:

$$F_{\text{тер}} = \mu N$$

μ – коефіцієнт тертя (залежить від матеріалу тертьових поверхонь та якості їх обробки);

N – сила нормальної реакції опори (залежить від навантаження; якщо поверхня горизонтальна, то $N = mg$ і $F_{\text{тер}} = \mu mg$).

$[F_{\text{тер}}] = \text{Н}$, $[N] = \text{Н}$, тому $[\mu] = \frac{\text{Н}}{\text{Н}} = 1$, тобто коефіцієнт тертя – безрозмірна величина (не має одиниці вимірювання).

Розглянути таблицю. Коефіцієнти тертя ковзання.

Е. Сила тертя: корисна чи шкідлива?

Інтерактивний метод «Обери позицію»

В різних частинах класної кімнати прикріплюють написи «Тертя корисне», «Тертя шкідливе», «Тертя може бути корисним і шкідливим». Учням пропонується обрати позицію, обговорити аргументи, що підтверджують цю позицію. Після обговорення кожна група висловлює свої аргументи.

Інтерактивний метод «Зміни позицію»

Після висловлення аргументів учням дозволяється змінити позицію і пояснити, чому вони це зробили. (*Більшість учнів чи усі мають перейти до напису «Тертя може бути корисним і шкідливим»*). Разом з учнями робимо висновок.

Інтерактивний метод «Робота в малих групах»

Учні об'єднуються в групи по 4 чоловіки. Групам 1, 3, 5 і т.д. пропонується знайти способи зменшення тертя, якщо воно шкідливе. Групам 2, 4, 6 і т.д. пропонується знайти способи збільшення тертя, якщо воно корисне. Через деякий час заслуховуються відповіді кожної з груп.

VI. Підсумок уроку.

Інтерактивний метод «Мікрофон»

VII. Домашнє завдання.

Вивчити §29, розв'язати №148-160 (усно), №161