**Урок №14**

**Тема. Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність (слайд 1).**

**Автор: Семиволос Світлана Олександрівна**

**Мета.** Формувати в учнів поняття енергії як кількісної міри руху, механічної роботи та потужності як фізичних величин; пояснити зв'язок роботи й енергії на прикладі кінетичної енергії тіла; розвивати науковий світогляд, логічне мислення, увагу; виховувати інтерес до предмета.

**Тип уроку.** Урок вивчення нового матеріалу.

**Обладнання**. Мультимедійний проектор, екран, ноутбук.

**Хід уроку**

**І. Організаційний момент.**

**ІІ. Мотивація навчальної діяльності.**

У повсякденному житті слово «робота» вживається дуже часто. Роботою називають будь-яку корисну працю робітника, вченого, учня. Як бачимо слово робота має велике значення: для позначення професії, для характеристики стану ( холодильник працює).

У повсякденному житті можна знайти багато різних тіл, при переміщенні яких може виконуватися робота. Так, випущена з рук кулька почне падати під дією сили тяжіння, яка виконуватиме роботу з переміщення кульки.

Стиснута пружина може підняти на певну висоту тягарець. Тут сила пружності виконає роботу з переміщення тягарця.

Поняття роботи у фізиці має певний сенс. І на сьогоднішньому уроці ми з вами про це поговоримо.

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу.**

План

1. Що таке механічна робота?
2. Кінетична енергія.
3. Потужність?

***Що таке механічна робота (слайд 2).***

Ми дуже часто використовуємо поняття «робота» в повсякденному житті. Роботою називають і підйом цебра з колодязя, і доставку продуктів з магазина, і розв’язування складної задачі. Згадаємо, що загальноприйняте поняття «робота» відрізняється від поняття «механічна робота». Наприклад, у процесі підняття вантажу на висоту *h* поняття механічної та «біологічної» роботи збігаються.

Якщо ми просто тримаємо в руках певний вантаж і не пересуваємося, то ми виконуємо певну біологічну роботу при скороченні м’язів. З механічної точки зору, ніякої роботи тут не відбувається, тому що відсутнє переміщення.

Про механічну роботу говорять тоді, коли тіло змінює своє положення в просторі під дією сили.

З визначенням механічної роботи ми вже знайомі з курсу фізики 8 класу: якщо на тіло діє постійна сила , спрямована вздовж переміщення *s* тіла, то робота цієї сили .

Якщо сила спрямована під кутом α до переміщення тіла, то робота .

***Робота сили*** дорівнює добутку модуля сили на модуль переміщення й на косинус кута між напрямом сили й напрямом переміщення.

Одиницею вимірювання роботи в СІ є джоуль (Дж) (слайд 3).

***Один джоуль*** — це робота, яку виконує сила в 1 Н в процесі переміщення тіла на 1 м у напрямі дії сили: ***1 Дж = 1 Н · 1 м.***

З формули для роботи випливає, що робота може бути позитивною, дорівнювати нулю й бути негативною, залежно від того, який кут становить напрям сили з напрямом переміщення (слайд 4):

А > 0,якщо α< 90°;

А = 0, якщо α = 90°;

А < 0, якщо α > 90°.

**Геометричний зміст механічної роботи (слайд 5)**

Якщо напрямок сили, яка діє на тіло збігається з напрямком руху тіла, то робота цієї сили чисельно дорівнює площі фігури під графіком залежності сили від шляху, який долає тіло.

***Кінетична енергія***

Обчислимо роботу постійної сили , що діє на тіло масою *m* у випадку, коли тіло рухається прямолінійно, і напрям сили збігається з напрямом швидкості.

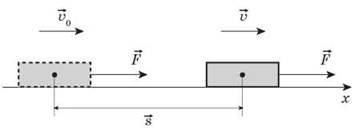
Нехай тіло здійснило переміщення . У початковій точці спостереження тіло має швидкість 0, а в кінцевій —. Спрямуємо вісь *х* так, щоб усі вектори мали з нею однаковий напрям (рис. 1).

Рис. 1

Проекції всіх векторів дорівнюють модулям цих векторів. Робота сили дорівнює *А = Fs*, де *F = mа*. У разі прямолінійного рівноприскореного руху переміщення тіла та швидкість пов’язані співвідношенням:. Підставляючи у формулу роботи вираз для F і s, маємо:

, або

Величину, що дорівнює половині добутку маси тіла на квадрат його швидкості, називають кінетичною енергією тіла: .

Будь-яке тіло, що рухається, має кінетичну енергію, пропорційну його масі та квадрату швидкості.

Енергія, яку має тіло внаслідок свого руху, називається ***кінетичною енергією.***

З урахуванням визначення кінетичної енергії можна записати: .

Отже, робота сили дорівнює зміні кінетичної енергії тіла.

Це твердження називають ***теоремою про кінетичну енергію***. Якщо в початковий момент часу тіло нерухоме, то *A = Еk.*

У цьому полягає ***фізичний зміст кінетичної енергії***: кінетична енергія тіла масою *m*, що рухається зі швидкістю υ, дорівнює роботі, яку виконує сила, аби передати тілу, що перебуває в стані спокою, цю швидкість.

Кінетична енергія збільшується, якщо робота сили позитивна, і зменшується внаслідок негативної роботи.

***Потужність***

Для багатьох технічних завдань важливими є не лише виконувана робота, але й швидкість виконання роботи. Швидкість здійснення роботи характеризують фізичною величиною, яку називають потужністю.

***Потужність*** — це фізична величина, що чисельно дорівнює відношенню роботи до проміжку часу, за який вона виконана (слайд 7).

, P = Fυ

Одиниця потужності в СІ — ват (Вт) (слайд 8):

***1 Вт*** — це така потужність, яка дозволяє роботі в 1 Дж виконуватися за 1 с. 

Це, порівняно, невелика одиниця. У техніці використовуються кіловат

(1 000 Вт), а іноді й мегават (106 Вт).

Необхідна сила тяги обернено пропорційна швидкості автомобіля. Зі збільшенням швидкості водій може переходити на підвищені передачі. При цьому обертання коліс відбуватиметься з більшою швидкістю, але з меншим зусиллям.

Зазвичай швидкохідні автомобілі й потяги потребують двигунів великої потужності. Однак насправді в багатьох випадках сила опору не постійна, а зростає зі збільшенням швидкості. Якщо, наприклад, потрібно збільшити швидкість літака вдвічі, то потужність його двигунів потрібно збільшити у вісім разів. От чому так важко дається кожен новий успіх у збільшенні швидкості літаків, кораблів та інших транспортних засобів.

**IV. Закріплення вивченого матеріал.**

***Бесіда (слайд 9).***

1. У яких випадках робота позитивна? негативна? дорівнює нулю?
2. Морем пливе корабель. Чи виконує при цьому роботу сила тяжіння?
3. Позитивну чи негативну роботу виконує сила тяжіння, коли тіло ковзає вниз похилою площиною?
4. Як можна охарактеризувати швидкість виконання роботи?
5. Як за відомою потужністю обчислити роботу?
6. Від чого залежить швидкість рівномірного руху транспортного засобу, що приводиться в рух його двигуном?

**Вчимося розв’язувати задачі (слайд 10).**

**Задача 1.** Визначте роботу, яка виконується під час піднімання гранітної плити об’ємом 0,5 на висоту 20 м. Густина граніту 2500 кг/.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  *V=*0,5 м3  *h*=20 м  ρ=2500 кг/м3  g=10 H/кг | *Розв’язання*  Робота під час піднімання плити:  *A =Fs*,  де *F*— сила, яку треба прикласти, щоб  рівномірно піднімати плиту вгору, яка за модулем дорівнює силі тяжіння *F =mg*, що діє на плиту; *s =h*— висота, на яку піднімають плиту  Масу плити можна визначити, знаючи її об’єм і густину  граніту: m=ρV.  Отже, A =ρVgh.  https://disted.edu.vn.ua/media/images/asia/fiz_7/znz32.files/image003.png |
| Знайти:  *А-?* |

*Відповідь*: *A=*250 кДж.

**Задача 2.** Кран піднімає вантаж масою 10 т на висоту 30 м? Яка потужність крана, якщо цю роботу кран виконує за 2 хв?

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  m=10 т= 10000 кг  h= 30 м  t=2 хв=120 с  g=10 H/кг | Розв’язання:  https://disted.edu.vn.ua/media/images/asia/fiz_7/znz32.files/image009.pnghttps://disted.edu.vn.ua/media/images/asia/fiz_7/znz32.files/image010.png |
| Знайти: N-? |

*Відповідь: 25*кВт

**Вправа «Асоціативний кущ» (слайд 11)**

На дошці ви бачите кущі з ключовими словами «робота» і «потужність», а також множину слів і формул, які треба розмістити на кущ, в залежності з яким ключовим словом вони асоціюються.

**Рефлексія (слайд 12)**

Заздалегідь підготовлені картки червоного, зеленого і жовтого кольору. Учні, якщо вам зрозумілий вивчений матеріал повністю, то підніміть зелену картку, а якщо частково, то – жовту, а якщо ні – червону. І поясніть, що саме.

**Підсумок уроку**

* Яку роботу — позитивну чи негативну — ми виконуємо, розтягуючи пружину? Яку роботу виконує при цьому сила пружності?
* Робота сили дорівнює добутку модуля сили на модуль переміщення й на косинус кута між напрямом сили й напрямом переміщення*:*
* *A = FS cosα.*
* Один джоуль — це робота, яку виконує сила в 1 Н у процесі переміщення тіла на 1 м у напрямі дії сили:
* *1 Дж = 1 Н · 1 м.*
* Робота сили тяжіння: *A = mgh.*
* Робота сили пружності: .
* Робота сили тертя ковзання завжди негативна.

**Домашнє завдання (слайд 13).** Опрацювати §15, вправа 15 (2) (Бар’яхтар)

**Використані джерела:** Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В. М.) підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти/ [В. Г. Бар’яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.]; за ред. В. Г. Бар’яхтара, С. О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018, – 272 с.