**Урок 25 Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна**

**Мета уроку:**

**Навчальна.** Ознайомити з поняттям теплового двигуна, забезпечити розуміння принципу його дії, ввести поняття коефіцієнта корисної дії (ККД) теплового двигуна.

**Розвивальна.** Розвивати вміння встановлювати зв’язки нового з раніше вивченим.

**Виховна.** Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

**Тип уроку:** комбінований

**Обладнання:** навчальна презентація, комп’ютер.

**План уроку:**

І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

IІІ. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

ІV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

VІ. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

**Хід уроку**

**І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

На початку вивчення теплових явищ ми з’ясували, що *механічна енергія тіла може перетворюватись у його внутрішню енергію.*

Шайба, що вільно ковзає по льоду, із часом зупиниться під дією сили тертя. Її кінетична енергія не зникне, а перетвориться в теплову: температура шайби та льоду дещо підвищиться.

Чи можливо перетворити внутрішню енергію тіла в механічну?

**IІІ. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

**1. Принцип дії теплових двигунів**

***Проведемо дослід***

Щільно закоркуємо носик чайника і поставимо чайник із водою на пальник газової плити. Через деякий час помітимо, що кришка чайника починає підстрибувати.

***Питання класу***

* Чому кришка чайника підстрибує? (Пара, розширюючись, штовхає кришку.)
* Яке перетворення енергії відбувається при цьому? (Внутрішня енергія пари перетворюється в механічну енергію.)
* Що відбудеться якщо закрити кришку і носик чайника наглухо? (Чайник розірветься!)
* Що відбудеться якщо з кришкою чайника з’єднати якийсь механізм? (Дістанемо найпростішу модель теплового двигуна.)

**Тепловий двигун — це машина, яка працює циклічно й перетворює енергію палива на механічну роботу.**

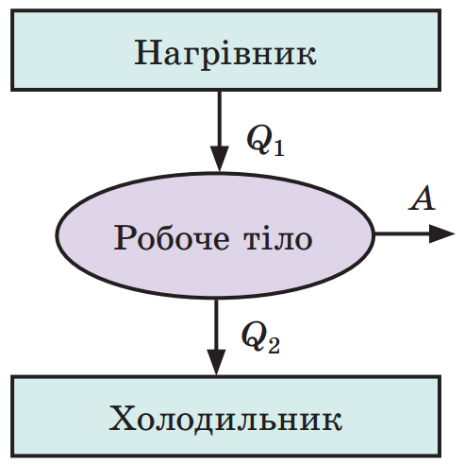
З’ясуємо на прикладі з чайником, із яких основних частин має складатися теплова машина.

*Будь-яка теплова машина складається з:*

***Робоче тіло – газ, який виконує роботу в процесі свого розширення.***

(Пара, яка, розширюючись, піднімає кришку.)

***Нагрівник – пристрій, від якого робоче тіло одержує певну кількість теплоти.*** (Газовий пальник.)

***Холодильник – об'єкт, якому робоче тіло віддає певну кількість теплоти.***

(Водяна пара періодично віддає частину енергії довкіллю.)

*Принцип дії теплових машин:*

Робоче тіло одержує певну кількість теплоти (*Q*1) від нагрівника, ця теплота частково перетворюється на механічну енергію (робоче тіло виконує роботу *A*), а частково (*Q*2) передається холодильнику

**2. ККД теплового двигуна**

***Питання класу***

Як дізнатися на скільки економічним є тепловий двигун?

**Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна — це фізична величина, що характеризує економічність теплового двигуна й показує, яка частина всієї енергії, що «запасена» в паливі, перетворюється на корисну роботу.**

— коефіцієнт корисної дії двигуна;

— корисна робота;

— теплота, яка виділяється в процесі повного згоряння палива.

Зазвичай ККД подають у відсотках:

**ІV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

***Розв’язування задач***

1. Під час згоряння порції палива у двигуні виділилася кількість теплоти 150 МДж. Двигун при цьому виконав роботу 50 МДж. Обчисліть ККД двигуна.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** |
|  |

2. Тепловий двигун виконав корисну роботу, що дорівнює 2,3 ⋅ 107 Дж, і при цьому витратив 2 кг бензину. Обчисліть ККД цього двигуна.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** |
|  |

3. Тепловий двигун із потужністю 36 кВт за 1 год роботи витратив 14 кг дизельного палива. Визначте ККД двигуна.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** |
|  |

4. За 3 год пробігу автомобіль, ККД якого дорівнює 25%, витратив 24 кг бензину. Яку середню потужність розвивав двигун автомобіля?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** |
|  |

5. Потужність двигуна на моторолері 882 Вт. На відстані 100 км він витрачає 1,5 кг бензину. ККД двигуна 15 %. Визначити швидкість, з якою він проходить відстань 100 км.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** |
|  |

**V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

***Бесіда за питаннями***

*1. Що таке тепловий двигун?*

*2. Назвіть основні частини теплового двигуна.*

*3. У чому полягає принцип дії теплового двигуна?*

*4. Назвіть основні види втрат енергії в теплових двигунах.*

*5. Дайте означення ККД теплового двигуна.*

*6. Чому ККД теплового двигуна завжди менший від 100 %?*

**VІ. Домашнє завдання**

Вивчити § 16 Вправа № 16 (1, 3)

Виконане Д/з відправте на Human,

Або на елетрону адресу Kmitevich.alex@gmail.com