

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та
фундаментальних дисциплін**

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

**з навчальної дисципліни «Фізика»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**272Авіаційний транспорт
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів**

за темою - Кінематика

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.02.2024 №2

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 17.01.2024 №6

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 05.01.2024 №14

Розробник:

Викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, Пузир М.С.

Рецензенти:

- 1.Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, кандидат технічних наук, доцент Черниш А.А.*
- 2.Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Власов С.І.*

План лекції

1. Основні поняття кінематики. Матеріальна точка, траєкторія, система відліку, шлях, переміщення.
2. Фізичні характеристики та рівняння кінематики поступального руху.
3. Фізичні характеристики та рівняння кінематики обертального руху.

Рекомендована література:

Основна

1. Дмитрієва В. Ф. Фізика : навчальний посібник / В. Ф. Дмитрієва. – К.: Техніка, 2008. – 608 с.

Додаткова

2. Курс фізики : навчальний посібник / [Зачек І. Р., Кравчук І. М., Романишин Б. М., Габа В. М., Гончар Ф. М.]. – Львів : Видавництво «Бескид Біт», 2002. – 376 с.
3. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 224 с.
4. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с.
5. Збірник задач з фізики : навчальний посібник / [Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Серeda В. М., Крушельницька Т. Д., Українець Н. А.]. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 124с.

Текст лекції

1. Основні поняття кінематики.

Матеріальна точка, траєкторія, система відліку, шлях, переміщення

Термін «механіка» в науку ввів Арістотель (384-322 рр. до н. с.) і отначив її так: «Під механікою розуміємо ми ту частину практичного мистецтва, яка допомагає нам розв'язувати важкі питання». Істотний внесок у розвиток механіки належить Архімедові (бл. 287-212 рр. до н. е.), який розробив теорію важеля, додавання паралельних сил, вчення про центр ваги, заклав основи гідростатики. Одним із перших, хто прагнув збагнути зміст законів механіки, був Леонардо да

Вінчі (1452-1519). Він досягнув природу інерції, розумів, що дія дорівнює протидії і спрямована проти неї. Дослідив вільне падіння і рух тіла, що кинуте горизонтально, явище удару, тертя. Дослідження Леонардо да Вінчі багато в чому випередили свій час.

Механіка - наука, котра вивчає механічний рух і чинники, що спричиняють або змінюють цей рух. Класична механіка складається з трьох розділів: «Кінематика», «Динаміка», «Статика».

Механіка – наука про механічний рух матеріальних тіл та взаємодії між ними, що відбуваються при цьому. Під механічним рухом розуміють зміну в часі взаємного положення тіл або їхніх частин у просторі.

Розділ механіки, який вивчає способи описання рухів і зв'язок між величинами, що характеризують ці рухи, називають **кінематикою**. **Кінематика вивчає рухи тіл без урахування чинників, що їх спричиняють.**

У процесі вивчення руху матеріальних тіл для спрощення розв'язання деяких задач у механіці вводять низку абстрактних понять – фізичних моделей, які відображують ті чи інші властивості реальних тіл або систем.

Ними є наступні поняття:

Матеріальна точка – тіло, що має масу, розмірами якого в даній задачі можна знехтувати.

Положення матеріальної точки в просторі визначається як положення геометричної точки. Матеріальною точкою, наприклад, вважають Землю, розглядаючи її рух навколо Сонця. В подальшому, вживаючи термін «тіло», матимемо на увазі матеріальну точку.

Абсолютно тверде тіло - система матеріальних точок, відстань між якими в часі не змінюється. Розміри і форма абсолютно твердою тіла при різноманітних зовнішніх діях не змінюються.

Механічний рух відбувається в **просторі та часі**. В класичній механіці простір **однорідний та ізотропний**, час – **однорідний**.

Однорідність простору означає рівноправність усіх його точок.

Ізотропність простору означає рівноправність усіх напрямків у просторі.

Однорідність часу – рівноправність усіх моментів часу.

Тіло відліку – довільно вибране тіло, відносно якого визначається положення рухомої матеріальної точки.

Положення рухомої матеріальної точки в даний момент часу можна визначити, якщо вибрано систему відліку.

Система відліку – сукупність тіла відліку та пов'язаних з ним систем координат і годинника.

Механічний рух відбувається в часі, тому система відліку повинна мати **годинник**, який відлічує проміжки часу від довільно вибраного початкового

моменту часу.

У разі руху матеріальної точки кінець радіуса-вектора описує в просторі деяку лінію – **траєкторію**.

Траєкторія – неперервна лінія, що її описує точка під час свого руху.

За формою траєкторії механічні рухи класифікують на **прямолінійні й криволінійні**.

Прямолінійні – це рух, траєкторія котрого у вибраній системі відліку є прямою лінією.

Криволінійний – це рух, траєкторія котрого у вибраній системі відліку є деякою кривою лінією.

Переміщення – вектор, який з'єднує положення рухомої точки на початку і в кінці деякого проміжку часу.

Шлях-скалярна величина, що дорівнює довжині ділянки траєкторії, котра пройдена рухомою точкою за даний проміжок часу.

2. Фізичні характеристики та рівняння кінематики поступального руху

Прискорення (a) – векторна величина, що характеризує зміну швидкості руху матеріальної точки за модулем і напрямом.

Середнє прискорення – фізична величина, що дорівнює відношенню зміни швидкості матеріальної точки до тривалості проміжку часу, протягом якого ця зміна відбулася

$$\langle \mathbf{a} \rangle = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$

Миттєве прискорення - фізична величина, що дорівнює границі, до якої прямує середнє прискорення у разі наближення проміжку часу до нуля.

Миттєве прискорення - векторна величина, що дорівнює першій похідній швидкості за часом

$$\mathbf{a} = \frac{dv}{dt}.$$

Рівноприскорений - поступальний рух- це рух, коли прискорення є сталим за модулем і напрямом, а вектори швидкості та прискорення є рівно напрямленими

$$\mathbf{a} = \text{const.}$$

3. Фізичні характеристики та рівняння обертального руху

Рух колом є найпростішим прикладом періодичного руху.

Періодичний рух – це рух, який повторюється через певний проміжок часу. Характеристикою періодичного руху є період.

Період - мінімальний проміжок часу, через який рух повторюється, тобто час одного оберту.

Частота обертання – величина, що показує число обертів в одиницю часу

$$\nu = \frac{1}{T}.$$

Рівномірний рух колом – це такий рух, коли точка рухається із сталою за модулем лінійною швидкістю.

Кутова швидкість – векторна величина, що дорівнює відношенню кута повороту радіуса-вектора до проміжку часу, за який цей поворот відбувся.

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}.$$