

**Комунальний заклад
Херсонської обласної ради народних депутатів
Херсонська академія неперервної освіти**

**Формування
навчально-пізнавальних
компетентностей учнів
в процесі вивчення теми:
«Основи кінематики»
в 10 класі.**

**Робота слухача курсів
підвищення кваліфікації
вчителів фізики
Кур'янінова О.О.
Вчителя вищої
кваліфікаційної категорії
Скадовської гімназії**

Херсон 2013 р.

Вступ

Компетентнісна освіта зорієнтована на практичні результати, урахування і збагачення досвіду особистої діяльності, вироблення ставлень, що зумовлює принципові зміни в організації, навчання, яке стає спрямованим на розвиток конкретних цінностей і життєво необхідних знань і умінь учнів.

Компетентність у перекладі з латинської «competentia» означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід. Компетентна в певній сфері людина має відповідні знання та здібності, що дозволяють їй обґрунтовано судити про цю сферу й ефективно діяти в ній.

Згідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти метою навчання учнів будь-якого предмету визначено сформовані компетентності, як загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді та цінностях особистості;

Удосконалення освітнього процесу з урахуванням компетентнісного підходу полягає в тому, щоб навчити учнів застосовувати набуті знання й уміння в конкретних навчальних та життєвих ситуаціях;

Вчені виокремлюють трьохрівневу ієрархію компетентностей: предметні, міжпредметні, ключові .

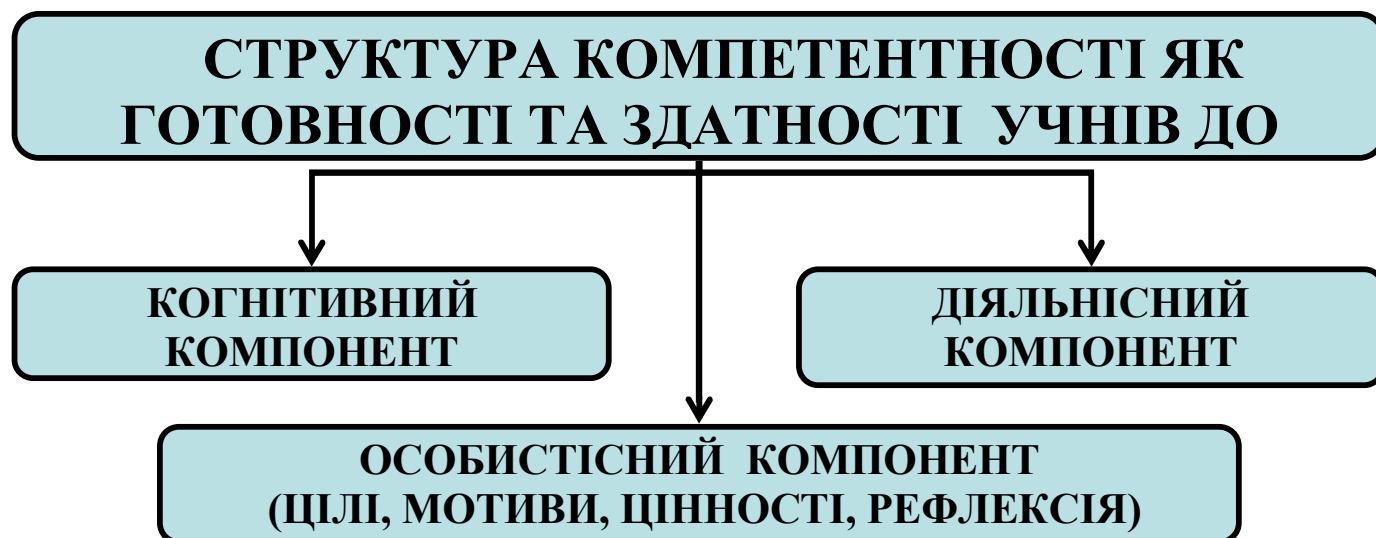
1. предметні (формуються засобами навчальних предметів, у нашому дослідженні це фізика);
2. міжпредметні (належать до групи предметів або освітніх галузей);
3. ключові (найбільш універсальні, формуються засобами міжпредметного та предметного змісту).

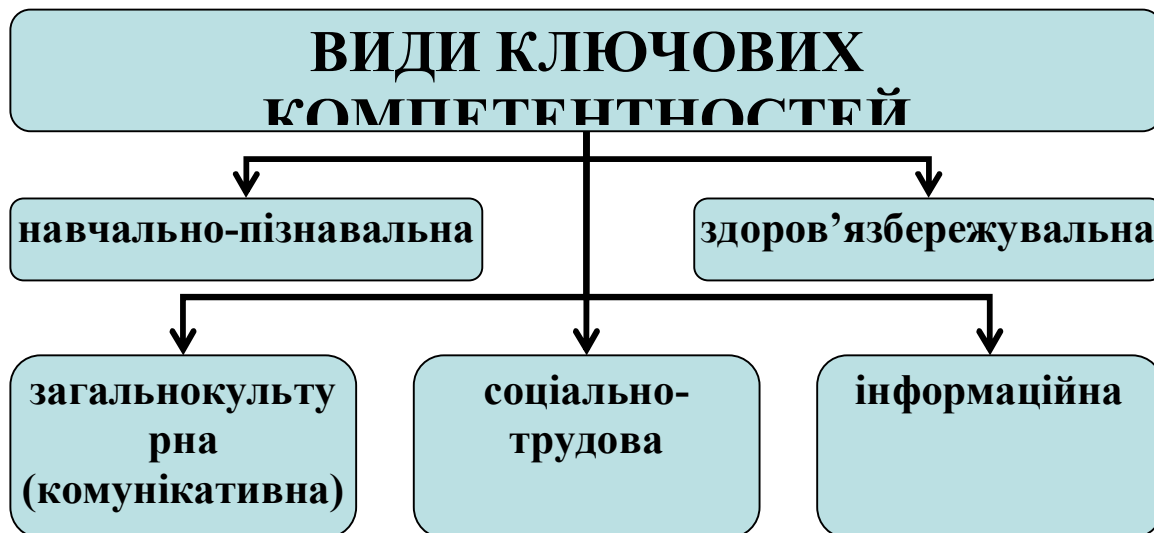
За державним стандартом

Предметна (галузева) компетентність – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань

Міжпредметна компетентність – здатність учня застосовувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і освітніх галузей.

Ключова компетентність – спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів.





На підставі міжнародних та національних досліджень в Україні виокремлено п'ять наскрізних ключових компетентностей:

1. Уміння вчитися - передбачає формування індивідуального досвіду участі школяра в навчальному процесі, вміння, бажання організувати свою працю для досягнення успішного результату; оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю та самооцінки.

2. Здоров'язбережувальна компетентність - пов'язана з готовністю вести здоровий спосіб життя у фізичній, соціальній, психічній та духовній сферах.

3. Загальнокультурна (комунікативна) компетентність - передбачає опанування спілкуванням у сфері культурних, мовних, релігійних відносин; здатність цінувати найважливіші досягнення національної, європейської та світової культур.

4. Соціально-трудова компетентність - пов'язана з готовністю робити свідомий вибір, орієнтуватися в проблемах сучасного суспільно-політичного життя; оволодіння етикою громадянських стосунків, навичками соціальної активності, функціональної грамотності; уміння організувати власну трудову та підприємницьку діяльність; оцінювати власні професійні можливості, здатність співвідносити їх із потребами ринку праці.

5. Інформаційна компетентність - передбачає оволодіння новими інформаційними технологіями, уміннями відбирати, аналізувати, оцінювати інформацію, систематизувати її; використовувати джерела інформації для власного розвитку.

Види компетентностей



Навчально-пізнавальна компетентність – це уміння здобувати інформацію з різноманітних джерел різними способами, виділяти головне, аналізувати, оцінювати, використовувати на практиці; складати алгоритм навчальної діяльності; здійснювати навчальну діяльність у взаємодії; прогнозувати результат такої діяльності, докладати зусилля до його досягнення; формулювати, висловлювати, доводити власну думку; здатність навчатися протягом усього життя, підвищувати професійний рівень);

Компонентний склад навчально-пізнавальної компетентності

КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ

Знати про:

- методологічні знання;
- знання основних елементів змісту фізичної освіти;
- знання суті фізичних понять і законів, принципів і теорій;
- знання методів розв'язування задач;
- знання про етапи фізичного експерименту, похибки та методи їх обчислення
- Знання етапів дослідницької діяльності

ДІЯЛЬНІСНИЙ КОМПОНЕНТ

Уміти

- виділяти головне в тексті;
- характеризувати елементи фізичних знань за узагальненими планами;
- систематизувати та узагальнювати навчальний матеріал;
- складати і розв'язувати фізичні задачі;
- планувати і виконувати експериментальне та теоретичне дослідження;
- перекодовувати інформацію;
- будувати відповідь, писати реферат, рецензувати відповідь;

ОСОБИСТІСНИЙ КОМПОНЕНТ

- мотиви навчально-пізнавальної діяльності (пізнавальний інтерес до фізики);
- рефлексивність – здатність здійснювати самоконтроль, самооцінку і самоаналіз результатів діяльності з фізики та процесу її здійснення;
- ставлення до предмету, усвідомлення значення знань із фізики у повсякденному житті;
- цінності (здоров'я, знання як цінність)

Оскільки темою нашого проекту обрано формування навчально-пізнавальної компетентності, учитель повинен оволодіти прийомами залучення учнів до пізнавальної діяльності.

Функції вчителя фізики в організації роботи з підручником полягають:

- ✓ в ознайомленні учнів зі змістом, структурою, правилами користування підручником;
- ✓ у застосуванні різних прийомів роботи з текстом;
- ✓ у доповненні тексту підручника додатковою інформацією краєзнавчого, історичного, екологічного, політехнічного та іншого спрямування;

- ✓ у передбаченні утруднень, які можуть виникати в учнів під час роботи з текстом або позатекстовими компонентами;
- ✓ у коригуванні тексту підручника з метою покращення логіки викладу матеріалу, спрощення підходів;
- ✓ у застосуванні ефективних методик запам'ятовування інформації;
- ✓ у визначенні помилок, яких припустилися автори чи видавці, та їх виправленні.

Прийоми роботи з текстом:

- ✓ читання з метою подальшого переказу прочитаного;
- ✓ складання плану прочитаного тексту;
- ✓ визначення головної думки кожного абзацу тексту;
- ✓ виділення головної думки всього тексту параграфа;
- ✓ постановка запитань до прочитаного тексту;
- ✓ читання тексту з метою пошуку відповідей на поставлені вчителем запитання;
- ✓ читання з позначками.

Під час ознайомлення з текстом учні роблять позначки на полях: знак оклику, якщо інформація цікава; знак питання, якщо інформація викликає заперечення або сумніви; знак «+», якщо повідомлення нове та корисне; знак «галочка», якщо інформація відома; знак «-», якщо з інформацією не погоджуються;

- ✓ читання тексту частинами з метою передбачення подальшого викладу;
- ✓ читання тексту з метою порівняння його змісту з попереднім поясненням матеріалу вчителем;
- ✓ читання тексту з метою доповнення інформацією з переглянутого кіно-, теле-чи відеофільму;
- ✓ читання тексту з метою складання словника нових термінів;
- ✓ читання тексту з метою пошуку помилок або недоречностей, яких припустився автор підручника;
- ✓ читання тексту з метою визначення причинно-наслідкових зв'язків між його структурними одиницями;
- ✓ читання тексту з метою складання опорних сигналів для кращого запам'ятовування;
- ✓ читання тексту з метою розробки структурно-логічного конспекту змісту матеріалу;
- ✓ читання тексту з метою перекодування наведеної в ньому інформації в інші знакові форми (схеми, таблиці, графіки, формули, малюнки тощо);
- ✓ читання тексту з метою переробки інформації таким чином, щоби вона відповідала першому, другому, третьому, четвертому рівням засвоєння знань;
- ✓ читання тексту з метою подальшого розширення його змісту (доповнення тексту в тому напрямі, який більш значущий для того, хто читає. Наприклад, доповнення тексту інформацією практичної спрямованості медичного, технічного, спортивного напрямку тощо).

Уміння проводити спостереження передбачає таку послідовність дій:

- ✓ уявити мету спостереження;
- ✓ створити умови, необхідні для спостереження;
- ✓ провести спостереження;
- ✓ визначити сторонні факти, урахувати їх;
- ✓ зафіксувати результати спостереження;
- ✓ проаналізувати результати спостереження;
- ✓ сформулювати висновок.

Навчально-пізнавальна компетентність - структурований комплекс якостей особистості, що забезпечують здатність учня до ефективної продуктивної навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання особистісних і суспільно значущих проблем.

Основу навчально-пізнавальної компетентності складають такі види діяльності:

- засвоєння знань та методів навчально-пізнавальної діяльності;
- продуктивна навчально-пізнавальна діяльність (під керівництвом учителя, самостійна), постановка і розв'язання навчально-пізнавальних задач;

- цілепокладання, планування, аналіз, рефлексія та самооцінка власної пізнавальної діяльності;
- ціннісне ставлення до знань, власної навчально-пізнавальної діяльності.

Навчально-пізнавальна компетенція пов'язана з інформаційною та фізичною компетенцією. Вони формують разом зміст інформаційної компетенції.

Інформаційна компетентність — це інтегроване утворення особистості, яке віддзеркалює її здатність до визначення інформаційної потреби, пошуку інформації та ефективної роботи з нею у всіх її формах та представленнях; здатності щодо роботи з комп'ютерною технікою та телекомунікаційними технологіями та здатності щодо застосування їх у професійній діяльності та повсякденному житті.

Структура інформаційної компетентності

КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ

Знати про:

- різними видами навчальної інформації та особливостями роботи з нею;
- способами засвоєння навчального матеріалу та методами, що сприяють кращому його засвоєнню та усвідомленню (плани узагальнюючого характеру, опорні конспекти, схеми тощо);
- способами узагальнення, повторення та систематизації знань (таблиці, схеми, графіки);
- вимогами щодо виконання різних видів завдань (підготовка повідомлень, написання рефератів, розв'язування задач різного типу, проведення спостережень, дослідів, використання фізичних приладів

ДІЯЛЬНІСНИЙ КОМПОНЕНТ

Уміти:

- перекодувати фізичну інформацію;
- сприймати та розуміти інформацію;
- шукати в різних джерелах інформацію;
- зберігати інформацію;
- розробляти презентації;
- передавати інформацію.

ОСОБИСТІСНИЙ КОМПОНЕНТ

Цінність інформації для навчання

- Навчання;
- Майбутньої професійної діяльності;

Когнітивний компонент інформаційної та навчально-пізнавальної компетентностей передбачає ознайомлення учнів із:

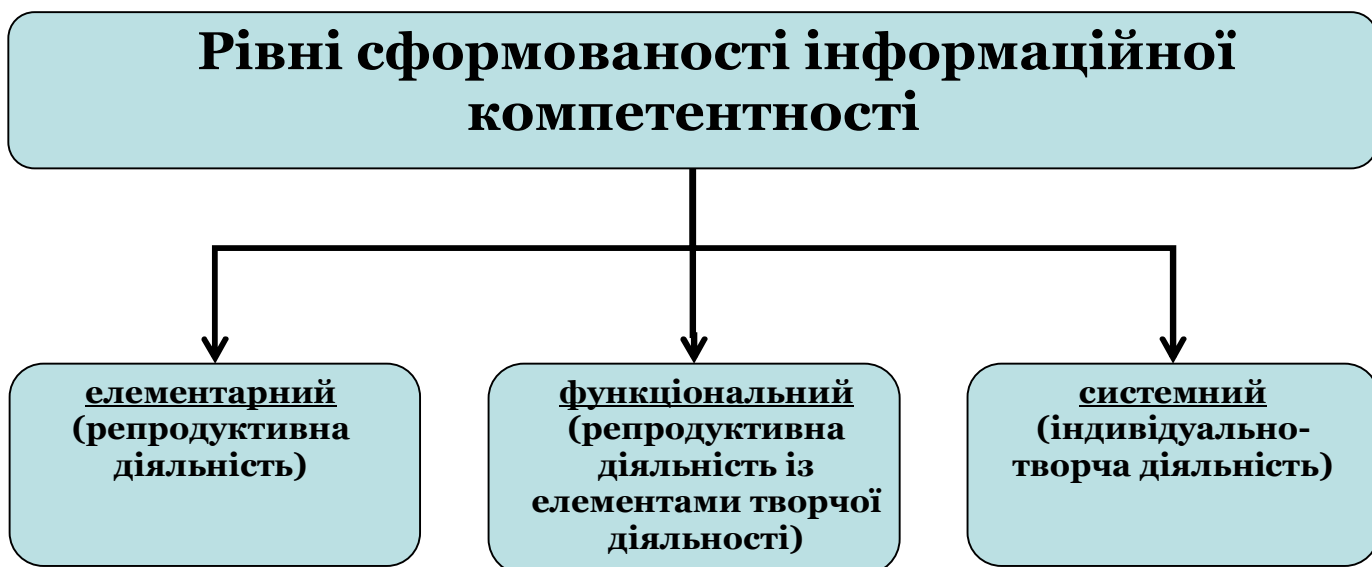
- різними видами навчальної інформації та особливостями роботи з нею;
- способами засвоєння навчального матеріалу та методами, що сприяють кращому його засвоєнню та усвідомленню (плани узагальнюючого характеру, опорні конспекти, схеми тощо);
- способами узагальнення, повторення та систематизації знань (таблиці, схеми, графіки);
- вимогами щодо виконання різних видів завдань (підготовка повідомлень, написання рефератів, розв'язування задач різного типу, проведення спостережень, дослідів, використання фізичних приладів тощо).



Інформаційна компонента – це здатність ефективної роботи з інформацією у всіх формах її представлення).

Комп'ютерна або комп'ютерно-технологічна компонента визначає уміння та навички щодо роботи з сучасними комп'ютерними засобами та програмним забезпеченням.

Компонента застосовності визначає здатність застосовувати сучасні засоби інформаційних та комп'ютерних технологій до роботи з інформацією та розв'язання різноманітних задач).



Розподіл учнів за рівнями сформованості інформаційної компетентності виглядатиме так:

- елементарний – учні володіють знанням про способи кодування математичної і фізичної інформації (текстову, аналітичну, графічну, схематичну та ін.), володіють уміннями перекодувати інформацію, але не можуть виділяти істотні ознаки математичних понять, ознайомлені з особливостями роботи комп'ютера як засобу перекодування інформації;
- середній (функціональний) - учні володіють знанням про способи кодування математичної і фізичної інформації, володіють уміннями перекодувати інформацію, можуть виділяти

істотні ознаки математичних понять, ознайомлені з особливостями роботи комп'ютера як засобу перекодування інформації, вміють застосовувати його для пошуку інформації;

- високий – окрім вимог, характерних для функціонального рівня, спроможні самі створювати інформаційні продукти із застосуванням комп'ютерних технологій.

Вчитель має навчити учнів здобувати нові знання, використовуючи при цьому всю різноманітність інформаційних ресурсів, зокрема друковане слово, аудіо- та відео матеріали, електронні мережі.



Когнітивний компонент інформаційної та навчально-пізнавальної компетентностей передбачає ознайомлення учнів із:

- різними видами навчальної інформації та особливостями роботи з нею;
- способами засвоєння навчального матеріалу та методами, що сприяють кращому його засвоєнню та усвідомленню (плани узагальнюючого характеру, опорні конспекти, схеми тощо);
- способами узагальнення, повторення та систематизації знань (таблиці, схеми, графіки);
- вимогами щодо виконання різних видів завдань (підготовка повідомлень, написання рефератів, розв'язування задач різного типу, проведення спостережень, дослідів, використання фізичних приладів тощо).

Предметна (галузева) компетентність – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань.



СТРУКТУРА ФІЗИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ (засвоєння знань):

- Сприймання інформації (читання, слухання, спостереження)
- Усвідомлення інформації (розуміння тексту і малюнків, виділення головного і другорядного)
- перекодування інформації
- Узагальнення і систематизація (формулювання висновків, побудова структурно-логічних схем, складання і заповнення порівняльних таблиць, складання опорних конспектів)
- Запам'ятовування інформації

СТРУКТУРА ФІЗИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ (експериментування):

- Уміння проектувати експеримент
- Уміння збирати експериментальну установку;
- Уміння забезпечувати умови експерименту
- Уміння спостерігати
- Уміння робити вимірювання та робити розрахунки
- Уміння аналізувати результати та робити висновки
- Уміння визначати і розраховувати похибки та визначати способи їх зменшення

СТРУКТУРА ФІЗИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ (розв'язування задач):

- Сприйняття умови задачі (розуміння значення кожного слова)
- Перекодування тексту задачі у вигляду запису умови
- Перекодування тексту задачі у схематичний малюнок або графік
- Запис рівнянь, що описують процес (математичне моделювання)
- Розв'язування задачі (виведення кінцевої формули)
- Розрахунок числових значень невідомої фізичної величини
- Аналіз відповіді

СТРУКТУРА ФІЗИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ (дослідницької)

- Уміння побачити проблему
- Уміння сформулювати гіпотезу
- Уміння спланувати дослідження (експериментальне, теоретичне)
- Уміння здійснити дослідження
- Уміння систематизувати і узагальнювати результати

№ з/п	Тема	Цілі	Діяльність учителя	Діяльність учня	Діагностика
1	Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ввести означення кінематичних величин; ✓ формувати вміння систематизувати та узагальнювати інформацію 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Створює проблемну ситуацію; ✓ Пояснює фізичний зміст механічного руху; ✓ Наводить приклади механічного руху; ✓ Демонструє різні види механічного руху; ✓ Організовує роботу з підручником; ✓ Показує неможливість характеристики стану тіла без вибору системи відліку; ✓ Пояснює фізичний зміст поняття «координата» та відмінність від поняття координати в математиці; ✓ Вводить поняття матеріальної точки за підручником; ✓ Організовує процес розв'язування якісних задач за підручником; ✓ Ставить завдання характеристики фізичного поняття за узагальненим планом 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Слухає, узагальнюють інформацію за планом характеристики фізичного поняття ✓ Складає опорний конспект з теми: «Механічний рух» ✓ Характеризує фізичні поняття за узагальненим планом; ✓ Розв'язує якісні задачі; ✓ Порівнює положення матеріальної точки відносно різних систем відліку; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Рефлексія «Що я вивчив (вивчила) на уроці»; ✓ Відповідає на теоретичні питання;
2	Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість рівномірного прямолінійного руху. Рівняння руху. Графіки рівномірного прямолінійного руху	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Набути навичок роботи з навчальною інформацією; ✓ Розвинути навички роботи з підручником та роботи в групах 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ставить проблемне питання: «Яка траєкторія руху тіла на нашій планеті по прямій лінії?»; ✓ Вводить поняття: <ul style="list-style-type: none"> – рівномірний рух – прямолінійний рух – швидкість матеріальної точки при рівномірному русі; ✓ Показує графічне зображення руху у різних системах координат; ✓ Організовує 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Висловлення власної гіпотези проблеми (мозковий штурм); ✓ Слухає, узагальнюють інформацію за планом характеристики ✓ Складають опорний конспект за підручником; (робота в групах); ✓ Аналізує приклади задач з 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Складання узагальненої таблиці з теми: «Рівномірний рух»; ✓ Розв'язування різнорівневих задач; ✓ Рефлексія «Оціни себе»

			<p>роботу з підручником (приклади розв'язування задач)</p> <p>✓ Ставить завдання охарактеризувати фізичну величину та фізичне поняття за узагальненим планом.</p>	<p>✓ підручника; Розв'язує якісні, кількісні та графічні задачі;</p> <p>✓ Характеризує фізичні поняття та фізичні величини за узагальненим планом.</p>	
3	<p>Нерівномірний прямолінійний рух. Середня швидкість нерівномірного руху.</p>	<p>✓ Вводить поняття кінематичних характеристик матеріальної точки пр. нерівномірному русі;</p> <p>✓ Створює умови для набуття навичок роботи в групах;</p> <p>✓ Створює умови для набуття навичок роботи з підручником;</p>	<p>✓ Ставить проблемні питання: «Чи завжди тіло рухається рівномірно?»</p> <p>✓ Вводить поняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рівномірний рух; – Середня швидкість; – Прискорення <p>✓ Організовує роботу з підручником;</p> <p>✓ Приводить приклади розв'язування задач</p> <p>✓ Організовує роботу по розв'язуванні якісних, кількісних та графічних задач;</p> <p>✓ Ставить завдання охарактеризувати фізичну величину та фізичне поняття за узагальненим планом.</p>	<p>✓ Висловлення власної гіпотези проблеми (мозковий штурм);</p> <p>✓ Слухає, узагальнюють інформацію за планом характеристики фізичного поняття;</p> <p>✓ Складають Узагальнену таблицю з теми: «Нерівномірний рух» за підручником;</p> <p>✓ Аналізує приклади розв'язування задач з підручника;</p> <p>✓ Розв'язує якісні, кількісні та графічні задачі;</p> <p>✓ Характеризує фізичні поняття та фізичні величини за узагальненим планом.</p>	<p>✓ За складеною узагальною таблицею скласти опорний конспект;</p> <p>✓ Рівнорівнева самостійна робота;</p> <p>✓ Рефлексія «Оціни себе»</p>
4	<p>Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання. Швидкість матеріальної точки під час руху по колу.</p>	<p>✓ Набути навичок роботи з навчальною інформацією;</p> <p>✓ Розвинути навички роботи з підручником та роботи з підручником;</p>	<p>✓ Вводить поняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Криволінійний рух; – Лінійна швидкість; – Доцентрове прискорення; – Період обертання; – Частота обертання <p>✓ Організовує роботу з</p>	<p>✓ Слухає, узагальнюють інформацію за планом характеристики фізичного поняття</p> <p>✓ Складає опорний конспект з теми: «Механічний рух»</p> <p>✓ Характеризує</p>	<p>✓ Складання узагальної таблиці з теми: «Криволінійний рух»;</p> <p>✓ Повідомлення з теми: «Характеристика різних видів руху; Рефлексія «Я знаю, що...», «Я знаю</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Розвинути практичні навички порівняльного аналізу 	<p>підручником;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Організовує роботу по розв'язуванню кількісних та якісних задач; ✓ Ставить завдання охарактеризувати фізичну величину та фізичне поняття за узагальненим планом. 	<p>фізичні поняття та величини за узагальненим планом;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Порівнює механічний рух за швидкістю та траєкторією; ✓ Здійснює підготовку повідомлення про різні види руху (групова робота) 	як...»
--	--	---	---	--	--------

Тема. *Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло і матеріальна точка. Система відліку*

Мета: охарактеризувати завдання вивчення розділу «Кінематика», ознайомити із структурою підручника; дати уявлення про механічний рух, основну задачу механіки та способи її розв'язання в кінематиці; сформувані поняття поступального руху тіл, матеріальної точки, системи відліку; показати роль знань з механіки в інших науках, у техніці; показати, що механічний рух — одна з форм існування матерії, один з численних видів змін у природі, а матеріальна точка — модель, ідеальний об'єкт класичної механіки.

Методично-дидактичне забезпечення: Бар'яхтар В. Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова.— Х.: Видавництво «Ранок», 2010.— 256 с.: іл.; демонстраційні таблиці, презентація до уроку Power Point

Тип уроку: урок вивчення нового навчального матеріалу.

Унаочнення: демонстрування поступального руху тіла, випадків, коли тіло можна (і не можна) вважати матеріальною точкою, ППЗ «Фізика-9» від «Квазар-Мікро».

Очікувані результати.

Після уроку учні:

- розрізнятимуть фізичне тіло і матеріальну точку, прямолінійний і криволінійний рухи матеріальної точки;
- зможуть обґрунтувати зміст основної (прямої) задачі механіки;
- навчатимуться пояснювати суть фізичних ідеалізацій — матеріальної точки та системи відліку.

Сценарій уроку:

I. Етап орієнтації учнів.

1. Організаційний момент

Коротка інформація про зміст і основні завдання розділу «Кінематика».

Рефлексія готовності до уроку:



II. Етап цілепокладання

2. Оголошення теми і мети уроку

Формування нових понять. Під час бесіди із застосуванням демонстраційного експерименту та ППЗ «Фізика-9» від «Квазар-Мікро» розглянути такі питання:

- ✓ механічний рух та його види;
- ✓ основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці;
- ✓ що вивчає кінематика;
- ✓ фізичне тіло і матеріальна точка, система відліку.

III. Етап проектування.

Перед початком нашої співпраці я пропоную познайомитися з тими завданнями, які на Вас чекають протягом уроку:

1. Механічний рух
2. Основна задача механіки та способи її розв'язування в кінематиці
3. Що вивчає кінематика
4. Фізичне тіло і матеріальна точка, система відліку

5. Розв'язування задач
6. Домашнє завдання

IV Організація виконання плану діяльності

Пояснення нового матеріалу

Механічний рух

Ми часто називаємо одні тіла рухомими, інші нерухомими.

Дерева, різні будівлі, мости, береги річок — нерухомі. Вода в річці, літаки в небі, автомобілі, що їдуть по дорозі, — рухомі.

Проблемна ситуація

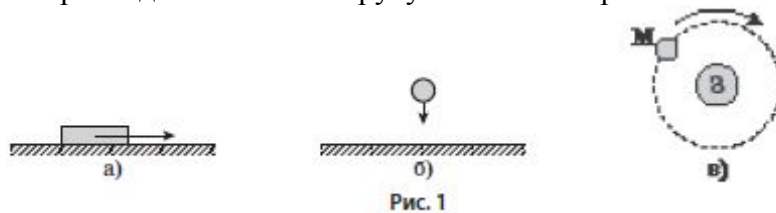
- ✓ Що дає нам підставу поділяти тіла на рухомі і нерухомі?
- ✓ Чим вони відрізняються один від одного?

Коли ми говоримо про автомобіль, який рухається, то маємо на увазі, що в певний момент часу він був поруч з нами, а в інші моменти відстань між нами й автомобілем змінювалася. Нерухомі тіла протягом всього спостереження не змінюють свого положення відносно спостерігача.

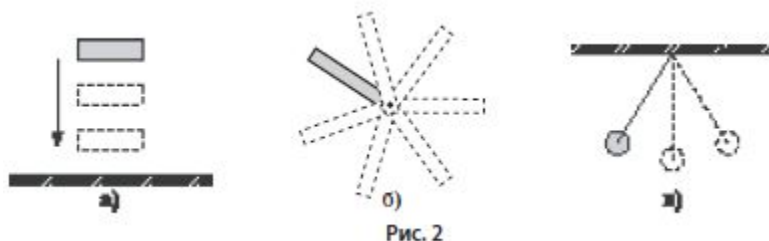
Дослід. Розмістимо вертикальні вішки на столі на деякій відстані одна від одної по одній прямій. Поставимо біля першої з них візок з ниткою і почнемо його тягти. Спочатку він переміститься від першої вішки до другої, потім — до третьої і т. ін. Тобто візок змінюватиме своє положення відносно вішок.

Механічний рух — це зміна положення тіла відносно інших тіл або одних його частин відносно інших. Приклади механічного руху: рух зірок і планет, літаків і автомобілів, артилерійських снарядів і ракет, людина йде відносно Землі, рух рук відносно тулуба.

Інші приклади механічного руху показано на рис. 1.



Механічні рухи оточуючих тіл поділяють на: поступальний, обертальний та коливальний (система періодично повертається в положення рівноваги, наприклад коливання листків на дереві під дією вітру) рухи (рис. 2).



Особливості поступального руху:

- ✓ довільна пряма у тілі лишається паралельною до себе;
- ✓ усі точки мають однакові траєкторії, швидкості, прискорення.

Ці умови не виконуються для обертального руху тіла (рух колеса автомобіля, колеса огляду, Землі навколо Сонця і своєї осі тощо).

Механічний рух нерідко є частиною більш складних немеханічних процесів, наприклад теплових. **Вивченням механічного руху займається розділ фізики, що називається механікою.**

Основна задача механіки та способи її розв'язування в кінематиці

Механічну форму руху матерії вивчає розділ фізики «Механіка».

Основне завдання механіки — знайти положення тіла в просторі в будь-який момент часу. Механічний рух відбувається у просторі і часі. Поняття простору і часу — фундаментальні поняття, які неможливо визначити через якісь простіші. Для вивчення механічного руху, що

відбувається у просторі і часі, потрібно передусім уміти вимірювати проміжки часу і відстані. Частковим випадком руху є спокій, тому механіка розглядає також умови, за яких тіла перебувають у спокої (ці умови називаються умовами рівноваги).

Що вивчає кінематика

Щоб сформулювати закони механіки та навчитися їх застосовувати, потрібно спочатку навчитися описувати положення тіла і його рух. Опис руху становить зміст розділу механіки, що називається кінематикою.

Розділ механіки, що вивчає закони руху називається кінематикою

Фізичне тіло і матеріальна точка, система відліку

Для опису механічного руху, як і інших фізичних процесів, що відбуваються в просторі і часі, використовують систему відліку.

Система відліку — це сукупність тіла відліку, пов'язаної з ним системи координат (декартової або іншої) і приладу для відліку часу (рис. 3).

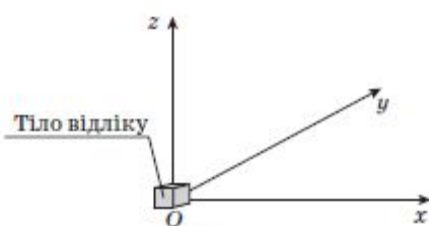


Рис. 3

Систему відліку в кінематиці вибирають, керуючись лише міркуваннями щодо того, як найзручніше математично описати рух. Жодних переваг однієї системи над іншою в кінематиці не існує. Через складність фізичного світу реальне явище, яке вивчається, завжди доводиться спрощувати і замість власне явища розглядати ідеалізовану модель. Так, для спрощення в умовах певних задач розмірами тіл можна

знехтувати. Абстрактне поняття, яке замінює реальне тіло, що рухається поступально і розмірами якого можна знехтувати в умовах реальної задачі, називається матеріальною точкою. У кінематиці, коли розв'язують задачу, питання про те, що саме рухається, де рухається, чому саме так рухається, здебільшого не розглядають. Головне одне: як тіло рухається.

V. Закріплення знань, умінь:

Самостійна робота над матеріалом ППЗ «Фізика-9» від «Квazar-Мікро», у ході якої учні складають опорний конспект.

Фронтальне опитування

1. Що таке механічний рух?
2. У чому полягає основна задача механіки?
3. Який рух називають поступальним? Наведіть приклади.
4. Що називають матеріальною точкою?
5. Що таке система відліку?
6. Яка відмінність між тілом відліку і системою відліку?
7. Що називають тілом відліку?
8. Чи залежить опис руху від вибору тіла відліку?
9. Наведіть приклад задачі, у якій планету, наприклад Землю, не можна розглядати як матеріальну точку.
10. У якій системі відліку простіше описувати: а) рух поїзда; б) рух предметів усередині вагона; в) рух планет?

VI. Домашнє завдання

1. Вивчити конспект уроку; відповідний параграф підручника.
2. Розв'язати задачі:
 - ✓ Маленькій дитині здається, що секундна стрілка годинника рухається, а хвилинна і годинна стрілки нерухомі. Як довести дитині, що вона помиляється?
 - ✓ Наведіть приклади задач, у яких Місяць: а) можна вважати матеріальною точкою; б) не можна вважати матеріальною точкою.

3. Додаткове завдання: підготувати презентації.

Рефлексія після уроку:

Написати есе: «Що я вивчив (вивчила) на уроці?»

Тема: **Прямолінійний рівномірний рух. Шлях і переміщення. Швидкість руху. Графіки руху**

Мета: удосконалити знання учнів про рівномірний прямолінійний рух; сформувати знання про швидкість як векторну фізичну величину, що характеризує темп зміни переміщення; виробляти вміння знаходити проекцію швидкості та розв'язувати основну задачу механіки для такого руху.

Методично-дидактичне забезпечення: Бар'яхтар В. Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова.— Х.:

Видавництво «Ранок», 2010.— 256 с.: іл.; демонстраційні таблиці, презентація до уроку Power Point

Тип уроку: урок вивчення нового навчального матеріалу.

Унаочнення: демонстрування рівномірного прямолінійного руху, ППЗ «Фізика-9» від «Квazar-Мікро».

Очікувані результати.

Після уроку учні:

- знатимуть вид механічного руху за його рівнянням швидкості;
- вмітимуть знаходити проекцію швидкості, розв'язувати основну задачу механіки для прямолінійного рівномірного руху, будувати графіки рівномірного руху

Сценарій уроку:

I. Етап орієнтації учнів.

Рефлексія готовності до уроку:

Учні креслять шкалу у зошитах, на якій вказують рівень своїх знань на початок уроку синім кольором та простим олівцем вказують рівень знань, що вони очікують отримати в процесі навчання

Організаційний момент

- Огляд зошитів з метою з'ясування наявності розв'язання учнями задач, які було задано додому.
- Фізичний диктант із взаємоперевіркою

1. Що таке механіка?
2. Яка основна задача механіки?
3. Записати головне рівняння основної задачі механіки
4. Що таке матеріальна точка?
5. Що таке поступальний рух?
6. Що таке система відліку?
7. Що таке координата?
8. Що таке траєкторія?
9. Що таке шлях?
10. Що таке переміщення?
11. Що таке рівномірний рух?
12. Що таке швидкість?

II. Етап цілепокладання

2. Оголошення теми і мети уроку

Формування нових понять. Під час бесіди із застосуванням демонстраційного експерименту та ППЗ «Фізика-9» від «Квazar-Мікро» розглянути такі питання:

- ✓ механічний рух та його види;
- ✓ основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці;
- ✓ що вивчає кінематика;
- ✓ фізичне тіло і матеріальна точка, система відліку.

III. Етап проектування.

Перед початком нашої співпраці я пропоную познайомитися з тими завданнями, які на Вас чекають протягом уроку:

1. Прямолінійний рівномірний рух
2. Швидкість при рівному прямолінійному русі
3. Одиниця швидкості
4. Кінематичний закон рівномірного прямолінійного руху
5. Графік шляху рівномірного руху

IV Організація виконання плану діяльності Пояснення нового матеріалу

Актуалізація опорних знань

Дослід. Демонстрація рівномірного прямолінійного руху будь-якого тіла із записувальним пристроєм.

Учні з повтореного матеріалу за 8-й клас пригадують характерну ознаку такого руху, формулу швидкості, одиниці швидкості, формулу шляху.

III. Мотивація, повідомлення теми та мети уроку

Новий матеріал слід розглянути з позицій розв'язання основної задачі механіки — навчитися знаходити переміщення.

Прямолінійним рівномірним рухом називається рух, за якого матеріальна точка, рухаючись по прямій, за будь-які рівні проміжки часу здійснює однакові переміщення. Це найпростіший вид механічного руху. Прикладом такого руху наближено можна вважати рух на прямолінійній ділянці стрічки транспортера, східців ескалатора, рух потягу в метро після розгону, рух парашутиста тощо.

Кінематичними характеристиками цього руху є:

- ✓ Переміщення;
- ✓ Швидкість;
- ✓ Координата;
- ✓ Шлях;

Під час прямолінійного руху тільки в одному напрямі шлях і довжина вектора переміщення збігаються. В усіх інших випадках модуль переміщення менший за довжину шляху, що з плином часу завжди зростає.

Швидкістю рівномірного прямолінійного руху називають векторну фізичну величину, що характеризує переміщення тіла за одиницю часу і дорівнює відношенню вектора переміщення \vec{s} до проміжку часу, протягом якого це переміщення відбулося:

$$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$$

Напрямок вектора швидкості в прямолінійному русі збігається з напрямом вектора переміщення.

У рівномірному прямолінійному русі за будь-які однакові проміжки часу тіло виконує однакові переміщення, тому швидкість такого руху є величиною сталою.

Одиниця швидкості в СІ — $1 \frac{м}{с}$

це швидкість такого рівномірного прямолінійного руху, за якого матеріальна точка за 1 с здійснює переміщення 1 м.

Нехай вісь Ox системи координат, пов'язаної з тілом відліку, збігається з прямою, вздовж якої рухається тіло, а x_0 є координатою початкового положення тіла. Уздовж осі Ox напрямлені

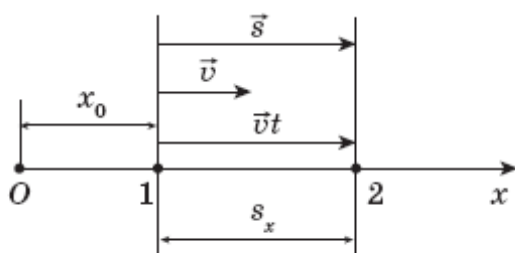


Рис. 1

і переміщення \vec{S} , і швидкість \vec{v} рухомого тіла (рис. 1).

Вектори \vec{S} і $v\vec{t}$ однакові, тому однаковими будуть і їхні проекції на вісь Ox :

$$S_x = v_x t$$

Кінематичний закон рівномірного прямолінійного руху, тобто вираз для координати рухомого тіла в будь-який момент часу має вигляд:

$$x = x_0 \pm S_x \quad x = x_0 \pm v_x t$$

Цей вираз називають рівнянням рівномірного прямолінійного руху. За його допомогою, знаючи початкову координату x_0 положення 1 (рис. 1) тіла і його швидкість у будь-який момент часу, можна визначити положення рухомого тіла. Права частина цієї формули — алгебраїчна сума, оскільки x_0 і v_x можуть бути додатними і від'ємними. Знак плюс відповідає руху в додатному напрямі осі Ox , знак мінус — у від'ємному.

Якщо тіло рівномірно рухається по прямій лінії в площині, то цей рух описується системою рівнянь:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_x t \\ y = y_0 + v_y t \end{cases}$$

Під час прямолінійного рівномірного руху в просторі система набуває вигляду:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_x t \\ y = y_0 + v_y t \\ z = z_0 + v_z t \end{cases}$$

Під час прямолінійного руху уздовж координатної осі Ox шлях дорівнює зміні значень кінцевої і початкової координат, тобто $S_x = x_2 - x_1$, тому модуль швидкості

$$v_x = \frac{x_2 - x_1}{t}$$

Отже, **швидкість прямолінійного рівномірного руху чисельно дорівнює зміні координати за одиницю часу**. Вона показує, як швидко змінюється координата x положення матеріальної точки.

Рівняння шляху прямолінійного рівномірного руху:

$$S = vt$$

Шлях, пройдений матеріальною точкою у разі прямолінійного рівномірного руху, прямо пропорційний часу руху і завжди збільшується.

Функціональну залежність між кінематичними величинами можна виражати не тільки у вигляді рівнянь, але й графічно. Як приклад розглянемо графік шляху рівномірного руху (рис. 2). Використаємо прямокутну систему числових осей, відкладаючи по осі абсцис час, а по осі ординат — шлях. Графік будують на підставі рівняння $S = vt$. Незалежній змінній t надають довільних значень і визначають відповідні значення s . Для рівномірного руху зі швидкістю $v = 0,5 \frac{м}{с}$

одержують значення, наведені в таблиці:

t, c	0	1	2	3	4	5
$S, м$	0	0,5	1	1,5	2	2,5

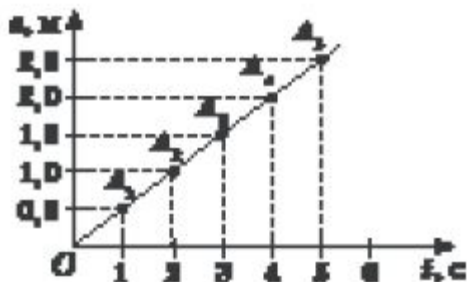


Рис. 2

Після цього вибирають потрібний масштаб, і значення кожної пари t і S таблиці наносять на відповідні числові осі. В отриманих точках ставлять перпендикуляри до числових осей. На перетині відповідних перпендикулярів відмічають точки O, A_1, A_2, A_3, A_4 і A_5 , через які проводять лінію, що є графіком шляху рівномірного прямолінійного руху. Отже, **графік шляху — пряма лінія**. Чим більша швидкість, тим більшим буде кут α між графіком шляху і віссю часу.

Відповідні масштаби по осях для кожного з порівнюваних графіків беруться однаковими.

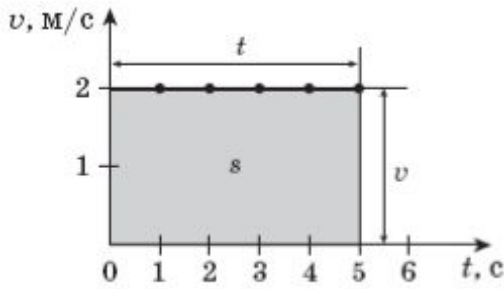


Рис. 3

Для побудови графіка швидкості прямолінійного рівномірного руху по осі ординат відкладають швидкість, а по осі абсцис — час. Оскільки під час рівномірного руху швидкість не змінюється, то графік швидкості є прямою, паралельною до осі часу. На рис. 3 показано графік швидкості прямолінійного рівномірного руху $v = 2 \frac{м}{с}$

За допомогою графіка швидкості можна визначити шлях, пройдений тілом за будь-який проміжок часу. Як видно з рис. 3, шлях чисельно дорівнює площі прямокутника, одна сторона якого дорівнює швидкості, а друга — заданому проміжку часу.

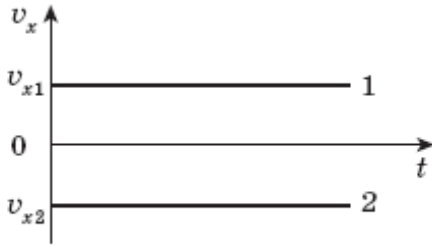


Рис. 4

Нехай два тіла рухаються рівномірно вздовж осі Ox , одне — зі швидкістю v_1 у додатному напрямі осі, друге — зі швидкістю v_2 у від'ємному напрямі тієї ж осі. Тоді $v_{x1} < 0$, $v_{x2} > 0$. На рис. 4 для цих тіл зображено графіки залежностей проекцій швидкостей від часу. Ці графіки паралельні до осі часу t , друге тіло рухається з більшою за модулем швидкістю і в протилежному напрямі.

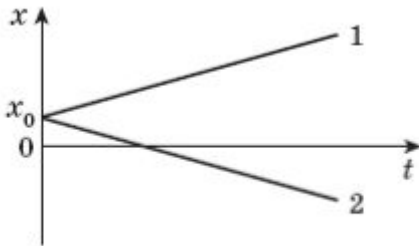


Рис. 5

На рис. 5 показано графіки залежностей координат цих самих тіл від часу, тобто графіки залежностей вигляду $x_1 = x_{01} + v_{x1}t$, $x_2 = x_{02} + v_{x2}t$. З графіків видно, що $x_{01} > 0$, $x_{02} < 0$, $v_{x1} > v_{x2}$.

Учні аналізують за підручником розв'язки задач, роблять записи в зошитах.

V. Закріплення знань, умінь: Фронтальне опитування

- ✓ Який рух називають рівномірним?
- ✓ Який вигляд має вираз для координати рухомого тіла в будь-який момент?
- ✓ Графіки залежностей координат двох тіл від часу є паралельними. Охарактеризуйте швидкості руху цих тіл.
- ✓ Графіки залежностей переміщення двох тіл від часу перетинаються. Чи позначає точка перетину графіків момент зустрічі цих тіл?

Підсумок уроку

Закінчити речення.

- ⇒ Я дізнався, що...
- ⇒ Тепер я можу...
- ⇒ На основі...
- ⇒ Отже,...

VI. Домашнє завдання

1. Вивчити конспект уроку; відповідний параграф підручника. Повторити матеріал з математики про лінійну функцію та її графік.

2. Розв'язати задачі.

- ✓ Рухаючись рівномірно прямолінійно, тіло за 10 с пододало 500 см. За скільки годин це тіло, рухаючись із тією самою швидкістю й у тому самому напрямі, подолає шлях 60 км?
- ✓ Уздовж осі Ox рухаються два тіла, координати яких змінюються згідно з формулами: $x_1 = 5 + 2t$ і $x_2 = -4 + 5t$. Як рухаються ці тіла? У який момент часу тіла зустрінуться? Знайдіть координату точки зустрічі.

Тема. **Рівноприскорений рух. Прискорення.**

Швидкість тіла і пройдений шлях під час рівноприскореного прямолінійного руху.

Графіки руху

Мета: сформувати знання про рівноприскорений рух і прискорення, швидкість тіла і пройдений шлях під час рівноприскореного прямолінійного руху, графічне зображення модуля переміщення на графіку швидкості в рівноприскореному русі, умінь виводити формулу проекції переміщення; виробляти вміння обчислювати прискорення, знаходити проекцію миттєвої швидкості за проекціями початкової швидкості і прискоренням; формувати відповідні знання і вміння щодо розв'язання основної задачі механіки..

Методично-дидактичне забезпечення: Бар'яхтар В. Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова.— Х.: Видавництво «Ранок», 2010.— 256 с.: іл.; демонстраційні таблиці, презентація до уроку Power Point

Тип уроку: урок вивчення нового навчального матеріалу.

Унаочнення: демонстрування рівноприскореного прямолінійного руху, ППЗ «Фізика-9» від «Квазар-Мікро».

Очікувані результати.

Після уроку учні:

- розрізнятимуть фізичне видив мехенічного руху ;
- зможуть обґрунтувати зміст основної (прямої) задачі механіки для нерівномірного руху;
- навчаться пояснювати суть фізичних ідеалізацій — матеріальної точки та системи відліку.

Сценарій уроку:

I. Етап орієнтації учнів.

1. Організаційний момент

Коротка інформація про зміст і основні завдання на урок

Рефлексія готовності до уроку:



II. Етап цілепокладання

2. Оголошення теми і мети уроку

Формування нових понять. Під час бесіди із застосуванням демонстраційного експерименту та ППЗ «Фізика-9» від «Квазар-Мікро» розглянути такі питання:

- ✓ механічний рух та його види;
- ✓ основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці;
- ✓ які існують характеристики рівнозмінного руху

III. Етап проектування.

Перед початком нашої співпраці я пропоную познайомитися з тими завданнями, які на Вас чекають протягом уроку:

1. Нерівномірний рух
2. Прискорення
3. Проекція вектора прискорення
4. Швидкість рівнозмінного руху
5. графік швидкості рівноприскореного руху

6. Середня скалярна швидкість
7. Переміщення при рівнозмінному русі
8. Розв'язування задач
9. Домашнє завдання

IV Організація виконання плану діяльності

Пояснення нового матеріалу

Нерівномірний рух

У ході лекції з використанням демонстрацій учні конспектують матеріал.

Рух матеріальної точки, під час якого її швидкість за будь-які однакові проміжки часу збільшується або зменшується на ту саму величину, називається рівнозмінним. Такий рух є найпростішим нерівномірним рухом. На практиці трапляються такі його наближення: гальмування всіх засобів транспорту, початок їх руху з поступовим збільшенням швидкості, вільне падіння тіл, коли вплив опору повітря незначний, тощо. До встановлених кінематичних величин для рівномірного прямолінійного руху (координати, переміщення, шляху, швидкості) в рівнозмінному прямолінійному русі додається прискорення, що характеризує швидкість зміни швидкості. Якщо в початковий момент часу $t_0 = 1$ тіло має початкову швидкість v_0 , а через певний час t його швидкість дорівнює v_t , то вектор прискорення прямолінійного рівнозмінного руху можна визначити за формулою:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t}$$

Прискорення — це векторна фізична величина, що дорівнює відношенню зміни швидкості до часу, протягом якого ця зміна відбулася.

Якщо швидкість за будь-які однакові проміжки часу збільшується на ту саму величину, то такий рух називається рівноприскореним. Якщо швидкість тіла зменшується часом на ту саму величину, то рух називають рівносповільненим. Якщо рівнозмінний рух прямолінійний, то за одну з осей координат (наприклад, Ox) зручно взяти пряму, по якій рухається матеріальна точка, а за її додатний напрям — напрям початкової швидкості v_0 . Тоді прискорення обчислюють як скалярну величину — проекцію вектора прискорення, тому формулу можна записати в скалярній формі:

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

Проекція вектора прискорення матиме знак «+», якщо напрям вектора прискорення збігається з напрямом вектора v_0 , і знак «-» у випадку протилежного напрямку цих векторів. На підставі формули встановлюють одиниці вимірювання прискорення. Як одиницю прискорення в СІ взято прискорення — це прискорення такого рівнозмінного руху, під час якого швидкість за 1 с змінюється на $1 \frac{м}{с}$.

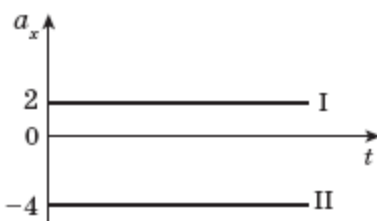


Рис. 1

Для побудови графіка прискорення прямолінійного рівнозмінного руху по осі ординат відкладають прискорення, а по осі абсцис — час. Оскільки під час рівнозмінного руху прискорення не змінюється, то графік прискорення є прямою, паралельною до осі часу. На рис. 1 показано графік прискорення прямолінійного рівноприскореного руху I $\left(a = 2 \frac{м}{с^2}\right)$

і рівносповільненого II $\left(a = -4 \frac{м}{с^2}\right)$

Швидкість рівнозмінного руху

Із формули прискорення легко визначити миттєву швидкість прямолінійного рівноприскореного руху:

$$\vec{v}_t = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

Швидкість рівнозмінного руху є лінійною функцією часу, значення проекції вектора швидкості на вісь Ox : $v_t = v_{0x} + a_x t$

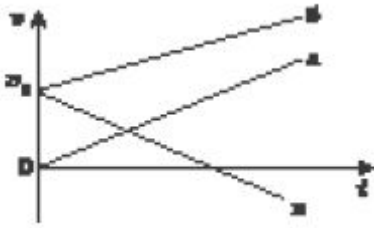


Рис. 2

Графік швидкості рівноприскореного руху

Характерні графіки швидкості рівнозмінного руху матеріальної точки для різних випадків показано на рис. 2, на якому:

- ✓ а — графік швидкості рівноприскореного руху без початкової швидкості;
- ✓ б — графік швидкості рівноприскореного руху з початковою швидкістю;
- ✓ в — графік швидкості рівносповільненого руху.

В усіх випадках графіки швидкості прямолінійного рівнозмінного руху мають вигляд прямих ліній, проведених під кутом до осі часу.

Слід мати на увазі, що напрям однієї з осей системи відліку збігається з напрямом вектора початкової швидкості \vec{v}_0 . Якщо вектор прискорення наспрямовано протилежно до вектора \vec{v}_0 , тобто $a < 0$, значення швидкості v_t у деякий момент часу може виявитися від'ємним. Це означає, що швидкість v_t у цей момент часу також спрямовано протилежно до напрямку v_0 .

Середня скалярна швидкість

Середню скалярну швидкість рівнозмінного руху можна знайти як середнє арифметичне початкової v_0 і кінцевої v_t швидкостей у цьому інтервалі часу:

$$v_{\text{сеп}} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

Переміщення при рівнозмінному русі

Якщо відомі час і середня скалярна швидкість, то шлях, пройдений матеріальною точкою під час рівнозмінного руху:

$$S = v_{\text{сеп}} t$$

Після підстановки одержуємо:

$$S = \frac{(v_0 + v_t)t}{2}$$

Підставляючи замість v_t його значення із формули і перетворюючи праву частину рівності, знаходимо вираз шуканого шляху прямолінійного рівнозмінного (рівноприскореного) руху:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Це рівняння можна одержати в інший спосіб на підставі графіка швидкості рівноприскореного руху з початковою швидкістю (рис. 3). На цьому графіку пройдений шлях чисельно дорівнює площі трапеції, яку можна подати як суму площ прямокутника і трикутника, які. Таким чином, числове значення шляху рівноприскореного руху:

$$S = S_{np} + S_{mp}$$

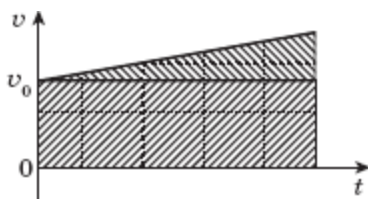


Рис. 3

Площа прямокутника дорівнює добутку основи t на висоту v_0 :

$$S_{np} = v_0 t$$

Площа трикутника дорівнює половині добутку основи t на висоту $v_t - v_0$

$$S_{mp} = \frac{1}{2}(v_t - v_0)t$$

З огляду на те, що $v_t - v_0 = at$, маємо:

$$S = \frac{at^2}{2}$$

Додаючи площі S_{np} і S_{mp} , знаходять вираз для шляху рівнозмінного руху у вигляді рівняння

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Якщо тіло рухається рівноприскоренно без початкової швидкості $v_0=0$, то пройдений шлях:

$$S = \frac{at^2}{2}$$

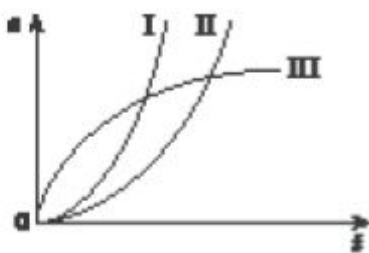


Рис. 4

Таким чином, шлях, пройдений тілом у рівнозмінному русі, є квадратичною функцією часу і завжди додатною величиною.

Графіки шляху для різних видів прямолінійного рівнозмінного руху показано на рис. 4:

➤ I — рівноприскореного руху з початковою швидкістю: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

➤ II — рівноприскореного руху без початкової швидкості: $S = \frac{at^2}{2}$

➤ III — рівносповільненого руху: $a_0 < 0$

Графіки шляху I і II прямолінійного рівноприскореного руху є гілками парабол, вершини яких знаходяться в початку координат. У першому випадку крива є крутішою, тобто з двох тіл, що рухаються з однаковими прискореннями $a_1 = a_2$ раніше пройде заданий шлях те тіло, початкова швидкість якого більша. За графіком шляху рівноприскореного руху можна визначити

швидкість руху точки.

Проекція переміщення під час рівноприскореного руху:

$$S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Для знаходження координати x точки в будь-який момент часу t потрібно до початкової координати x_0 додати проекцію вектора переміщення на вісь Ox (рис. 5):

$$x = x_0 + S_x, \quad x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Цей вираз називають рівнянням рівнозмінного прямолінійного руху (кінематичний закон цього руху).

Можливі залежності координати від часу у разі рівнозмінного руху зображено на рис. 6.

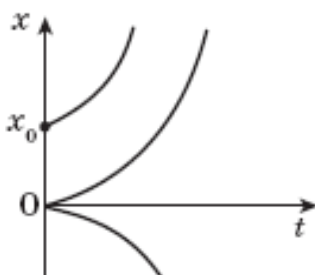


Рис. 6

Після деяких перетворень дістають рівняння прямолінійного рівнозмінного руху такого вигляду:

$$v_t^2 - v_0^2 = 2aS$$

Якщо прямолінійний рівноприскорений рух тіла починається зі стану спокою ($v_0 = 0$), то рівняння набуває вигляду:

$$v_t^2 = 2aS \quad v_t = \sqrt{2aS}$$

Ці формули часто використовують для розв'язування задач.

Розв'язування задач, складання конспекту

До конспекту учня

- ✓ Миттєвою швидкістю називається швидкість тіла в певний момент часу (або в певній точці траєкторії).
- ✓ Прискоренням тіла a називається відношення зміни швидкості тіла до інтервалу часу, за який ця зміна відбулася: $\vec{a} = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t}$
- ✓ Прямолінійним рівноприскореним рухом називається рух тіла вздовж прямої зі сталим прискоренням. Під час прямолінійного рівномірного руху швидкість тіла за будь-які рівні інтервали часу змінюється на ту саму величину.
- ✓ Швидкість: $\vec{v}_t = \vec{v}_0 + \vec{a}t$
- ✓ Проекція швидкості: $v_{tx} = v_{0x} + a_x t$
- ✓ Проекція переміщення для руху без початкової швидкості: $S_x = \frac{a_x t^2}{2}$
- ✓ Проекція переміщення для руху з початковою швидкістю: $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$
- ✓ Залежність координати від часу для руху з початковою швидкістю: $x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$
- ✓ Середня швидкість: $v_{\text{ср}x} = \frac{v_{0x} + v_{tx}}{2}$
- ✓ Співвідношення між переміщенням і швидкістю:
 - без початкової швидкості: $S_x = \frac{a_x t^2}{2}$
 - з початковою швидкістю: $v_t^2 - v_0^2 = 2aS$

V. Закріплення знань, умінь:

Запитання для самоперевірки

1. Що таке прискорення і для чого його потрібно знати?
2. Що таке рівноприскорений рух?
3. Як напрямлений вектор прискорення у разі прямолінійного руху?

Розв'язування задачі на дошці

Під час прямолінійного рівноприскореного руху за 10 с швидкість тіла зменшилася з 20 м/с до 10 м/с. Яким є переміщення тіла за цей час? Якою була швидкість через 5 с після початку спостереження?

$t_1 = 10c$	$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t_1} \quad a = \frac{v - v_0}{t_1}$	$a = \frac{20 \frac{M}{c} - 10 \frac{M}{c}}{10c} = -1 \frac{M}{c^2}$
$v_0 = 20 \frac{M}{c}$	$S_1 = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2}$	$S_1 = 20 \frac{M}{c} \cdot 10c - \frac{1 \frac{M}{c^2} \cdot (10c)^2}{2} = 150M$
$v = 10 \frac{M}{c}$	$v_2 = v_0 - a t_2$	$v_2 = 20 \frac{M}{c} - 1 \frac{M}{c^2} \cdot 5c = 15 \frac{M}{c}$
$t_2 = 5c$		
$S_1 = ?$		
$v_2 = ?$		

Фронтальне опитування

11. Що таке механічний рух?
12. У чому полягає основна задача механіки?
13. Який рух називають поступальним? Наведіть приклади.
14. Що називають матеріальною точкою?
15. Що таке система відліку?
16. Яка відмінність між тілом відліку і системою відліку?
17. Що називають тілом відліку?
18. Чи залежить опис руху від вибору тіла відліку?
19. Наведіть приклад задачі, у якій планету, наприклад Землю, не можна розглядати як матеріальну точку.
20. У якій системі відліку простіше описувати: а) рух поїзда; б) рух предметів усередині вагона; в) рух планет?

VI. Домашнє завдання

1. Вивчити відповідний параграф підручника, конспект уроку, формули;
 2. Розв'язати задачі.
- За першу секунду рівноприскореного руху без початкової швидкості тіло пройшло 5 м. Яку відстань воно пройшло за перші 3 с? за перші 10 с?
 - Поїзд рухається рівномірно і прямолінійно зі швидкістю v . Накреслити графік швидкості і показати на ньому модуль переміщення за 3 год. руху.

Рефлексія після уроку:

Написати ессе: «Що я вивчив (вивчила) на уроці?»

Тема: Рівномірний рух тіла по колу. Період і частота обертання. Кутова швидкість.

Мета: формувати знання про переміщення, шлях, швидкість і прискорення, про напрям миттєвої швидкості під час криволінійного руху, про період і частоту обертання тіла; порівняти переміщення, шлях, швидкість під час прямолінійного рівномірного, нерівномірного та криволінійного рухів; розповісти про широке застосування криволінійних рухів у техніці, сільському господарстві.

Методично-дидактичне забезпечення: Бар'яхтар В. Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова.— Х.: Видавництво «Ранок», 2010.— 256 с.: іл.; демонстраційні таблиці, презентація до уроку Power Point

Тип уроку: урок вивчення нового навчального матеріалу.

Унаочнення: демонстрування криволінійних рухів, руху по колу, напрямку миттєвої швидкості під час криволінійного руху

Сценарій уроку:

I. Етап орієнтації учнів.

1. Організаційний момент

Фронтальне опитування про траєкторію, шлях, переміщення, миттєву швидкість прямолінійного руху.

Рефлексія готовності до уроку:



II. Етап цілепокладання

Оголошення теми і мети уроку

Формування нових понять. Під час бесіди із застосуванням демонстраційного експерименту та ППЗ «Фізика-9» від «Квazar-Мікро» розглянути такі питання:

- ✓ Криволінійний рух;
- ✓ Доцентрове прискорення;
- ✓ Лінійна швидкість;
- ✓ Кутова швидкість;
- ✓ Зв'язок кутової та лінійної швидкості.

III. Етап проектування.

Перед початком нашої співпраці я пропоную познайомитися з тими завданнями, які на Вас чекають протягом уроку:

1. Рух тіла по колу
2. Миттєва швидкість
3. Рівномірний Рух
4. Період обертання.
5. Кутова швидкість
6. Частота обертання
7. Доцентрове прискорення

IV Організація виконання плану діяльності

Пояснення нового матеріалу

У ході евристичної бесіди учні, слухаючи вчителя, виконують малюнки в зошитах, роблять записи.

Рух тіло по колу

Найпростішим видом криволінійного поступального руху тіла є його рух по колу, коли всі точки цього тіла рухаються по однакових колах. Такий рух зустрічається досить рідко: так рухаються кабінки оглядових коліс у міських парках. Водночас будь-який складний криволінійний рух тіла на досить малій ділянці його траєкторії можна наближено розглядати як рівномірний рух по колу. Тому вивчати довільний криволінійний рух треба починати від простішого: вивчення рівномірного руху по колу. Прикладами рівномірного руху по колу можна наближено вважати: рух штучних супутників Землі, рух обертових частин у механізмах тощо.

Миттєва швидкість

Почнемо вивчення цього руху з важливої кінематичної величини — миттєвої швидкості. *Миттєва швидкість у будь-якій точці криволінійної траєкторії руху тіла напрямлена по дотичній до траєкторії в цій точці.*

У цьому можна переконатися, спостерігаючи за роботою на точилі. Якщо притиснути до обертового точильного каменя кінець сталеві дротини, то ви побачите, як розжарені частинки відриваються від каменя у вигляді іскор. Ці частинки летять з тією швидкістю, яку вони мали в момент відривання від каменя. Напрямок руху іскор збігається з дотичною до кола в тій точці, де дротина торкається каменя. По дотичній до кола рухаються також бризки від коліс автомобіля, що пробуксовує.

Модуль миттєвої швидкості під час рівномірного руху по колу з плином часу не змінюється. Рівномірним рухом по колу називають рух, під час якого тіло (матеріальна точка) за будь-які рівні проміжки часу проходить однакові відрізки дуг. Прикладами рівномірного руху по колу можна наближено вважати: рух штучних супутників Землі, рух частин, що обертаються в механізмах тощо. Швидкість такого руху матеріальної точки по лінії (колу) за модулем є сталою і в кожній точці кола напрямлена по дотичній.

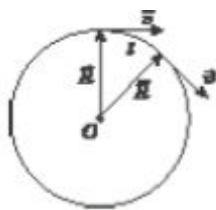


Рис. 1

Положення точки А, що рухається вздовж кола, визначають радіус-вектором \vec{R} , проведеним з центра кола О до цієї точки (рис. 1). Модуль радіуса-вектора дорівнює радіусу цього кола \vec{R} . У цьому можна переконатися, спостерігаючи за роботою на точилі. Якщо притиснути до обертового точильного каменя кінець сталеві дротини, то ви побачите, як розжарені частинки відриваються від каменя у вигляді іскор. Ці частинки летять з тією швидкістю, яку вони мали в момент відривання від каменя. Напрямок руху іскор збігається з дотичною до кола в тій точці, де дротина торкається каменя. По дотичній до кола рухаються також бризки від коліс автомобіля, що пробуксовує.

Модуль миттєвої швидкості під час рівномірного руху по колу з плином часу не змінюється. **Рівномірним рухом по колу називають рух, під час якого тіло (матеріальна точка) за будь-які рівні проміжки часу проходить однакові відрізки дуг.** Прикладами рівномірного руху по колу можна наближено вважати: рух штучних супутників Землі, рух частин, що обертаються в механізмах тощо. Швидкість такого руху матеріальної точки по лінії (колу) за модулем є сталою і в кожній точці кола напрямлена по дотичній.

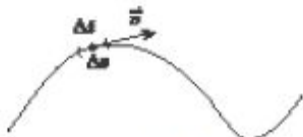


Рис. 2

Швидкість руху тіла по колу (лінійну швидкість) за аналогією з рівномірним прямолінійним рухом можна знайти за формулою:

$$v = \frac{l}{t}$$

де l — довжина дуги кола, пройденої матеріальною точкою за час t (рис. 2).

Нехай тіло здійснить один оберт по колу, тоді формула для визначення швидкості набуде вигляду:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

де T — це час одного оберт по колу радіусом R . Цей час називають періодом обертання.

Лінійну швидкість вимірюють у метрах за секунду $\left(\frac{м}{с}\right)$

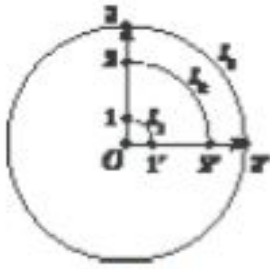


Рис. 3

Набагато частіше в природі й техніці зустрічається обертальний рух тіла, коли нерухомою залишається одна точка або сукупність точок, що лежать на осі обертання. Таким є рух дзиги, колеса нерухомого велосипеда, стрілок годинника тощо. Під час обертання навколо нерухомої осі O різні точки 1, 2, 3 тіла (рис. 3) матимуть різні лінійні швидкості v_1, v_2, v_3 , тому не можна говорити про швидкість тіла. Бажано знайти такі характеристики обертального руху тіла, які були б спільними, однаковими для всіх його точок.

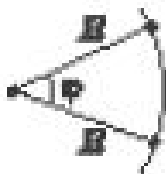


Рис. 4

Як видно з рис. 3, кожна з точок цього диска має свою лінійну швидкість, бо за один і той же час вони проходять відповідно відрізки дуг $l_1 > l_2 > l_3$. Однаковою для цих точок буде кутова швидкість обертання. **Кутова швидкість точки, що рівномірно рухається по колу, чисельно дорівнює відношенню кута φ , на який повертається радіус-вектор, до часу t і залишається сталою:**

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

У фізиці кути вимірюють у радіанах (рад). Щоб знайти значення кута φ у радіанах слід провести з його вершини довільну дугу і знайти відношення довжини цієї дуги до радіуса R (рис. 4):

$$\varphi = \frac{l}{R}$$

Отже, одиницею вимірювання куткової швидкості є $1 \frac{рад}{с}$, що відповідає швидкості точки, яка обертається рівномірно й радіус-вектор якої за 1 с описує кут в 1 рад. А формула для одного оберт по колу набуде вигляду:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Величину, обернену до періоду обертання, називають частотою обертання і вимірюють кількістю обертів за одиницю часу

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

Для довільної кількості обертів частоту обертання знаходять за формулою:

$$\nu = \frac{N}{t}$$

де N — кількість обертів, t — час обертання тіла.

Після підстановки виразу для частоти обертання маємо:

$$v = 2\pi R\nu \quad \omega = 2\pi\nu$$

Знайдемо співвідношення лінійної і кутової швидкостей на підставі формули:

$$v = \omega R$$

Оскільки лінійна швидкість змінюється за напрямом, то матеріальна точка, що рухається по колу, набуває прискорення. **Прискорення тіла, яке рівномірно рухається по колу, у будь-якій його точці є доцентровим, тобто напрямлене по радіусу кола до його центра.** У будь-якій точці вектор прискорення перпендикулярний до вектора швидкості. Цю особливість прискорення рівномірного руху по колу зображено на рис. 5.

Чому дорівнює модуль доцентрового прискорення? Числове значення (модуль) прискорення можна легко знайти з рис. 5.

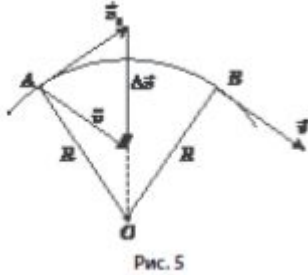


Рис. 5

Трикутник, утворений векторами v_0 , v і Δv , рівнобедрений, бо $v_0 = v$. Трикутник OAB на рис. 5 також рівнобедрений, оскільки сторони OA і OB — радіуси кола. Кути при вершинах обох трикутників рівні, бо вони утворені взаємно перпендикулярними сторонами: $v_0 \perp OA$ і $v \perp OB$. Тому трикутники подібні як рівнобедрені з рівними кутами при вершинах. З подібності трикутників випливає пропорційність відповідних сторін:

$$\frac{\Delta v}{AB} = \frac{v}{R}$$

де v і Δv — модулі швидкості й зміни швидкості під час переходу з точки A в точку B, R — радіус кола. Якщо точки A і B дуже близькі одна до одної, то хорду AB не можна відрізнити від дуги AB. А довжина дуги AB — це шлях, пройдений тілом зі сталою за модулем швидкістю v . Він дорівнює vt . Тому можна записати:

$$\frac{\Delta v}{vt} = \frac{v}{R} \quad \text{або} \quad \frac{\Delta v}{t} = \frac{v^2}{R}$$

Оскільки інтервал часу t , що розглядається, дуже малий, то $\frac{\Delta v}{t}$ — це модуль прискорення. Отже,

$$a = \frac{v^2}{R}$$

Інші вирази для доцентрового прискорення:

$$a = v\omega = R\omega^2 \frac{4\pi^2 R}{T^2} = 4\pi^2 v^2 R$$



Рис. 6

Таким чином, під час рівномірного руху по колу в усіх точках кола доцентрове прискорення за модулем однакове. Проте напрямлене воно завжди по радіусу до центра (рис. 6) так, що напрям прискорення від точки до точки змінюється. Тому рівномірний рух тіла по колу не можна вважати рівноприскореним.

Будь-який рух по криволінійній траєкторії можна подати як рух по дугах кіл різних радіусів. Одну зі складних траєкторій, за якою рухається тіло, і доцентрове прискорення тіла в різних її точках зображено на рис. 7:



Рис. 7

Отже, у будь-якій точці криволінійної траєкторії тіло рухається з прискоренням, напрямленим до центра того кола, частиною якого є ділянка траєкторії поблизу цієї точки. А модуль прискорення залежить від швидкості тіла та від радіуса

відповідного кола.

V. Закріплення знань, умінь:

Осмислення об'єктивних зв'язків. Узагальнення знань

Фронтальне опитування

- ✓ Як напрямлена миттєва швидкість під час криволінійного руху?
- ✓ Чим відрізняються зміни швидкості під час криволінійного і прямолінійного рухів?
- ✓ Чи може тіло рухатися за криволінійною траєкторією без прискорення?
- ✓ Чи можуть збігатися напрями векторів швидкості й прискорення під час криволінійного руху?
- ✓ Який зв'язок між криволінійним рухом і рухом по колу?
- ✓ Що називають лінійною швидкістю матеріальної точки? Як її виражають через кутову швидкість?
- ✓ Як напрямлене прискорення тіла, що рухається по колу зі сталою за модулем швидкістю?
- ✓ Чи можна вважати доцентрове прискорення сталим, а рівномірний рух по колу рівноприскореним?
- ✓ Якщо під час руху тіла по колу модуль його швидкості змінюється, то чи буде прискорення тіла напрямлене до центра кола?

Розв'язування задач

З яким прискоренням рухається автомобіль кільцевою трасою, що має вигляд кола радіусом 100 м, якщо швидкість автомобіля 20 м/с? У скільки разів це прискорення менше від прискорення вільного падіння?

Рефлексія

Закінчити речення:

- ✓ Я дізнався, що...
- ✓ Тепер я можу...
- ✓ Отже,...

VI. Домашнє завдання

1. Вивчити відповідний параграф підручника, конспект уроку, формули; підготуватися до тематичного оцінювання, захисту презентацій.

2. Розв'язати задачі:

- ✓ Скільки обертів ручки криничного коловороту необхідно зробити, щоб підняти відро з водою з криниці глибиною 8 м? Ланцюг, на якому висить відро, намотується на вал радіусом 10 см.
- ✓ Знайдіть кутову швидкість і частоту обертання хвилинної стрілки секундоміра зображеної на рисунку, якщо ціна поділки малого циферблата дорівнює 2 хв.



До конспекту учня

- Рівномірним рухом по колу називається рух по колу зі сталою за модулем швидкістю.
- Основні характеристики рівномірного руху по колу: радіус кола, період обертання, частота обертання, кутова швидкість.
- Співвідношення між цими величинами: $v = \frac{2\pi R}{T}$, $v = \frac{1}{T}$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- Миттєва швидкість у певній точці траєкторії напрямлена по дотичній до траєкторії в цій точці, тобто перпендикулярно до радіуса, проведеного з центра кола в цю точку. Під час рівномірного руху по колу прискорення в кожний момент часу напрямлене по радіусу до центра кола. Модуль доцентрового прискорення можна знайти за будь-якою з формул:

$$a = \frac{v^2}{R}, \quad a = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R, \quad a = \omega^2 R$$