**Матеріали плану-конспекту заняття №5**

**Тема заняття №5** Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання.

**Мета заняття**

Учні повинні вміти давати означення фізичних величин - періоду та частоти обертання і вміти обирати їх одиницю. Навчитись розраховувати період, частоту обертання під час розв’язання фізичних задач різного типу, усвідомлювати цінність знань про рівномірний рух по колу для власного розвитку й безпеки. Учні повинні використовувати набуті знання для безпечної життєдіяльності.

**Алгоритм роботи з матеріалом заняття**

1. Прочитати теоретичні відомості про рівномірний рух матеріальної точки по колу. Прочитати теоретичні відомості про період і частоту обертання.

2. Переглянути презентацію «Рівномірний рух матеріальної точки по колу.»

3. Зробити опорний конспект.

4. Зробити фізкультхвилинку з фільмом «Танок маленьких каченят».

5. Вивчити основні поняття.

6. Переглянути фільми «Рівномірний рух матеріальної точки по колу», «Розв’язування задач».

7. З метою самоперевірки відповісти на питання для самоконтролю.

8. Ознайомитись з прикладами розв’язування задач.

9. Розв’язати практичні завдання для самостійного виконання.

10. З метою самоперевірки виконати тестові завдання.

**Теоретичні відомості**

Понад 5000 років тому жреці стародавнього Вавилону, спостерігаючи за Місяцем, визначили такий добре відомий нам інтервал часу, як тиждень.

Спробуйте уявити лінію, вздовж якої рухаються малюк, що кружляє на каруселі, шкарпетка в барабані пральної машини в ході віджимання, кінчик ножа блендера під час виготовлення смузі чи коктейлю. Упевнені, що ви легко визначили: цією лінією є коло. Тож у зазначених випадках маємо справу з рухом по колу. Найпростішим є рівномірний рух по колу. Надалі, говорячи про рівномірний рух по колу будь-якого фізичного тіла, вважатимемо це тіло матеріальною точкою.

Рівномірно по колу рухаються, наприклад, кабінки оглядового колеса. Близьким до рівномірного руху по колу є рух планет навколо Сонця, природного супутника (Місяця) або штучних супутників навколо Землі.

 

**Рівномірний рух матеріальної точки по колу** – це такий криволінійний рух, у ході якого точка, рухаючись коловою траєкторією, за будь-які рівні інтервали часу проходить однаковий шлях.

Рівномірний рух по колу — це періодичний рух, тобто рух, який повторюється через певні рівні інтервали часу. Наприклад, кінчик секундної стрілки годинника, рухаючись рівномірно вздовж циферблата, повторює свій рух через кожні 60 с



Будь-який періодичний рух характеризується такими фізичними величинами, як період і частота. У разі рівномірного руху по колу говорять про період обертання та обертову частоту.

**Період обертання** – це фізична величина, яка дорівнює часу, за який матеріальна точка, що рівномірно рухається по колу, здійснює один оберт.

Період обертання позначається символом T і вимірюють у секундах. Якщо відома кількість обертів N, які відбулися за певний час t, то для знаходження періоду обертання потрібно цей час поділити на кількість обертів:

Т = $\frac{t}{N}$

**Обертова частота** - фізична величина, що чисельне дорівнює кількості обертів за одиницю часу (одну секунду).

Щоб знайти частоту, необхідно кількість обертів поділити на час, протягом якого вони відбулися:

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

Одиницею частоти в СІ оберт за секунду:

 n = $\frac{об}{c}$ = 1/с

Т = $\frac{t}{N}$ n = $\frac{N}{t}$

період обертання й обертова частота є взаємно оберненими величинами:

n = $\frac{1}{T}$ , T = $\frac{1}{n}$

Чим більшим є період обертання тіла, тим меншою є його обертова частота, і навпаки.

**Для допитливих.**

**Дізнаємося, як виникли одиниці часу: доба і тиждень**

Як виміряти час? Відповідь на це запитання підказала людям сама природа. Річ у тім, що багато рухів, які відбуваються в природі, є періодичними, а період такого руху може слугувати одиницею часу. Наприклад, обертання Землі навколо своєї осі — періодичний рух. Щоденний схід (захід) Сонця, зумовлений цим рухом, підказав нашим прадавнім предкам природну одиницю часу — добу, яка дорівнює періоду обертання Землі навколо своєї осі.

Кілька одиниць часу було винайдено в стародавньому Вавилоні. Спостерігаючи за нічним небом, жреці помітили, що «молодий» Місяць з’являється на небосхилі приблизно кожні 28 діб. Періодичне народження місячного диска слугувало своєрідним вічним «годинником». Так виникла одиниця часу місяць\*. За цей час Місяць, обертаючись навколо Землі, проходить повний цикл зміни фаз: молодик, перша чверть, повня, остання чверть (рис. 12.5). Саме тому жреці розділили місячний місяць на чотири (за кількістю місячних фаз) й отримали сім днів — одиницю часу, яку називають тиждень.



**Швидкість рівномірного руху по колу**

Окрім періоду обертання та обертової частоти важливою характеристикою руху по колу є швидкість руху. Якщо тіло рівномірно рухається по колу, то за час, який дорівнює періоду обертання (Т), тіло робить один оберт, тобто долає шлях, який дорівнює довжині кола. Довжину кола і можна обчислити за відомою вам з математики формулою

 **Швидкість -** це відношення переміщення тіла до часу**.**

 Для того, щоб знайти лінійну швидкість руху тіла по колу, необхідно довжину кола поділити на період обертання тіла



де v - лінійна швидкість; Т- період обертання; l або 2πR – довжина кола

Вектор миттєвої швидкості напрямлений по дотичній до траєкторії в поданій точці траєкторії



**Практичне застосування:**

**Задача 1 За одну хвилину колесо велосипеда робить 120 обертів. Чому дорівнює період і частота обертання колеса?**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано: СІ**t = 1 хв = 60 с N=120 | **Розв’язання:** Для обчислення періоду коливань колеса велосипеда скористаємось формулою:Т = $\frac{t}{N}$ T =$ \frac{60}{120}$ = 0,5 с; |
| **Знайти:**T-?n-? | Частоту обертання колеса знайдемо з формули зв’язку частоти з періодом:C:\Users\Igor\Desktop\частота.png , n = $\frac{120}{60}$ = 2 об/с |

**Відповідь**: T = 0,5 с; n=2 об/с

**Задача 2**

**Супутник рухається по коловій орбіті дорівнює на висоті 630 км. Період обертання супутника навколо Землі 97,5 хв. Прийміть, що радіус Землі дорівнює 6400 км. Визначте швидкість і частоту обертання супутника.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано: СІ**h = 630 км = 630000 мRз= 6400 км = 6400000 мT= 97,5 хв = 97,5· 60 с | **Розв’язання:** Для обчислення швидкості супутника скористаємось формулою:C:\Users\Igor\Desktop\швидкість.png де R – радіус кола, по якому обертається супутник, він дорівнює сумі радіуса Землі й висоти супутника над поверхнею Землі: R = Rз + h |
| **Знайти:**υ-? n-? | Частоту обертання супутника можна знайти за формулою: C:\Users\Igor\Desktop\частота.png |

 Обчислимо швидкість та частоту:

**υ =** 2·3,14·7030000/97,5·60= 7547 ($ \frac{м}{с} $) n = $\frac{1}{97,5\*60}$ = 0,0002 (об /с)

**Відповідь:** υ = 7547 $\frac{м}{с} $, n = 0,0002 (об/с)

**Задача 3**

**Хвилинна стрілка годинника в 1,5 разів довша за годинну. Визначте, швидкість кінця якої стрілки більша й у скільки разів?**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано: СІ**Rхв =1,5 Rгод Tхв= 1 год = 3600 сTгод=12год= 12· 3600 с | **Розв’язання:** Використаємо формулу, що пов’язує швидкість, період і радіус: C:\Users\Igor\Desktop\швидкість.pngυгод =2𝜋𝑅год//Tгодυхв =2𝜋𝑅хв/Tхв |
| **Знайти:υхв/υгод- ?** | Для порівняння швидкостей знайдемо їх відношення: |

υхв/υгод**=** υгод =2𝜋𝑅год//Tгод : 2𝜋𝑅хв/Tхв = =𝑅хв·Tгод/Tхв·𝑅год=1,5𝑅год·Tгод/Tхв·𝑅год=1,5·Tгод/Tхв

Обчислення:υхв/υгод**=** 1,5·12· 3600/3600 = 18

**Відповідь**: у 18 разів швидкість кінця хвилинної стрілки більша.

**Запитання для самоконтролю**

**Запитання 1.** Що називається криволінійним рухом?

**Запитання 2.** Що називають рівномірним рухом по колу?

**Запитання 3.** Що характеризує період обертання?

**Запитання 4.** Яка одиниця періоду обертання в СІ?

**Запитання 5.** Що характеризує обертова частота?

**Запитання 6**. Яка одиниця обертової частоти в СІ?

**Запитання 7.** Як напрямлена лінійна швидкість, якщо тіло рухається по колу?

**Запитання 8**. За яким напрямком вилітає багнюка з-під колеса автомобіля?

**Запитання 9**. Кожен з вас користувався годинником зі стрілками. Який період обертання секундної, хвилинної та годинної стрілок годинника?

**Практичні завдання для самостійного виконання**

1. Колесо велосипеда, яке обертається, за 0,5 хв здійснює 90 обертів. З яким періодом обертається колесо?
2. Компакт-диск у CD-приводі здійснює один оберт за 0,01 с. З якою частотою він обертається?
3. У скільки разів обертова частота секундної стрілки годинника перевищує обертову частоту хвилинної стрілки?
4. Супутники Марса Фобос і Деймос обертаються навколо нього в один бік. Але ж для спостерігача, що перебуває на Марсі, вони рухаються в різні боки. Чим обумовлений такий загадковий рух супутників?
5. Чотири шестерні скріплені зубцями так, як показано на рис. 1. Шестірня 1 має 9 зубців, шестірня 2 — 15 зубців, шестірня 3 — 8 зубців, шестірня 4 — 16 зубців. Шестерні 2 і 3 закріплені на спільному валу. Визначте період обертання шестірні 4, якщо частота обертання шестірні 1 дорівнює 5 об/с.

