

## Головне в розділі 3

1. Коливання – це одна з найпоширеніших форм руху в на-вколишньому світі. Основною умовою їх виникнення є поява зовнішнього фактору, завдяки якому рух повторюється з ча-сом.

Коливання бувають періодичні і неперіодичні. Під час пе-ріодичних коливань стан тіла чи системи повторюється через однакові інтервали часу.

2. Коливання, що відбуваються в замкнених системах, на-зиваються вільними. У реальних коливальних системах віль-ні коливання згасають. В ідеальних системах, коли відсутні втрати енергії, коливання будуть незгасаючими. Їх називають власними. Наприклад коливання маятників без тертя.

3. Період коливань математичного маятника залежить від його довжини і прискорення вільного падіння:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}.$$

160

Період коливань пружинного маятника залежить від маси тягарця і жорсткості пружини:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{R}}.$$

Період коливань математичного маятника не залежить від амплітуди і маси.

4. Вільні коливання відбуваються за законами синуса чи косинуса. Такі коливання називають гармонічними. Напри-клад:  $x = A\sin(\omega t + \alpha)$ , де  $\alpha$  – амплітуда коливань,  $\omega$  – частота коливань,  $A$  – початкова фаза,  $t$  – час.

5. Якщо на коливальну систему періодично діє змінна сила, то в системі відбуваються **вимушені коливання**. Частота ви-мушених коливань дорівнює частоті змушуючої сили. Якщо частота змушуючої сили дорівнює частоті коливань самої си-стеми, настає **резонанс** – різке зростання амплітуди вимуше-них коливань. Прикладом вимушених коливань є розгойду-вання дитячої гоїдалки.

6. Поширення коливань у пружному середовищі назива-ють **хвильовим процесом**, або механічною хвилею. З хвилею переноситься енергія, відбувається поширення енергії в про-сторі від джерела коливань. Хвилі бувають поздовжні і по-перечні.

Універсальною характеристикою хвильового процесу будь-якої природи є довжина хвилі. Це відстань між двома сусідні-ми точками поширення хвилі, які коливаються в одній фазі.

Тобто за один період хвиля поширюється на відстань, що дорівнює довжині хвилі.

Швидкість поширення хвилі дорівнює:

$$v = \frac{\lambda}{T}.$$

7. Вільні електромагнітні коливання виникають у коливальному контурі, який складається з конденсатора і котушки індуктивності. Вони є згасаючими внаслідок втрат енергії на нагрівання провідників, осердь, випромінювання в простір. Якщо позбутися таких втрат енергії в контурі, то коливання відбувалися б нескінченно довго, тобто стають власними. Період власних коливань контуру визначається за формулою Томсона:

$$T = 2\pi\sqrt{LC}.$$

8. В електричних колах можна одержати змінний струм як вимушені електромагнітні коливання. Найпростішими способами одержання змінних струмів є: обертання рамки у магнітному полі або зміна магнітної індукції (наприклад, обертання електромагніта) біля певним чином розташованих провідників.

9. Електромагнітна хвиля – це змінне електромагнітне поле, яке поширюється в просторі зі швидкістю світла.

Електромагнітна хвиля має енергію. В усіх процесах, які відбуваються з електромагнітними хвилями, виконується закон збереження енергії.

10. Усі відомі людині електромагнітні хвилі за довжиною хвилі або частотою умовно поділені на окремі діапазони: низькочастотне випромінювання (довжина хвилі понад 10 000 м), радіохвилі, які також поділяються на свої діапазони, з довжиною хвилі від кількох сантиметрів (ультракороткі хвилі) до 10 000 м (довгі хвилі); інфрачервоне випромінювання, довжина хвилі якого лежить у межах від 0,1 мм до 760 нм; видиме світло з довжиною хвилі від 380 до 760 нм; ультрафіолетове випромінювання, довжина хвилі якого простягається від фіолетової межі видимого світла до кількох нанометрів; рентгенівське випромінювання в діапазоні довжин хвиль від  $10^{-8}$  до  $10^{-11}$  м; гамма-випромінювання, яке має довжину хвилі менше  $10^{-11}$  м.