

Коливання

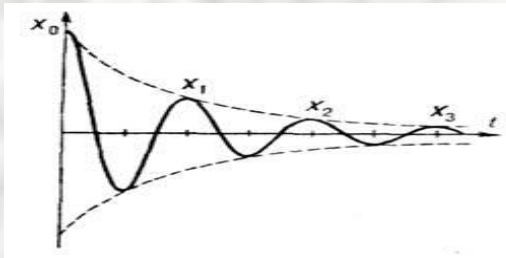
Рухи або зміни стану, які точно чи приблизно повторюються з часом

Види коливань:

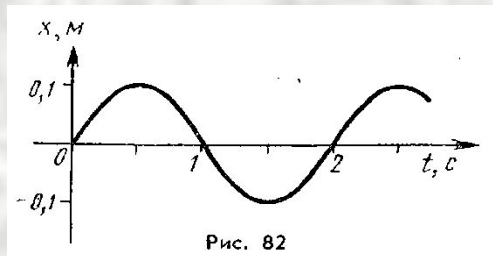
Механічні

Електромагнітні

а)затухаючі

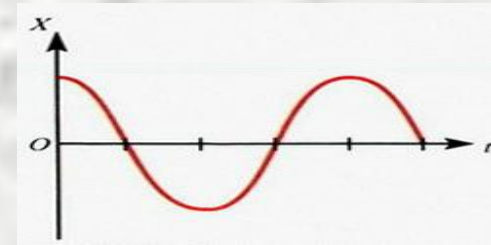


б)незатухаючі

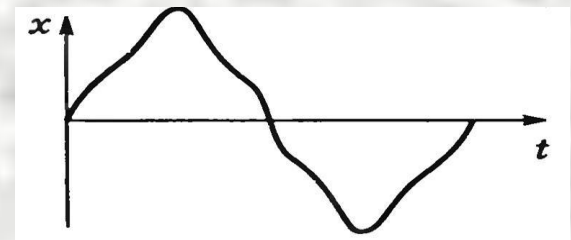


а)вільні
б)вимушені

а)гармонічні



б)негармонічні



Характеристики коливань

- Амплітуда – модуль найбільшого відхилення тіла від положення рівноваги.

- Частота – кількість коливань за одиницю часу.

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

- Період – час одного повного коливання.

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

- Фаза характеризує інтенсивність коливань

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

- Циклічна частота- це кількість коливань за 2π секунд.

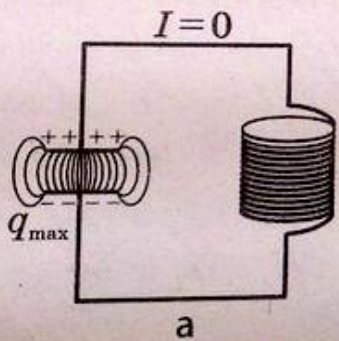
- Формула Томсона

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

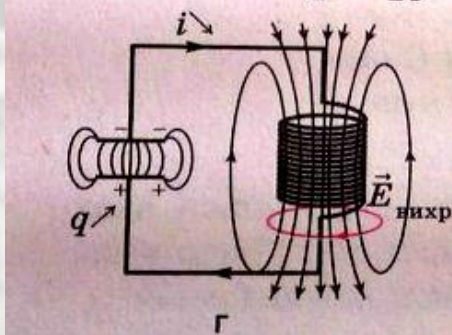
$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Вільні електромагнітні коливання

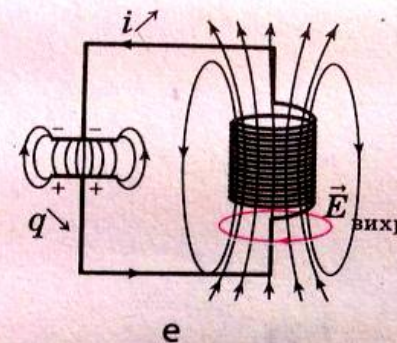
$$W = W_{\text{ел}} = \frac{q_{\text{max}}^2}{2C}$$



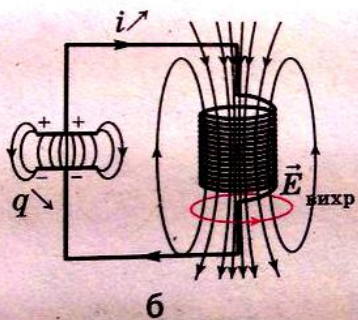
$$W = W_{\text{м}} + W_{\text{ел}} = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$$



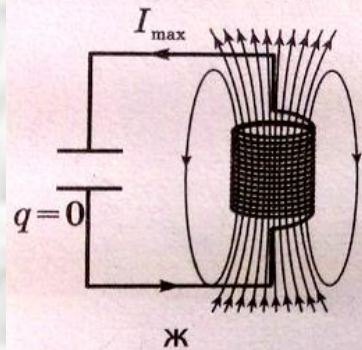
$$W = W_{\text{м}} + W_{\text{ел}} = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$$



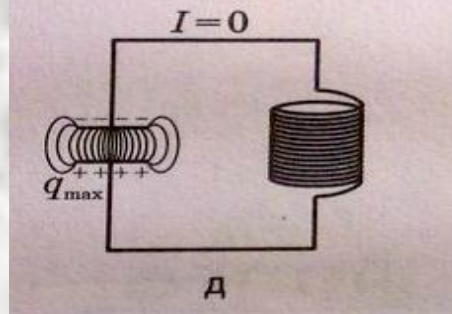
$$W = W_{\text{м}} + W_{\text{ел}} = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$$



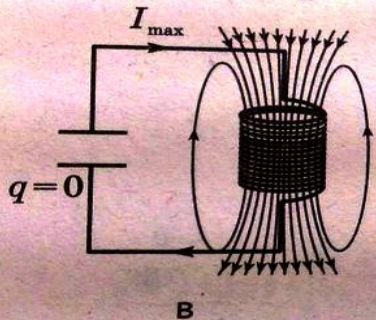
$$W = W_{\text{м}} = \frac{Li^2}{2}$$



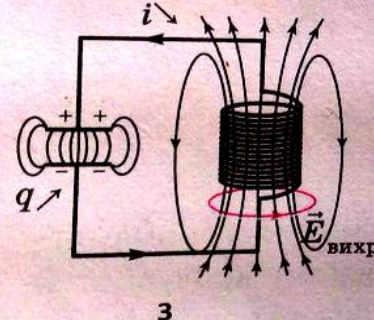
$$W = W_{\text{ел}} = \frac{q_{\text{max}}^2}{2C}$$



$$W = W_{\text{м}} = \frac{LI_{\text{max}}^2}{2}$$



$$W = W_{\text{м}} + W_{\text{ел}} = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$$



В ідеальному контурі

Вимушені електромагнітні коливання

Незгасаючі коливання в ланцюзі під дією зовнішньої, періодично змінюваної ЕРС - називаються вимушеними електромагнітними коливаннями.

$$e = E_{\text{ЕРС}} \sin \omega t$$

e - миттєве значення ЕРС індукції

- амплітудне значення ЕРС

- E_m лічна частота змінної ЕРС

ω

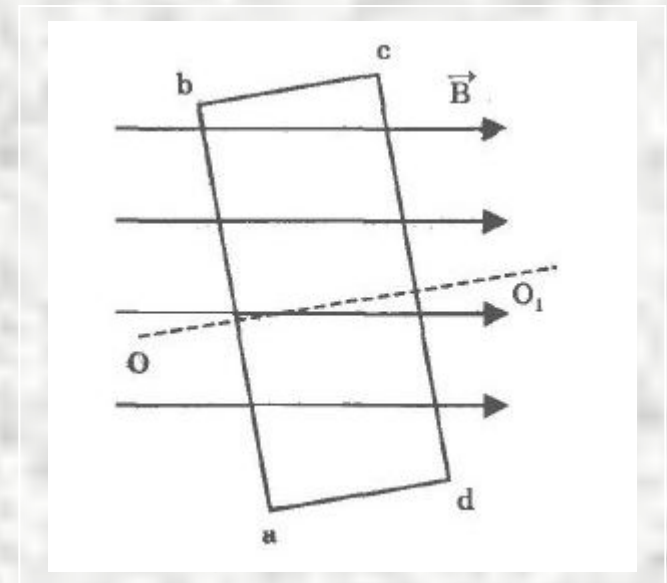
$$e = BS\omega \sin \omega t = E \sin \omega t$$

Магнітний потік Φ крізь площину рамки:

За законом електромагнітної індукції :

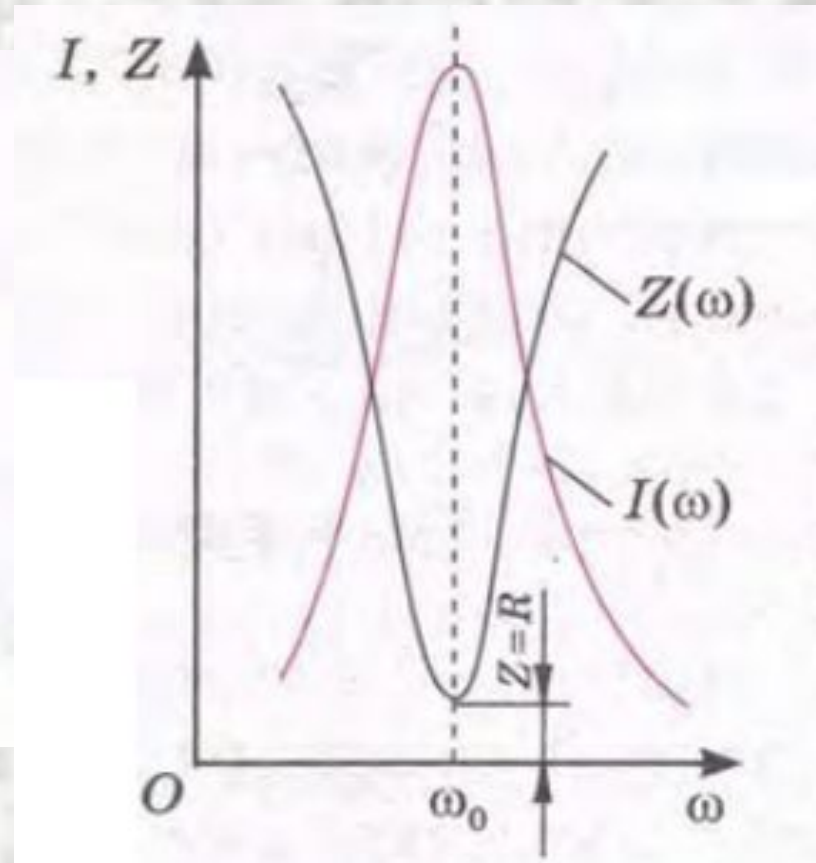
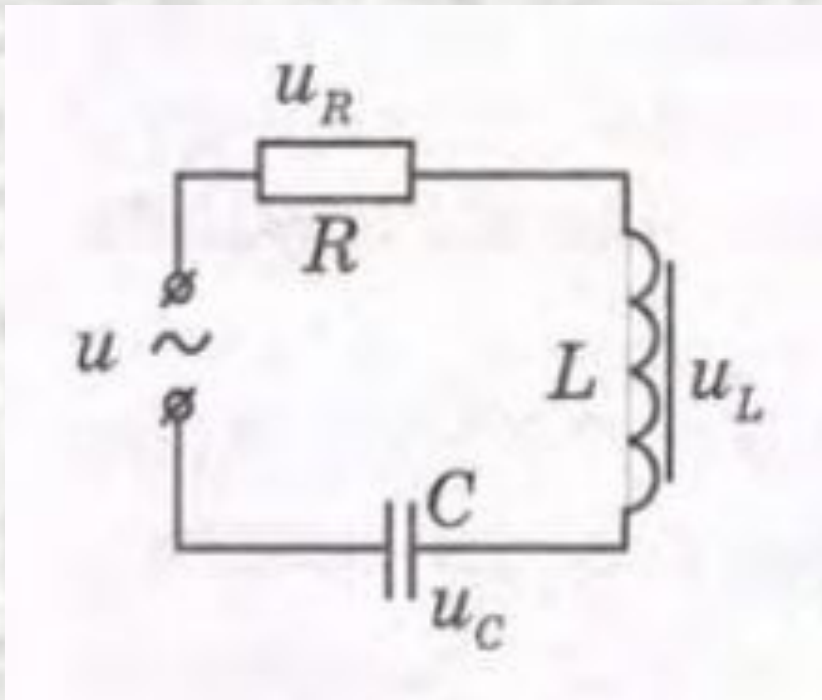
$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$E = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$



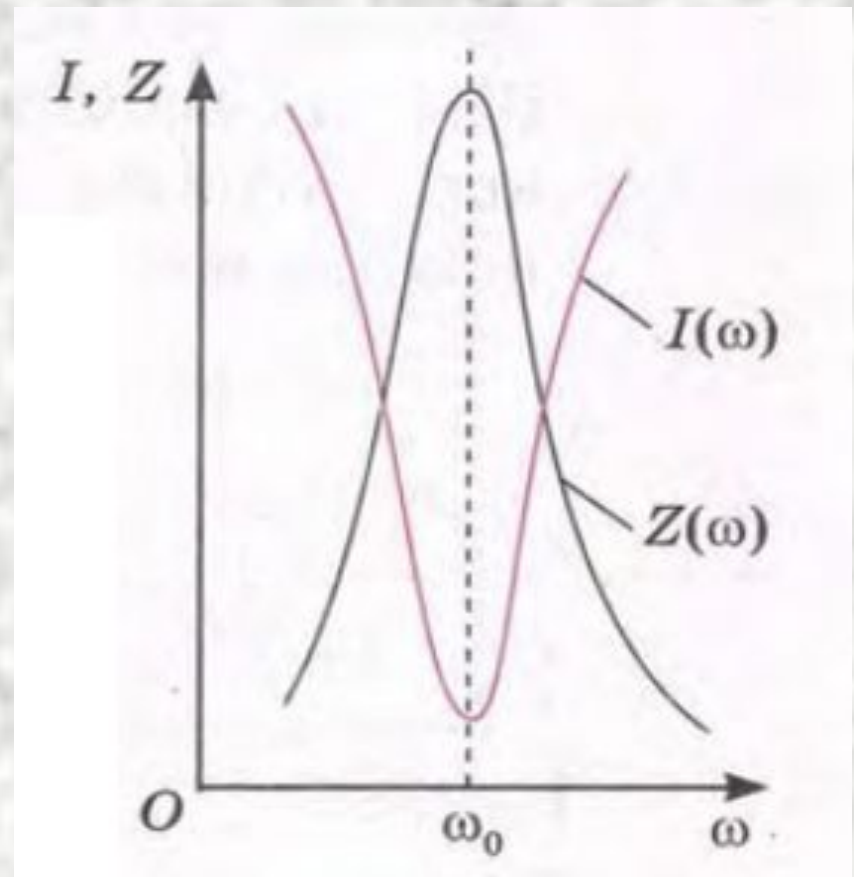
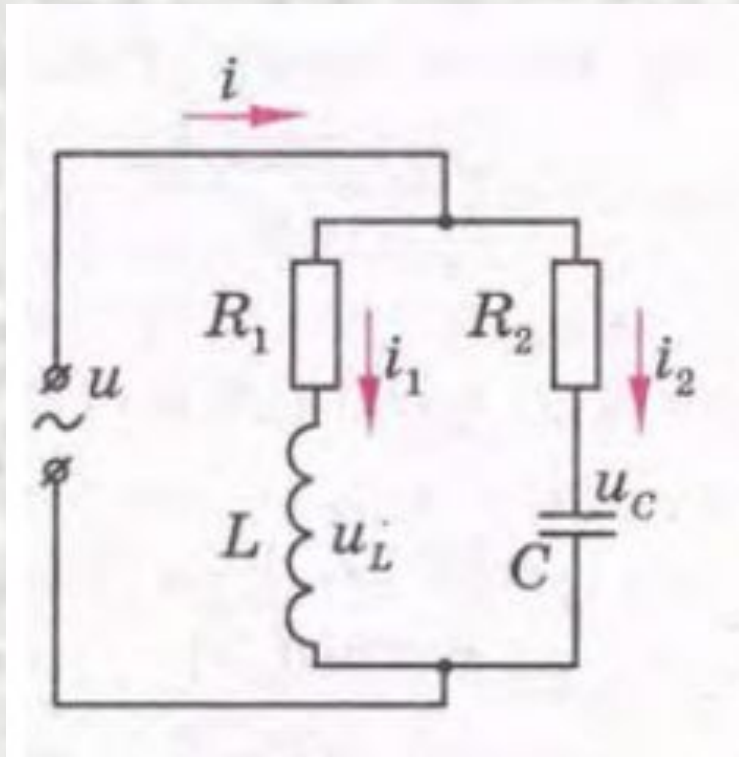
Резонанс напруг

У колі змінного струму з послідовно ввімкненими опорами, коли індуктивний опір кола дорівнює ємнісному, або ж їхня різниця рівна нулю, настає явище, яке називається *резонансом напруг*.



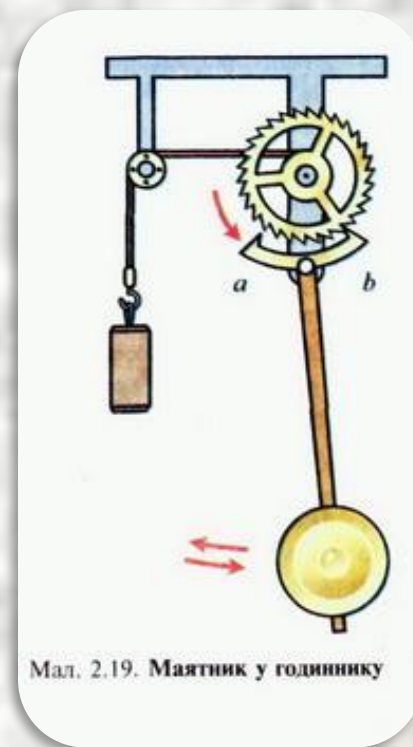
Резонанс струмів

Явище різкого зменшення амплітуди вимушених коливань сили струму у випадку, коли частота зміни зовнішньої ЕРС зберігається з власною частотою коливань системи.



Автоколивання

- Автоколивання- це коливання, які підтримуються внутрішніми джерелами енергії системи, коли не діє зовнішня періодична сила.



1. Процес, у результаті якого система постійно повертається до початкового стану, називається:

- | | | | |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------|
| а) деформацією | б) пружнім ударом | в) коливанням | г) реактивним рухом |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------|

2. Яким символом прийнято позначати період електромагнітних коливань?

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------------|
| а) u | б) T | в) t | г) ω |
|--------|--------|--------|-------------|

3. Як називаються електричні коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса?

- | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| а) тригонометричним | б) математичними; | в) гармонічними | г) фізичними. |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|

4. За якою формулою можна визначити максимальну енергію електричного струму в коливальному контурі

- | | | | |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| а) mgh | б) $\frac{mv^2}{2}$ | в) $\frac{q^2}{2C}$ | г) $\frac{LI^2}{2}$ |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|

5. За допомогою якого приладу можна спостерігати за електромагнітними коливаннями?

- | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|------------------|
| а) генератора | б) осцилографа | в) трансформатора | г) гальванометра |
|---------------|----------------|-------------------|------------------|

6. До складу найпростішого коливального контуру входять ...

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| а) конденсатор і резистор | б) конденсатор і котушка | в) котушка і резистор | г) трансформатор і резистор |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|

7. Період електромагнітних коливань у коливальному контурі з індуктивністю L і ємністю C визначається за формулою ...

а) Фарадея

б) Ома

в) Герца

г) Томсона

8. Явище різкого зменшення амплітуди вимушених коливань сили струму коли частота зміни зовнішньої ЕРС збігається з власною частотою коливань називається

а) резонансом струмів

б) резонансом напруг

в) автоколиванням

г) параметричним підсиленням

9. Які з наведених нижче коливань є затухаючими?

а) автоколивання;

б) вимушені коливання

в) вільні коливання

г) вимушені і автоколивання

10. Явище різкого збільшення амплітуди вимушених коливань сили струму коли частота зміни зовнішньої ЕРС збігається з власною частотою коливань називається

а) резонансом струмів

б) резонансом напруг

в) автоколиванням

г) параметричним підсиленням

11. Як пов'язана циклічна частота з лінійною частотою коливань?

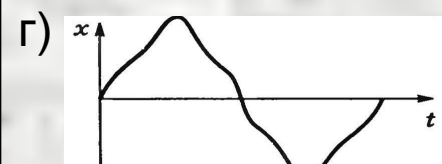
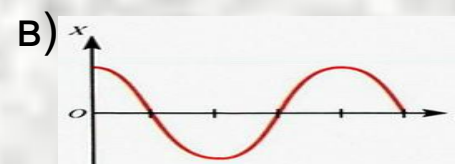
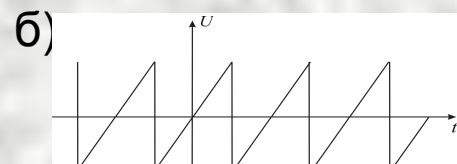
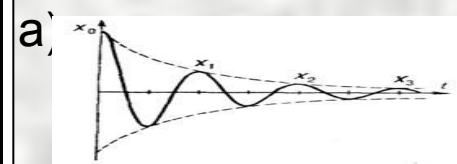
а) $\omega = 2\pi / \nu$

б) $\omega = 2\pi \nu$

в) $\omega = \nu / 2\pi$

г) $\omega = \pi \nu$

12. Які з поданих коливань є гармонічними



1. Процес, у результаті якого система постійно повертається до початкового стану, називається:

- | | | | |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------|
| а) деформацією | б) пружним ударом | в) коливанням | г) реактивним рухом |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------|

2. Яким символом прийнято позначати період електромагнітних коливань?

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------------|
| а) u | б) T | в) t | г) ω |
|--------|--------|--------|-------------|

3. Як називаються електричні коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса?

- | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| а) тригонометричним | б) математичними; | в) гармонічними | г) фізичними. |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|

4. За якою формулою можна визначити максимальну енергію електричного струму в коливальному контурі

- | | | | |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| а) mgh | б) $\frac{mv^2}{2}$ | в) $\frac{q^2}{2C}$ | г) $\frac{LI^2}{2}$ |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|

5. За допомогою якого приладу можна спостерігати за електромагнітними коливаннями?

- | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|------------------|
| а) генератора | б) осцилографа | в) трансформатора | г) гальванометра |
|---------------|----------------|-------------------|------------------|

6. До складу найпростішого коливального контуру входять ...

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| а) конденсатор і резистор | б) конденсатор і котушка | в) котушка і резистор | г) трансформатор і резистор |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|

7. Період електромагнітних коливань у коливальному контурі з індуктивністю L і ємністю C визначається за формулою ...

а) Фарадея

б) Ома

в) Герца

г) Томсона

8. Явище різкого зменшення амплітуди вимушених коливань сили струму коли частота зміни зовнішньої ЕРС збігається з власною частотою коливань називається

а) резонансом струмів

б) резонансом напруг

в) автоколиванням

г) параметричним підсиленням

9. Які з наведених нижче коливань є затухаючими?

а) автоколивання;

б) вимушені коливання

в) вільні коливання

г) вимушені і автоколивання

10. Явище різкого збільшення амплітуди вимушених коливань сили струму коли частота зміни зовнішньої ЕРС збігається з власною частотою коливань називається

а) резонансом струмів

б) резонансом напруг

в) автоколиванням

г) параметричним підсиленням

11. Як пов'язана циклічна частота з лінійною частотою коливань?

а) $\omega = 2\pi / \nu$

б) $\omega = 2\pi \nu$

в) $\omega = \nu / 2\pi$

г) $\omega = \pi \nu$

12. Які з поданих коливань є гармонічними

