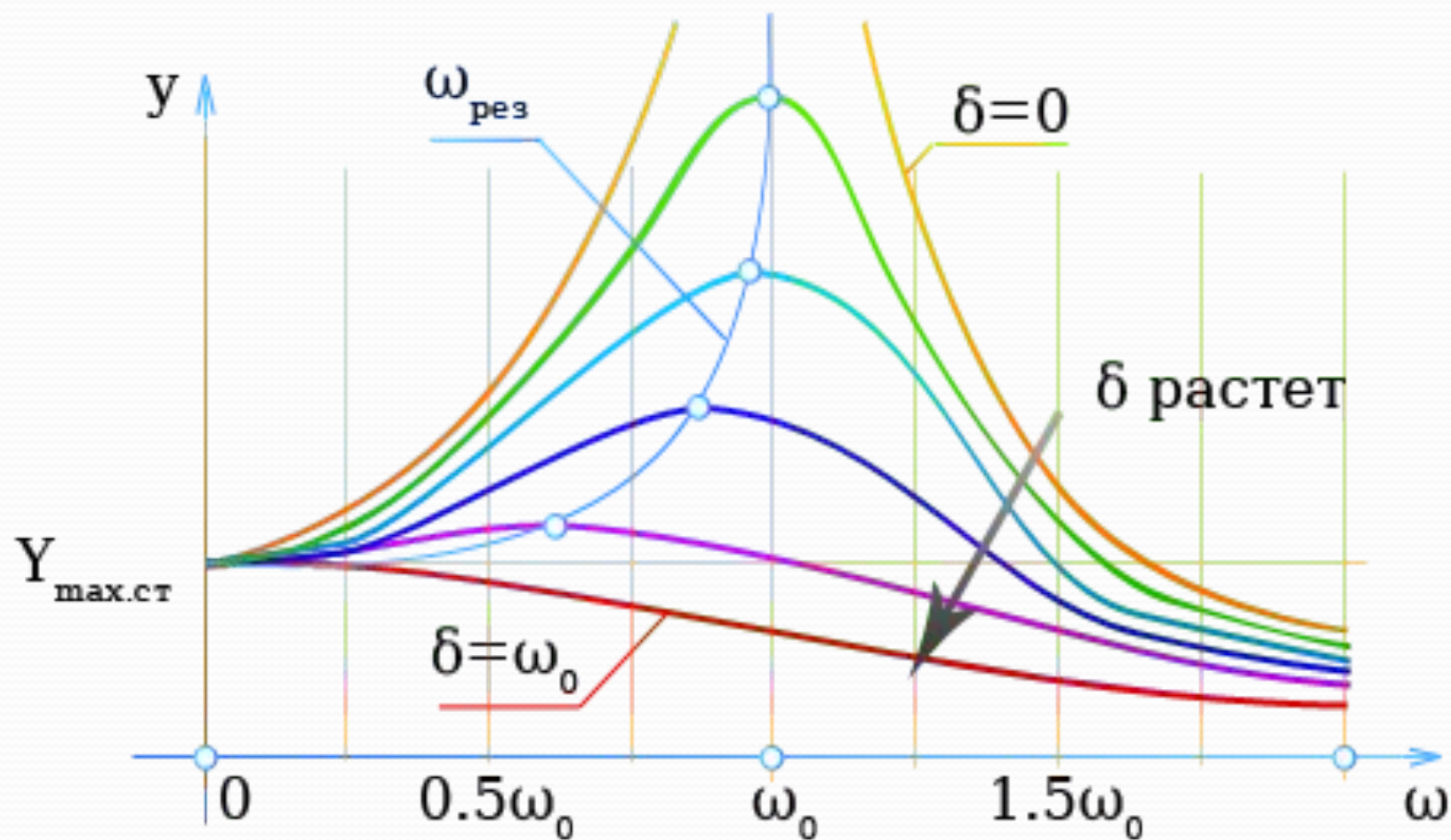


Резонанс



Резонанс у фізиці

Резона́нс (від лат. *resono* «відгук, відгукуюсь») — явище, що спостерігається в різного типу фізичних системах, які знаходяться під дією зовнішніх, змінних в часі збурень. Найчастіше резонанс визначають як зростання амплітуди вимушених коливань в системі при збігу частоти зовнішньої сили з одною із власних частот коливальної системи. В деяких випадках виникають складності з визначенням власних частот і резонанс проявляється при певних умовах узгодження в просторі і часі характеристик зовнішніх збурень і внутрішніх властивостей системи. Явище резонансу було вперше описано Галілео Галілеєм в 1638 році. В описі резонансу Г. Галілей якраз звернув увагу на найсуттєвіше — на здатність механічної коливальної системи (важкого маятника²³⁴) накопичувати енергію, що підводиться від зовнішнього джерела з певною частотою. Прояви резонансу мають певні специфічні особливості в різних системах і тому розрізняють



різні його типи:

- механічний резонанс,
- акустичний резонанс,
- електромагнітний резонанс,
- ядерний магнітний резонанс,
- електронний спіновий резонанс,
- електронний парамагнітний резонанс,
- параметричний резонанс.



Акустичний резонанс

Під впливом звукової хвилі можуть відбуватися вимушені коливання систем, які стали приймачами цих хвиль. При збігу власної частоти такої системи з частотою звуку можливе виникнення акустичного резонансу.

Акустичний резонанс – це різке збільшення амплітуди вимушених коливань.

В ролі підсилювачів коливань (**резонаторів**) виступають дерев'яні ящики **камертонів**, коробки музичних інструментів, труби духових музичних інструментів та орган.





Електронний парамагнітний резонанс.

Магнітним резонансом називають вибірне поглинання енергії змінного електромагнітного поля речовини, яка перебуває в постійному магнітному полі. Важливим випадком резонансного поглинання є електронний парамагнітний резонанс відкритий у 1945 році Є.К. Завойським.

Явище електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) полягає в поглинанні парамагнітною речовиною мікрохвильового радіовипромінювання за рахунок переходів між підрівнями зееманівського розщеплення енергетичних рівнів. Розщеплення енергетичних рівнів зумовлене дією постійного магнітного поля на магнітні моменти частинок речовини.



Механічний резонанс – це явище різкого зростання амплітуди вимушених коливань при наближенні частоти змушувальної сили до частоти, яка дорівнює або наближається до власної частоти коливальної системи.



Ядерний магнітний резонанс. ЯМР – томографія.

Ядерним магнітним резонансом (ЯМР) називають вибіркове поглинання електромагнітних хвиль певної частоти речовиною у постійному магнітному полі, зумовлене переорієнтацією магнітних моментів ядер. ЯМР є окремим випадком явища магнітного резонансу як і ЕПР, тому між ними існують певні аналогії.

Магнітні моменти ядер є сумою магнітних моментів нуклонів. Одиницею вимірювання магнітних моментів нуклонів є ядерний магнетон $\mu_{\text{я}}$

$$\mu_{\text{я}} = \frac{e \cdot \hbar}{2 \cdot m_p} \quad (6.37)$$

де e і m_p – заряд і маса протона.

Резонанс



В будівництві необхідно враховувати явище резонансу. Це відбувається якщо власна частота моста співпадає з вимушеною силою, що викликає резонанс. Таких випадків було чимало. Так, наприклад, в 1940 р. впав міст Такома в США від автоколивань, викликаних вітром. У 1906 році зруйнувався міцний міст через річку Фонтанка,

Людське вухо сприймає звуки внаслідок резонансу коливань у вушній раковині.





Виконали учениці 7-Б класу:

✓Перетятько Катерина

✓Сарана Валерія