

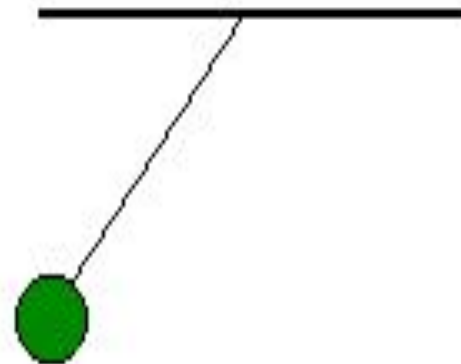
Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс



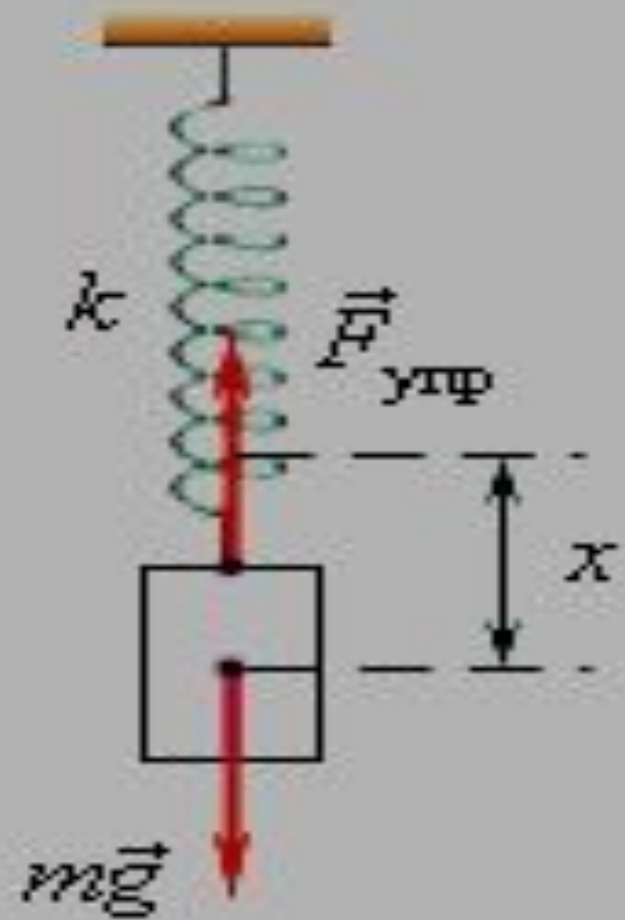
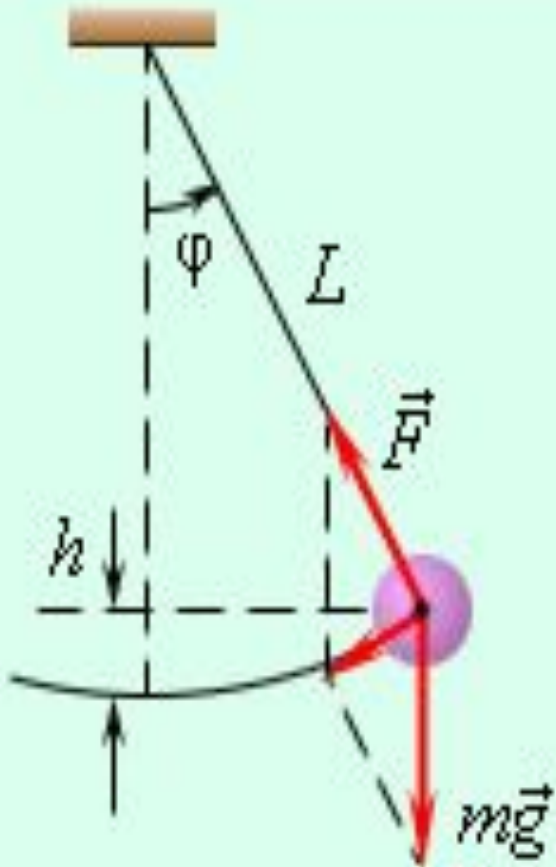


Что такое колебание?

Колебания- это движения, которые точно или приблизительно повторяются с течением времени.



Почему совершаются колебания?



Условия возникновения колебаний.

- 1. Вывести тело из
положения равновесия.**
- 2. Уменьшить силу
трения.**

Виды колебаний



свободные



вынужденные

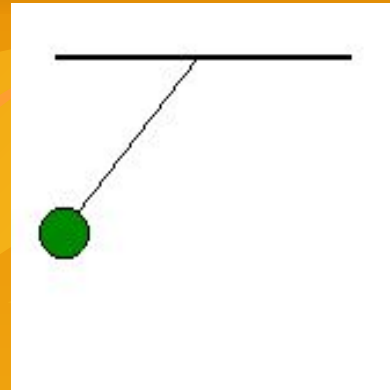


автоматические



Виды колебаний

Свободные колебания – колебания, происходящие под действием внутренних сил.



Вынужденные колебания – колебания, происходящие под воздействием внешних сил.

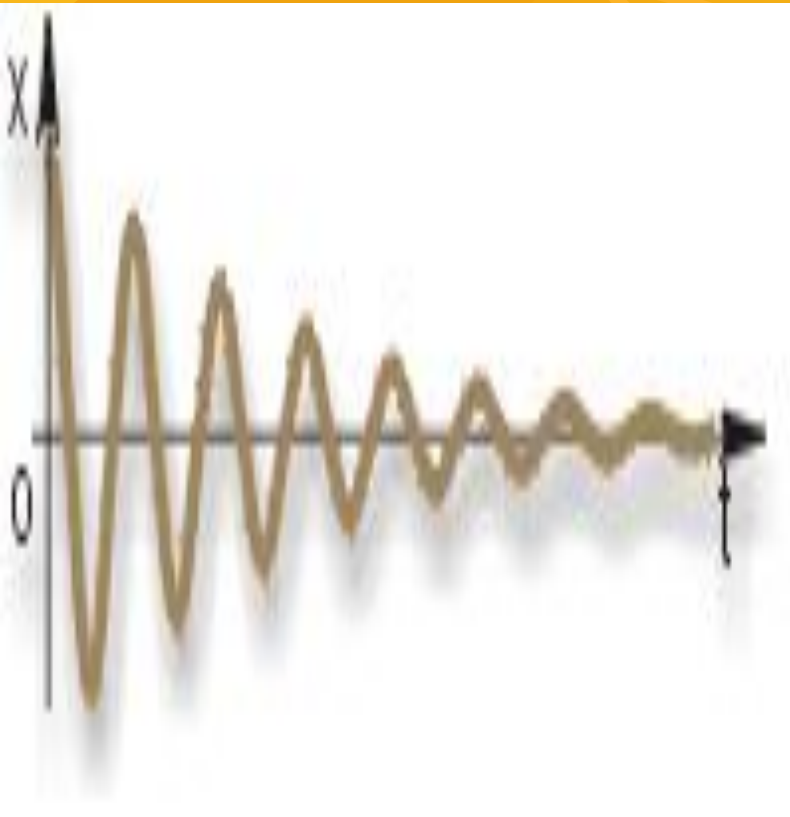


Автоматические колебания-колебания, происходящие под действием постоянной внешней силы.

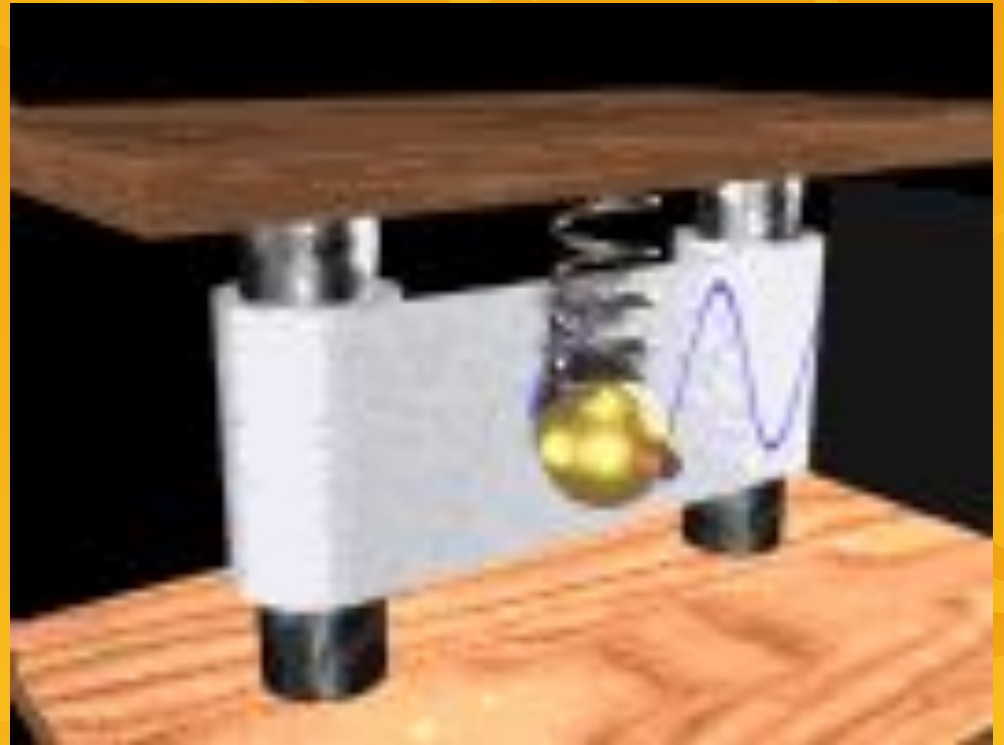


Виды колебаний

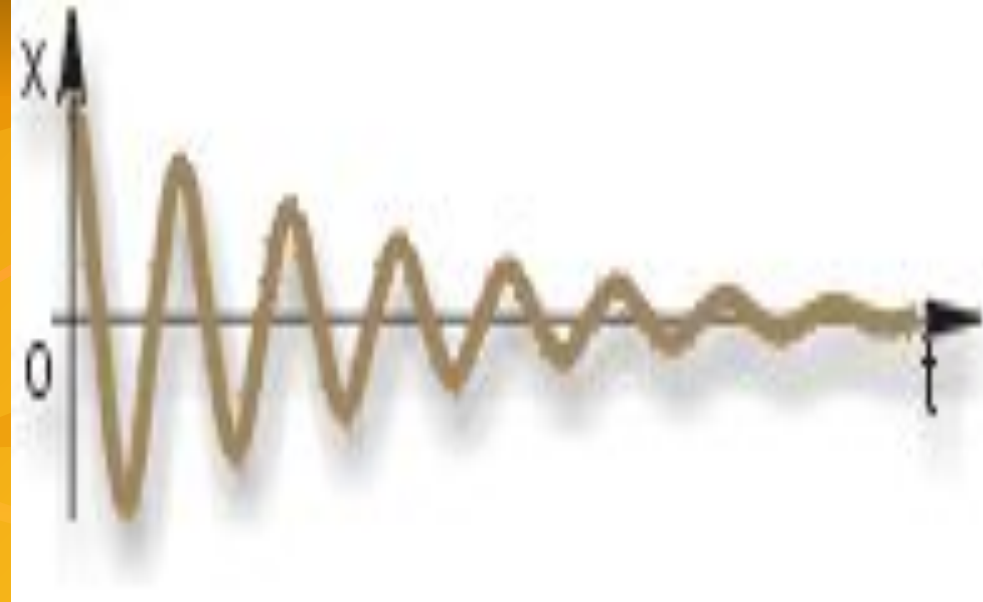
затухающие



незатухающие

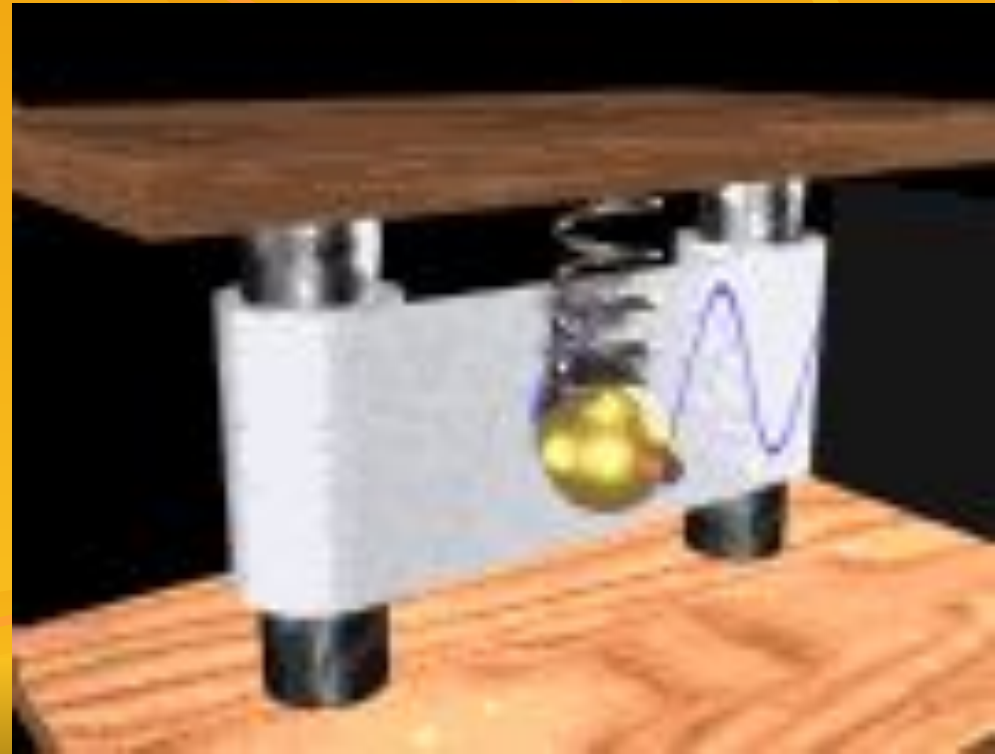
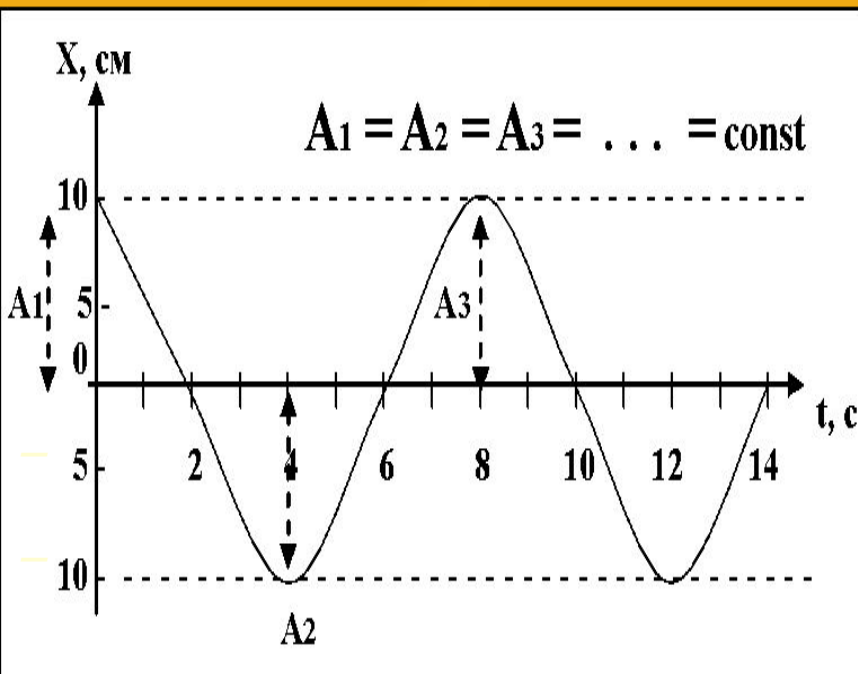


Затухающие колебания – это колебания, которые, под действием сил трения или сопротивления, со временем уменьшаются.



Чтобы затухания не было, на колеблющееся тело должно периодически воздействовать какое-либо внешнее тело. Например, рука человека, подталкивающая качели или волна, поднимающая и опускающая буюк, являются такими примерами. Их называют вынужденными.

Незатухающие колебания – это колебания, которые со временем не изменяются; силы трения, сопротивления отсутствуют. Для поддержания незатухающих колебаний необходим источник энергии.



- 1 вариант** выписывает примеры **свободных колебаний**.
- 2 вариант** выписывает примеры **вынужденных колебаний**.

- 1. колебания листьев на деревьях во время ветра;**
- 2. биение сердца;**
- 3. колебания качелей;**
- 4. колебание груза на пружине;**
- 5. перестановка ног при ходьбе;**
- 6. колебание струны после того, как её выведут из положения равновесия;**
- 7. колебания поршня в цилиндре;**
- 8. колебание шарика на нити;**
- 9. колебание травы в поле на ветру;**
- 10. колебание голосовых связок;**
- 11. колебания щёток стеклоочистителя (дворники в машине);**
- 12. колебания метлы дворника;**
- 13. колебания иглы швейной машины;**
- 14. колебания корабля на волнах;**
- 15. размахивание руками при ходьбе;**
- 16. колебания мембраны телефона;**

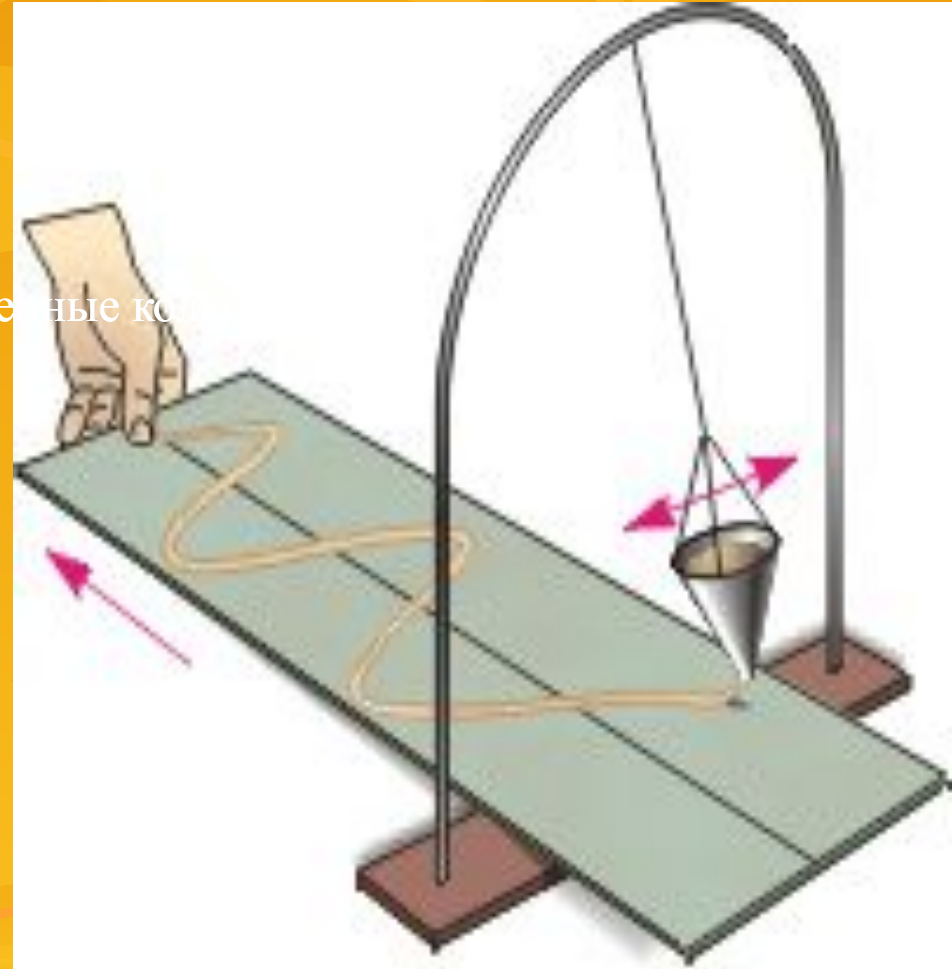
***Гармонические колебания-
это колебания, происходящие по
закону синуса или косинуса.***

$$X = X_{\max} \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$X = X_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0)$$

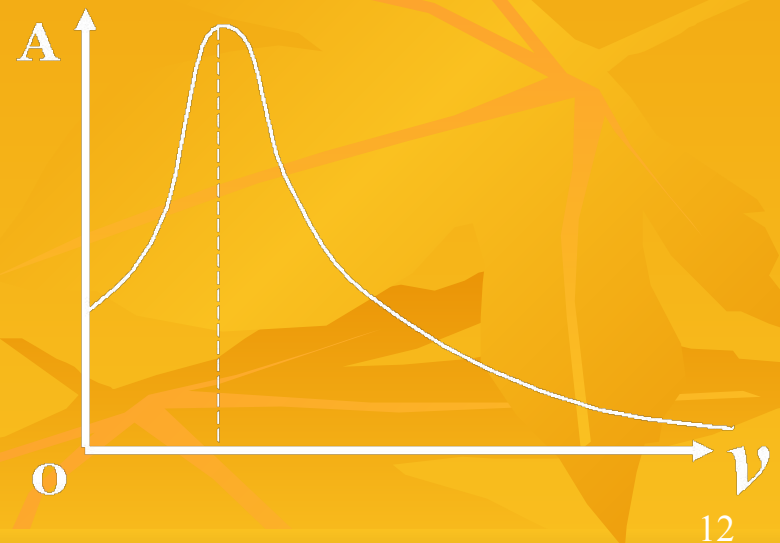
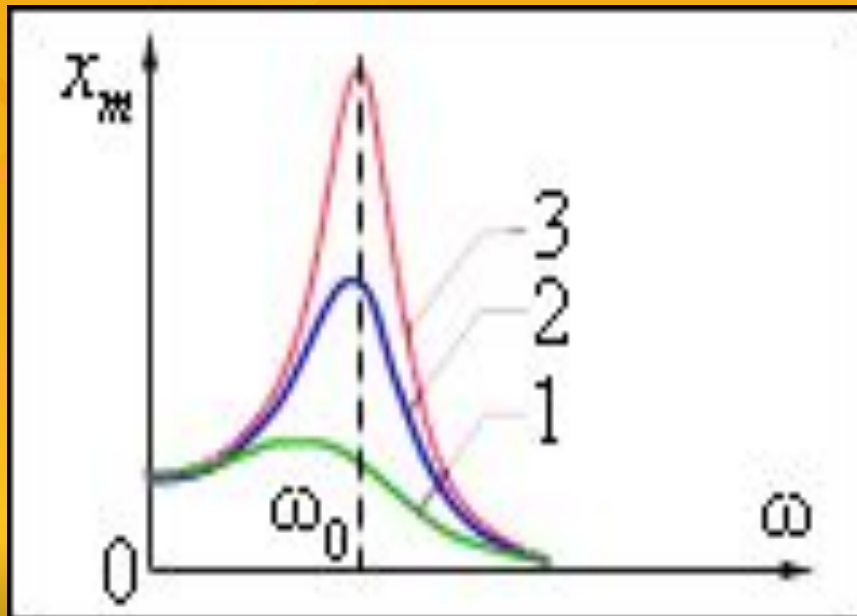
Затухающие и вынужденные ко
Резонанс

**это уравнения
гармонических
колебаний.**



Резонанс – это резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний.

Резонанс возникает только в том случае, когда частота собственных колебаний совпадает с частотой вынуждающей силы.



$$\nu_{\text{соб.}} = \nu_{\text{вын.}}$$