**16.04.20**

**Тема: Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении.**

Изучите внимательно §§18-25 учебника **Мякишев Г.Я. Физика.11 класс**: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый уровень -5-е изд..-М.: Просвещение, 2011, а также опорный конспект (см.ниже)

Выполните краткий конспект темы урока в тетради, выполните задания, решите задачи.

Отчет о выполненной работе отправьте по электронной почте на yun707@yandex.ru. При отправлении **укажите фамилию и свою учебную группу**, в Теме **НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ и НАЗВАНИЕ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ**.

Колебательными называют движения или процессы, точно или приблизительно точно повторяющиеся через определенные промежутки времени.



Здесь Т и Т1 – сила натяжения нити

Условием возникновения колебания является наличие в системе возвращающей силы, всегда направленной к положению устойчивого равновесия. Каждый законченный цикл колебательного движения, после которого оно вновь повторяется, называется **полным колебанием**.

***Механические колебания*** – движения, которые точно или приблизительно повторяются во времени. Колебания называются периодическими, если значения физических величин, изменяющихся в процессе колебаний, повторяются через равные промежутки времени.

Для возникновения колебания тело необходимо вывести из положения равновесия, сообщив либо кинетическую энергию (удар, толчок), либо – потенциальную (отклонение тела).

**Виды колебаний:**

**Свободные колебания** — это колебания, которые возникают в системе под действием внутренних сил, после того как система была выведена из положения устойчивого равновесия. В реальной жизни все свободные колебания являются затухающими (т.е. их амплитуда, размах, уменьшается с течением времени).

**Вынужденные колебания** – колебания, которые происходят под действием внешней периодической силы.

**Характеристики колебательного процесса.**

1. **Смещение х** - отклонение колеблющейся точки от положе­ния равновесия в данный момент времени (**м**).

2. Амплитуда **хм** - наиболь­шее смещение от положения рав­новесия (**м**). Если колебания незатухающие, то амплитуда постоянна.

3. **Период Т** — время, за которое совершается одно полное колебание. Выражается в секундах (**с**). **Т =** $\frac{t}{n}$ , где t– время колебаний, n – число колебаний.

За время, равное одному периоду (одно полное колебание) тело совершает перемещение, равное 0 и проходит путь, равный **2πr**.

4. **Частота  ν** — число полных колеба­ний за единицу времени. В СИ измеряется в герцах (Гц).

Частота колебаний равна одному герцу, если за 1 секунду совершается 1 полное колебание. **1 Гц= 1 с-1.**

**ν =** $\frac{1}{T}$ **T =** $\frac{1}{ν}$

5. Циклической (круговой) частотой **ω0** периодических колебаний наз. число полных колебаний, которые совершаются за **2π** единиц времени (секунд). Единица измерения – **с-1**.

**ω0 = 2πν =** $\frac{2π}{T}$

Колебания, при которых изменения физических величин происходят по закону косинуса или синуса (гармоническому закону), наз. **гармоническими колебаниями**.

**x** = **xm** **cos(ω0t + φ0) – уравнение гармонических колебаний**

Выражение, стоящее под знаком **cos** или **sin**, называют фазой колебания:

**Фаза колебания - φ -**физическая величина, определяющая смещение x в данный момент времени. Измеряется в радианах (рад).

**φ0**  - начальная фаза - фаза колебания в начальный момент времени (t=0)

**Простейшие колебательные системы:**

**1. Математический (нитяной ) маятник – материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити (физическая модель).**

Т = 2π$\sqrt{\frac{l}{g}}$ – период колебаний математического маятника,

 где *l* – длина нити, (м)

 *g* – ускорение свободного падения (м/с2)

***Пружинный маятник -*** невесомая пружина, к которой прикреплено тело массой m.

T = 2π$\sqrt{\frac{m}{k}}$ – период колебаний пружинного маятника,

где m – масса груза, (кг)

k – жесткость пружины (Н/м)

**Превращение энергии при колебательном движении**

|  |  |
| --- | --- |
| **Математический (нитяной )маятник** | ***Пружинный маятник*** |
| **Математический маятник и его характеристика** | **Пружинный маятник и его характеристика** |

Полная механическая энергия колебательной системы определяется как:

**E = Ek + Ep = Ek max = Ep max**

**Ek =** $\frac{mυ^{2}}{2}$ **-** кинетическая энергия; **Ep =** $\frac{kx^{2}}{2}$ **-** потенциальная энергия

**Ek max =** $\frac{mυ\_{max}^{2}}{2}$**; Ep max =** $\frac{kx\_{max}^{2}}{2}$

**Задания (все формулы для решения задач есть в конспекте):**

1. Колебания каких из приведенных ниже тел будут свободными и каких – вынужденными: а) поршень в цилиндре двигателя; б) игла швейной машины; в) ветка дерева после того, как с неё слетела птица; г) струна музыкального инструмента; д) конец стрелки компаса; е)мембрана телефона при разговоре; ж) чаша рычажных весов?

2. Грузик, колеблющийся на пружине, за 8 с совершил 32 колебания. Найти период и частоту колебаний.

3. Какова масса груза, колеблющегося на пружине жесткостью 0,5 кН/м, если при амплитуде колебаний 6 см он имеет максимальную скорость 3 м/с?

4. Координата материальной точки изменяется со временем по гармоническому закону х = 0,05 cos (100πt + $\frac{π}{2}$). Определите амплитуду колебаний, период, частоту, циклическую частоту колебаний.

5. Определить по графику, приведенному на рисунке амплитуду, период и частоту колебаний.