## Практическая работа № 5

## Решение задач по теме «Механические колебания и волны»

**Цель:** научиться применять формулы периода колебаний пружинного и математического маятника при решении задач, читать графики и определять амплитуду, период и частоту колебаний, определять частоту, длину механических волн.

**Место проведения:** учебная аудитория.

**Средства обучения:**

- методические рекомендации к практической работе № 5;
- линейка и карандаш;
- калькулятор.

**Виды самостоятельной работы:**

Решение тренировочных заданий.

### Краткая теория

Гармоническими колебаниями называют периодические изменения физической величины в зависимости от времени, происходящие по закону косинуса или синуса.

Периодом колебаний (T) называют минимальный промежуток времени, через который движение частицы полностью повторяется.

Частотой колебаний ($\nu$) называют число колебаний в единицу времени.

Период колебаний пружинного маятника (груза массой m, укрепленного на пружине жесткостью k) равен:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Период колебаний математического маятника (материальной точки, подвешенной на нерастяжимой невесомой нити) равен:

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

Свободными называют колебания, происходящие в системе под действием внутренних сил после вывода системы из положения равновесия.

Вынужденными называют колебания, совершаемые телом под действием внешних периодически изменяющихся сил. Частота вынужденных колебаний совпадает с частотой внешней силы.

Резонансом называют увеличение амплитуды колебаний при приближении частоты вынужденных колебаний к частоте собственных колебаний.

Волной (волновым процессом) называют процесс распространения колебаний. Если частицы колеблются по той же прямой, вдоль которой распространяются колебания, волну называют продольной; если колебания частиц перпендикулярны к направлению распространения колебаний, волну называют поперечной.

Длиной волны (λ) называют расстояние между ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах. Длина волны - это то расстояние, на которое распространяются колебания за время одного периода. Отсюда скорость волны:

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

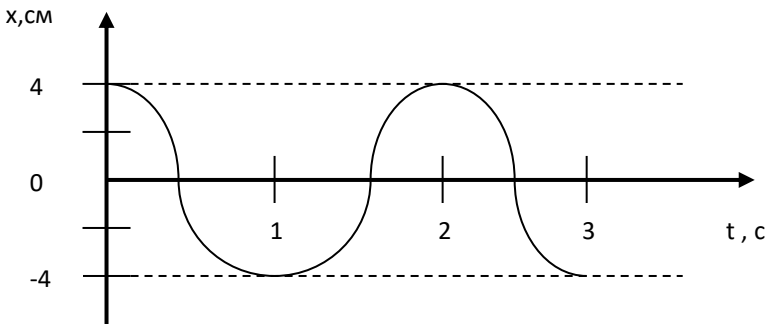
## Задания для аудиторной работы

1. Если к некоторому грузу, колеблющемуся на пружине, подвесить гирю массой 100 г, то частота колебаний уменьшится в 1,41 раза. Какой массы груз был первоначально подвешен к пружине?
2. Как относятся длины математических маятников, если за одно и то же время один совершает 10, а второй 30 колебаний?
3. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?

## Самостоятельная работа

### Вариант 1

### Часть А




1. Используя рисунок, определите амплитуду, период, частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний координаты тела.

2. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м, делает 20 колебаний за 16 с.

**Часть В**

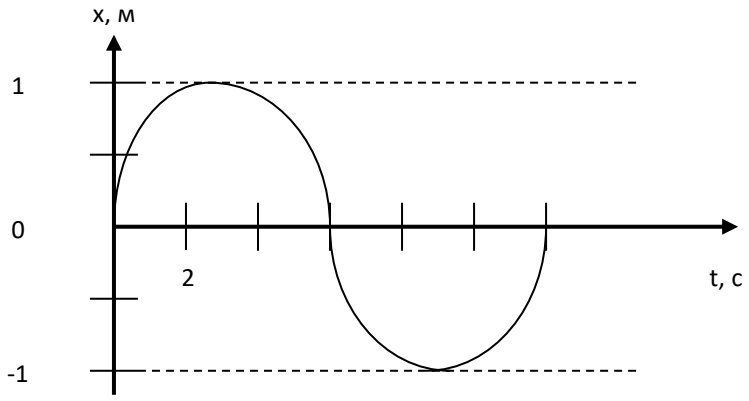
Частотный диапазон рояля от 90 до 9000 Гц. Найти диапазон длин звуковых волн в воздухе.

**Часть С**

Какой путь пройдёт ультразвуковая волна длиной 5 см за 0,001 с, если генератор, испускающий эти волны, работает на частоте 1 МГц?

**Вариант 2**

**Часть А**



1. Используя рисунок, определите амплитуду, период, частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний координаты тела.

2. Математический маятник длиной 81 см совершает 100 полных колебаний за 3 мин. Определите ускорение свободного падения.

**Часть В**

Лодка качается на морских волнах с периодом 2 с. Определить длину морской волны, если она движется со скоростью 3 м/с.

**Часть С**

В океанах длина волны достигает 300 м, а период 13,5 с. Определить скорость распространения такой волны.

**Контрольные вопросы**

1. Какие виды колебаний вы знаете, и приведите примеры для каждого вида.
2. Опишите явление резонанса.
3. Где применяется резонанс и как с ним борются?