

## Глава II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК

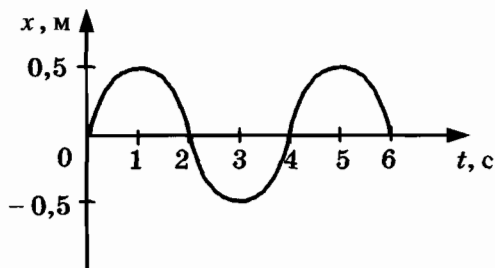
### САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

#### СР-28. Величины, характеризующие колебательное движение. Гармонические колебания

##### ВАРИАНТ № 1

1. Период колебаний груза на пружине равен 2 с. Определите частоту колебаний.

2. На рисунке представлен график зависимости смещения груза от положения равновесия. Определите период колебаний груза.

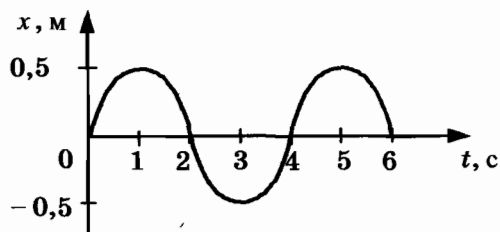


3. Амплитуда свободных колебаний тела равна 6 см. Какой путь прошло это тело за  $1/2$  периода колебаний?

##### ВАРИАНТ № 2

1. Определите период колебаний поршня двигателя автомобиля, если за 30 с поршень совершает 600 колебаний.

2. На рисунке представлен график зависимости смещения груза от положения равновесия. Определите частоту колебаний груза.



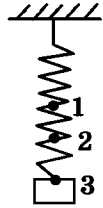
3. Амплитуда свободных колебаний тела равна 0,5 м. Какой путь прошло это тело за 5 периодов колебаний?

**СР-29. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Сколько раз за один период колебаний груза на пружине потенциальная энергия пружины и кинетическая энергия груза принимают равные значения?

2. Груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рисунок). В каком (-их) положении (-ях) скорость груза будет минимальна?

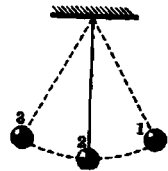


3. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника, имеющего массу  $0,1$  кг, положение равновесия, если жесткость пружины  $10$  Н/м, а амплитуда колебаний  $5$  см?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Сколько раз за один период колебаний груза на пружине потенциальная энергия пружины принимает максимальное значение?

2. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3. В каком положении скорость груза будет максимальной?

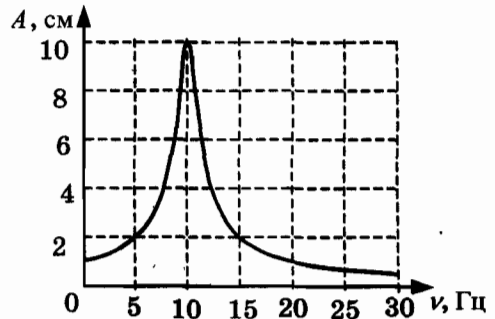


3. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника, имеющего массу  $0,1$  кг, положение равновесия, если жесткость пружины  $40$  Н/м, а амплитуда колебаний  $2$  см?

**СР-30. Вынужденные колебания. Резонанс**

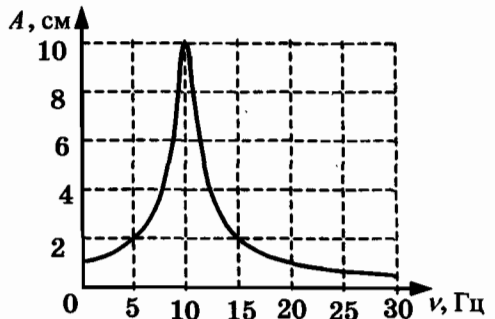
**ВАРИАНТ № 1**

1. Приведите примеры вынужденных колебаний. Являются ли они затухающими?
2. При каком условии наблюдается резонанс?
3. Приведите примеры полезного проявления резонанса.
4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды  $A$  вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей силы. При какой частоте происходит резонанс?



**ВАРИАНТ № 2**

1. Чем вынужденные колебания отличаются от свободных?
2. Какие изменения амплитуды происходят при резонансе?
3. Приведите примеры вредного проявления резонанса.
4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды  $A$  вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей силы. Определите амплитуду колебаний при резонансе.



**СР-31. Распространение колебаний в среде. Волны.  
Продольные и поперечные волны**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Приведите примеры механических волн.
2. Переносят ли энергию бегущие волны?
3. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении поперечных механических волн?
4. Какие волны являются волнами сжатия и разрежения?
5. В какой среде могут распространяться упругие поперечные волны?

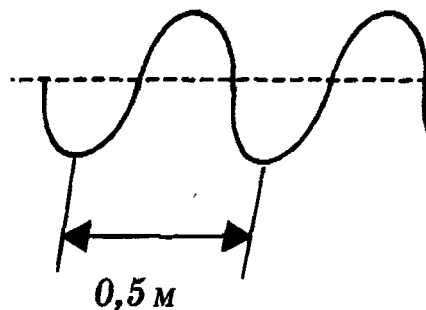
**ВАРИАНТ № 2**

1. Могут ли механические волны распространяться в вакууме?  
Ответ поясните.
2. Переносят ли вещество бегущие волны?
3. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении продольных механических волн?
4. Какие волны являются волнами сдвига?
5. В какой среде могут распространяться упругие продольные волны?

1. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 12 м/с. Определите длину волны.

2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море равно 10 м. Определите период ударов волн о корпус лодки, если их скорость 2 м/с.

3. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебания по шнуру равна 2 м/с. Определите частоту колебаний.

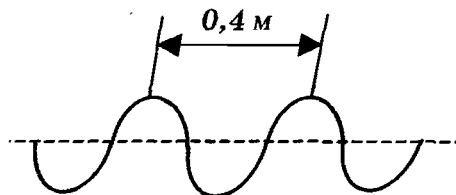


### ВАРИАНТ № 2

1. Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется со скоростью 20 м/с. Определите длину волны.

2. В океане длина волны равна 250 м, а период колебаний в ней 20 с. С какой скоростью распространяется волна?

3. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебания по шнуру равна 2 м/с.



**СР-33. Источники звука. Звуковые колебания.**

**Высота и тембр звука. Громкость звука.**

**Распространение звука**

**ВАРИАНТ № 1**

1. К продольным или к поперечным механическим волнам относятся звуковые волны?
2. Какие волны называют ультразвуковыми?
3. От чего зависит высота и тембр звука?
4. В какой среде звуковые волны распространяются с максимальной скоростью?
5. Почему мы не слышим грохота мощных процессов, происходящих на Солнце?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Что является источником звуковых волн?
2. Какие волны называют инфразвуковыми?
3. От чего зависит громкость звука? Какие частоты мы воспринимаем более громкими?
4. В какой среде звуковые волны не могут распространяться?
5. Могли ли американские астронавты общаться на Луне с помощью звуковых волн? Почему?

**СР-34. Звуковые волны. Скорость звука**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Человек услышал звук грома через 10 с после вспышки молнии. Считая, что скорость звука в воздухе 343 м/с, определите, на каком расстоянии от человека ударила молния.
2. Колебания мембраны с частотой 200 Гц в газе создают звуковую волну, распространяющуюся со скоростью 340 м/с. Определите длину этой звуковой волны.
3. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м. Определите частоту колебаний этого голоса.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Человек услышал звук грома через 6 с после вспышки молнии. Считая, что скорость звука в воздухе 343 м/с, определите, на каком расстоянии от человека ударила молния.
2. Источник колебаний с периодом 5 мс вызывает в воде звуковую волну с длиной волны 7,175 м. Определите скорость звука в воде.
3. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Ухо человека имеет наибольшую чувствительность на длине волны 17 см. Определите частоту этой волны.

## **СР-35. Отражение звука. Эхо**

### **ВАРИАНТ № 1**

1. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал, имеющий скорость 1500 м/с, вернулся назад через 5 с?
2. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 1020 м от лесного массива. Через сколько секунд после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
3. Стальную деталь проверяют ультразвуковым дефектоскопом, работающим на частоте 1 МГц. Отраженный от дефекта сигнал возвратился на поверхность детали через 8 мкс после посылки. Определите, на какой глубине находится дефект, если длина ультразвуковой волны в стали 5 мм.

### **ВАРИАНТ № 2**

1. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 8 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.
2. Расстояние до преграды, отражающей звук, 680 м. Через какое время человек услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
3. Ультразвуковой сигнал с частотой 30 кГц возвратился после отражения от дна моря на глубине 150 м через 0,2 с. Какова длина ультразвуковой волны?



**СР-36. Звуковой резонанс. Интерференция звука**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Для чего используют камертон? Зачем его устанавливают на резонаторный ящик?
2. Какие волны называются когерентными?
3. В классе проводили опыт по изучению интерференции звуковых волн от двух громкоговорителей. Что происходит в области максимума интерференции?
4. Можно ли игру оркестра считать примером интерференции? Какую роль играет дирижер?
5. Могут ли интерферировать электромагнитные волны?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Если большую раковину приложить к уху, то можно услышать «шум моря». Объясните это явление.
2. Какие источники звука позволяют получить интерференционную картину?
3. В классе проводили опыт по изучению интерференции звуковых волн от двух громкоговорителей. Что происходит в области минимума интерференции?
4. В оркестровой яме музыканты настраивают инструменты. Можно ли это считать примером интерференции звуковых волн? Почему?
5. Наблюдается ли интерференция волн на поверхности воды?