

Распространение колебаний в упругих средах

Вариант 1

Уровень 1

Точки стоячей волны, которые не колеблются, называются ...

1. Узлами волны;
2. Максимумами волны;
3. Минимумами волны;
4. Пучностями волны;
5. Смещением волны.

Уровень 2

Мимо неподвижного наблюдателя за время $\Delta t = 10$ с прошло $n = 4$ гребня волны. Каков период распространяющейся волны?

1. 2,0 с;
2. 2,5 с;
3. 3,0 с;
4. 3,5 с;
5. 4,0 с.

Уровень 3

Уравнение бегущей волны имеет вид: $y = 0,1 \sin(2\pi t - 2x)(\text{м}), t(\text{с})$. Чему равен период колебаний частиц среды?

1. 0,5 с;
2. 1,0 с;
3. 1,5 с;
4. 2,0 с;
5. 2,5 с.

Уровень 4

Волна распространяется и переходит из воздуха в воду. Во сколько раз изменяется при этом переходе длина волны, если скорость распространения волны в воздухе $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а в воде - $1500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

1. 4,2;
2. 4,4;
3. 4,7;
4. 5,1;
5. 5,5.

Уровень 5

Длина волны $\lambda = 60$ см. На каком расстоянии друг от друга находятся точки волны с противоположными фазами колебаний?

1. 20 см;
2. 30 см;
3. 40 см;
4. 50 см;
5. 60 см.

Вариант 2

Уровень 1

Скорость механических волн зависит от ...

1. Длины волны;
2. Упругих свойств среды;
3. Амплитуды волны;
4. Частоты волны;
5. Периода волны.

Уровень 2

Уравнение бегущей волны имеет вид: $y = 0,1 \sin(2\omega t - 2x)(\text{м})$, $t(\text{с})$. Чему равна амплитуда колебаний частиц среды?

1. 0,1 м;
2. 0,2 м;
3. 0,3 м;
4. 0,4 м;
5. 0,5 м.

Уровень 3

Человек занимается серфингом и, находясь на доске движется вместе с волной. С какой скоростью волна несёт человека, если при длине волны 25 м колебания частиц поверхности воды происходят с частотой 0,6 Гц?

1. $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
2. $16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
3. $17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
4. $18 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
5. $19 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 4

Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 6 м. Лодка, привязанная к причалу, качается на волнах. Частота ударов волн о корпус лодки равна 0,3 Гц. На какое расстояние распространится данная волна за 3 с?

1. 4,2 м;
2. 4,6 м;
3. 4,8 м;
4. 5,4 м;
5. 5,9 м.

Уровень 5

Длина волны $\lambda = 60$ см. На каком расстоянии друг от друга находятся точки волны с разностью фаз $\Delta \varphi$?

$$\left(\Delta\phi = \frac{\pi}{4} \right)$$

1. 7,0 см;
2. 7,5 см;
3. 8,0 см;
4. 8,5 см;
5. 9,0 см.

Вариант 3

Уровень 1

При распространении волны из одной среды в другую изменяются ...

1. Скорость и длина волны;
2. Амплитуда и частота волны;
3. Период и длина волны;
4. Период и частота волны;
5. Период и скорость волны.

Уровень 2

В океане длина волны достигает 270 м, а её период - 13,5 с. Найдите скорость этой океанской волны.

1. $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
2. $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
3. $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
4. $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
5. $25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 3

Уравнение бегущей волны имеет вид: $y = 0,1 \sin(2\pi t - 2x)(\text{м})$, $t(\text{с})$. Чему равно время, в течение которого волна распространяется от источника колебаний на расстояние 12,5 м?

1. 1 с;
2. 2 с;
3. 3 с;
4. 4 с;
5. 5 с.

Уровень 4

Поплавок колеблется на воде. За 20 с он совершил 40 колебаний. При этом расстояние между берегом и поплавком 12 м, и на этом расстоянии укладывается 20 гребней волны. Найдите скорость волны.

1. $0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

2. $1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

3. $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

4. $1,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

5. $1,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 5

Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Период колебания точек шнура равен 1,2 с, амплитуда колебания составляет 2 см. Определите смещение точки, отстоящей на 45 м от источника колебаний, через 4 с.

1. $-1,83 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

2. $-0,83 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

3. 0 м ;

4. $0,83 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

5. $1,83 \cdot 10^{-3} \text{ м}$.

Вариант 4

Уровень 1

При переходе из одной среды в другую остаются постоянными ...

1. Скорость и длина волны;

2. Амплитуда и частота волны;

3. Период и длина волны;

4. Период и частота волны;

5. Скорость и амплитуда волны.

Уровень 2

Определите фазу волны через 4 с с момента начала её распространения, если волна распространяется с частотой 100 Гц.

1. 200π ;

2. 400π ;

3. 600π ;

4. 800π ;

5. 1000π .

Уровень 3

В некоторой среде распространяется волна. За время, в течение которого совершает 140 колебаний, волна распространяется на расстояние 112 м. Найдите длину волны.

1. 0,5 м ;

2. 0,8 м ;

3. 1,1 м ;

4. 1,4 м;

5. 1,7 м.

Уровень 4

Уравнение бегущей волны имеет вид: $y = 0,1 \sin(2\pi t - 2x)(\text{м}), t(\text{с})$. Чему равна фазовая скорость?

1. $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

2. $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

3. $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

4. $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

5. $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 5

Длина волны 2 м. Какова разность фаз между точками, отстоящими друг от друга на 1,5 м?

- π

1. $\frac{\pi}{2}$;

2. π ;

- $3 \cdot \pi$

3. $\frac{\pi}{2}$;

4. 2π ;

- $5 \cdot \pi$

5. $\frac{\pi}{2}$.

Звуковые волны. Скорость звука. Ультразвук

Вариант 1

Уровень 1

Звуковые волны с $\nu < 16$ Гц называются ...

1. Гипозвуком;

2. Инфразвуком;

3. Слышимым звуком;

4. Ультразвуком;

5. Гиперзвуком.

Уровень 2

Чему равен уровень интенсивности звука с интенсивностью $10^{-3} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$?

1. 60 дБ;

2. 70 дБ;

3. 80 дБ;

4. 90 дБ;
5. 100 дБ.

Уровень 3

Человек услышал эхо своего голоса через 0,5 с после произнесения звука. На каком расстоянии от человека находится стена, отразившая звук, если скорость звука равна $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

1. 70 м;
2. 75 м;
3. 80 м;
4. 85 м;
5. 90 м.

Уровень 4

Звуковая волна распространяется из воздуха в воду. Длина этой волны в воздухе 1 м. Какова длина этой волны в воде, если скорость звука в воде составляет $1360 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а в воздухе - $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 1 м;
2. 2 м;
3. 3 м;
4. 4 м;
5. 5 м.

Уровень 5

Человек сбросил камень в пропасть глубиной 180 м. Через какое время после начала движения камня он услышит звук удара камня о дно, если скорость звука в воздухе $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 6,0 с;
2. 6,5 с;
3. 7,0 с;
4. 7,5 с;
5. 8,0 с.

Вариант 2

Уровень 1

Звуковые волны с $10^9 < \nu < 10^{12} - 10^{13}$ Гц называются ...

1. Гипозвуком;
2. Инфразвуком;
3. Слышимым звуком;
4. Ультразвуком;
5. Гиперзвуком.

Уровень 2

Найдите скорость звука в воде, если колебания с периодом 0,005 с вызывают звуковую волну длиной 7,175 м.

1. $1300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

2. $1435 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

3. $1700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

4. $2095 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

5. $2150 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 3

В воздухе скорость звука $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Рассчитайте длины звуковых волн мужского и женского голосов, основные тоны которых соответствуют частотам 80 Гц и 1400 Гц.

1. 0,24 м, 4,25 м;

2. 1,28 м, 4,90 м;

3. 2,43 м, 6,79 м;

4. 3,84 м, 7,17 м;

5. 4,44 м, 7,57 м.

Уровень 4

Узлы стоячей волны, создаваемой камертоном в воздухе отстоят друг от друга на расстояние 40 см. Найдите частоту колебаний камертона, если скорость звука в воздухе $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 136 Гц;

2. 272 Гц;

3. 408 Гц;

4. 425 Гц;

5. 850 Гц.

Уровень 5

Найдите частоту звуковых колебаний в стали, если расстояние между ближайшими точками звуковой волны, отличающимися по фазе на $0,5\pi$, составляет 1,54 м. Скорость звука в стали $5000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 798 Гц;

2. 805 Гц;

3. 812 Гц;

4. 826 Гц;

5. 858 Гц.

Вариант 3

Уровень 1

Звуковые волны с $20000 < \nu < 10^9$ Гц называются ...

1. Гипозвуком;
2. Инфразвуком;
3. Слышимым звуком;
4. Ультразвуком;
5. Гиперзвуком.

Уровень 2

Человек услышал удар грома через 5с после того, как увидел молнию. На каком расстоянии от человека была молния, если скорость звука $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

1. 1,2 км;
2. 1,7 км;
3. 2,3 км;
4. 2,8 км;
5. 3,2 км.

Уровень 3

Какова глубина моря, если ультразвуковой сигнал эхолота вернулся через 1,5 с? Скорость звука в воде $1480 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 0,9 км;
2. 1,1 км;
3. 1,3 км;
4. 1,5 км;
5. 1,7 км.

Уровень 4

Имеются 2 источника звука. В точке, отстоящей от первого источника на 2,3 м, а от второго на 2,48 м, звук не слышен. Минимальная частота колебаний, при которой это возможно, 1 кГц. Найти скорость звука.

1. $2700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
2. $3200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
3. $3600 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
4. $4200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
5. $4800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Уровень 5

При стрельбе по мишени пуля вылетела из ружья со скоростью $700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Стрелок услышал звук от удара о мишень через 3 с после выстрела. На

каком расстоянии от стрелка расположена мишень, если скорость звука принять равной $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

1. 686 м;
2. 701 м;
3. 725 м;
4. 743 м;
5. 767 м.

Вариант 4

Уровень 1

Звуковые волны с $16 < \nu < 20000$ Гц называются ...

1. Гипозвуком;
2. Инфразвуком;
3. Слышимым звуком;
4. Ультразвуком;
5. Гиперзвуком.

Уровень 2

Определите длину звуковой волны, если её скорость распространения равна $1435 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а частота - 200 Гц.

1. 6,354 м;
2. 7,175 м;
3. 8,267 м;
4. 9,513 м;
5. 10,116 м.

Уровень 3

Во сколько раз интенсивность звука с уровнем 30 дБ меньше интенсивности звука с уровнем 120 дБ?

1. $1 \cdot 10^9$;
2. $2 \cdot 10^9$;
3. $3 \cdot 10^9$;
4. $4 \cdot 10^9$;
5. $5 \cdot 10^9$.

Уровень 4

Звуковая волна распространяется от одной станции к другой по воздуху за время 24,4 с, а по рельсам - за время 1,51 с. Во сколько раз скорость распространения звука по рельсам больше скорости звука в воздухе?

1. 12;
2. 14;
3. 16;
4. 18;
5. 20.

Уровень 5

Дорожный мастер, приложив ухо к рельсу, услышал звук начавшего движение поезда, а через 2 с после этого до него донёлся гудок локомотива при отправлении. На каком расстоянии от станции отправления находился мастер? Скорости звуковых волн в воздухе и в стали принять равными соответственно $330 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $5000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

1. 689 м;
2. 700 м;
3. 706 м;
4. 723 м;
5. 738 м.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприёмник

Вариант 1

Уровень 1

Выделение низкочастотного звукового сигнала из модулированного высокочастотного называется ...

1. Радиомодуляцией;
2. Радиосвязью;
3. Детектированием;
4. Радиовещанием;
5. Радиолокацией.

Уровень 2

Радиоприёмник настроен на радиостанцию, работающую на частоте 10^7 Гц. Чему равна длина волн?

1. 10 м;
2. 20 м;
3. 30 м;
4. 40 м;
5. 50 м.

Уровень 3

Радиоприёмник настроен на радиостанцию, работающую на длине волны 25 м. Во сколько раз необходимо изменить ёмкость приёмного колебательного контура радиоприёмника, чтобы настроиться на длину волны 31 м?

1. 1,2;
2. 1,5;
3. 1,8;
4. 2,0;
5. 2,5.

Уровень 4

Радиолокатор испускает импульсы с частотой 4,0 кГц. Какова наибольшая дальность обнаружения цели?

1. 35,5 км;
2. 36,0 км;
3. 36,5 км;
4. 37,0 км;
5. 37,5 км.

Уровень 5

Радиолокационная станция излучает импульсы в 937,5 периодов электромагнитных волн. Какова длительность излучаемого импульса, если длина излучаемой волны 1,6 см?

1. $3 \cdot 10^{-12}$ с;
2. $5 \cdot 10^{-8}$ с;
3. $4 \cdot 10^{-5}$ с;
4. $2 \cdot 10^{-3}$ с;
5. $5 \cdot 10^2$ с.

Вариант 2

Уровень 1

Устройство, предназначенное для приёма информации, передаваемой с помощью электромагнитных волн радиочастотного диапазона, называется ...

1. Модулятором;
2. Радиоприёмником;
3. Детектором;
4. Антенной;
5. Радиопередатчиком.

Уровень 2

Радиоприёмник настроен на радиостанцию, работающую на длине волны 30 м. Чему равна частота таких волн?

1. $1 \cdot 10^7$ Гц;
2. $2 \cdot 10^7$ Гц;
3. $3 \cdot 10^8$ Гц;
4. $4 \cdot 10^9$ Гц;
5. $5 \cdot 10^9$ Гц.

Уровень 3

Рассчитайте расстояние до объекта, если отражённый от него радиосигнал вернулся через $3 \cdot 10^{-6}$ с.

1. 350 м;
2. 400 м;
3. 450 м;
4. 500 м;
5. 550 м;

Уровень 4

При работе судовая радиолокационная станция излучает импульсы с частотой 2000 Гц. Каков радиус действия этой станции в таком режиме работы?

1. 55 км;
2. 60 км;
3. 65 км;
4. 70 км;
5. 75 км;

Уровень 5

Радиолокатор находится на высоте 1 км испускает импульсы. Какова наибольшая дальность обнаружения цели? Радиус Земли принять равным $6,37 \cdot 10^6$ м.

1. 113 км;
2. 114 км;
3. 115 км;
4. 116 км;
5. 117 км.

Вариант 3

Уровень 1

Волны с частотой $3 \cdot 10^{18} < \nu < 3 \cdot 10^{29}$ Гц называются ...

1. Радиоволнами;
2. Микроволнами;
3. Волнами видимого диапазона излучения;
4. Волнами диапазона ультрафиолетового излучения;
5. Волнами диапазона гамма-излучения.

Уровень 2

Радиоприёмник настроен на радиостанцию, работающую на длине волны 30 м. Чему равен период для таких волн?

1. $1 \cdot 10^{-7}$ с;
2. $2 \cdot 10^{-7}$ с;
3. $3 \cdot 10^{-7}$ с;
4. $4 \cdot 10^{-7}$ с;
5. $5 \cdot 10^{-7}$ с.

Уровень 3

Расстояние от источника радиоволн до некоторого объекта составляет 450 м. Через какое время вернётся радиосигнал, отражённый от этого объекта?

1. $3 \cdot 10^{-9}$ с;
2. $3 \cdot 10^{-8}$ с;
3. $3 \cdot 10^{-7}$ с;
4. $3 \cdot 10^{-6}$ с;
5. $3 \cdot 10^{-5}$ с.

Уровень 4

Наибольшая дальность обнаружения цели составляет 37,5 км. С каким периодом радиолокатор испускает импульсы?

1. $0,05 \cdot 10^{-3}$ с;
2. $0,15 \cdot 10^{-3}$ с;

3. $0,25 \cdot 10^{-3}$ с;
4. $0,35 \cdot 10^{-3}$ с;
5. $0,45 \cdot 10^{-3}$ с.

Уровень 5

Радиолокатор испускает импульсы с частотой 1,5 кГц. На какой высоте находится радиолокатор? Радиус Земли принять равным $6,37 \cdot 10^6$ м.

1. 116 м;
2. 258 м;
3. 543 м;
4. 785 м;
5. 813 м.

Вариант 4

Уровень 1

Волны с частотой $4,3 \cdot 10^{14} < \nu < 7,5 \cdot 10^{16}$ Гц называются ...

1. Радиоволнами;
2. Микроволнами;
3. Волнами видимого диапазона излучения;
4. Волнами диапазона ультрафиолетового излучения;
5. Волнами диапазона гамма-излучения.

Уровень 2

Радиоприёмник настроен на радиостанцию, работающую на частоте 10^7 Гц. Чему равен период для таких волн?

1. $1 \cdot 10^{-7}$ с;
2. $2 \cdot 10^{-7}$ с;
3. $3 \cdot 10^{-7}$ с;
4. $4 \cdot 10^{-7}$ с;
5. $5 \cdot 10^{-7}$ с.

Уровень 3

Радиолокатор испускает импульсы с частотой 3,0 кГц. Какова длина радиоволн? Чему равно волновое число?

1. 10^3 м;
2. 10^4 м;
3. 10^5 м;
4. 10^6 м;
5. 10^7 м.

Уровень 4

Наибольшая дальность обнаружения цели составляет 37,5 км. С какой частотой радиолокатор испускает импульсы?

1. 1 кГц;
2. 2 кГц;
3. 3 кГц;
4. 4 кГц;
5. 5 кГц.

Уровень 5

Из пункта А в пункт В был послан звуковой сигнал, частота которого 50 Гц, и радиосигнал с частотой $5 \cdot 10^8$ Гц. Число звуковых волн, укладывающихся на расстоянии от А до В, на $2 \cdot 10^6$ волн меньше, нежели число радиоволн, укладывающихся на расстоянии от А до В. Определить расстояние между пунктами.

1. 1300 км;
2. 2400 км;
3. 3800 км;
4. 4500 км;
5. 5000 км.