

1. Диапазон голоса мужского баса занимает частоты от  $\nu_1 = 80$  Гц до  $\nu_2 = 400$  Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого диапазона?
2. Диапазон звуков скрипки занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 200$  Гц до  $\nu_2 = 2\,000$  Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала?
3. Диапазон звуков фортепиано занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 25$  Гц до  $\nu_2 = 4\,000$  Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала?
4. Диапазон частот ультразвуковых волн, применяемых в физиотерапии, занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 0,8$  МГц до  $\nu_2 = 3,2$  МГц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала?
5. Средняя частота звуковых волн мужского голоса  $\nu_1 = 200$  Гц, а женского  $\nu_2 = 600$  Гц. Каково отношение средних длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  мужского и женского голоса?
6. Человеческое ухо воспринимает звуковые волны, длины которых лежат в интервале от  $\lambda_1 = 16$  мм до  $\lambda_2 = 20$  м. Каково отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала?
7. Диапазон длин звуковых волн женского голоса сопрано составляет интервал от  $\lambda_1 = 30$  см до  $\lambda_2 = 1,35$  м. Каково отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала?
8. Диапазон длин звуковых волн мужского голоса баса составляет интервал от  $\lambda_1 = 80$  см до  $\lambda_2 = 4$  м. Каково отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала?
9. Диапазон длин звуковых волн скрипки составляет интервал от  $\lambda_1 = 14$  см до  $\lambda_2 = 1,68$  м. Каково отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала?
10. Диапазон длин звуковых волн фортепиано составляет интервал от  $\lambda_1 = 8$  см до  $\lambda_2 = 12$  м. Каково отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала?
11. Сидящий на причале рыбак, заметив гребень волны, включил секундомер. Пятый гребень прошел мимо рыбака через 10 секунд. Каков период колебаний поплавок на волнах? (Ответ дайте в секундах.)
12. Какова частота звуковых колебаний в среде, если скорость звука в этой среде  $\nu = 500$  м/с, а длина волны  $\lambda = 2$  м? (Ответ дайте в герцах.)
13. На расстоянии 400 м от наблюдателя рабочие вбивают сваи с помощью копра. Каково время между видимым ударом молота о сваю и звуком удара, услышанным наблюдателем? (Ответ дайте в секундах.) Скорость звука в воздухе 330 м/с. Округлите ответ с точностью до десятых.

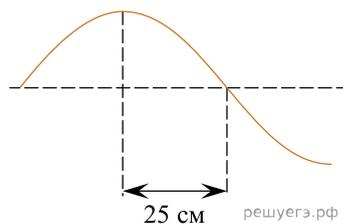
14. Для экспериментального определения скорости звука ученик встал на расстоянии 30 м от стены и хлопнул в ладоши. В момент хлопка включился электронный секундомер, который выключился отраженным звуком. Время, отмеченное секундомером, равно 0,18 с. Какова скорость звука, определенная учеником? (Ответ дайте в метрах в секунду, округлив до целых.)

15. Какова частота колебаний звуковых волн в среде, если скорость звука в среде  $c = 500$  м/с, а длина волны  $\lambda = 4$  м? (Ответ дайте в герцах.)

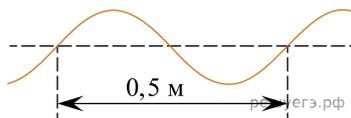
16. Звуковой сигнал, отразившись от препятствия, вернулся обратно к источнику через 5 с после его испускания. Каково расстояние от источника до препятствия, если скорость звука в воздухе 340 м/с? (Ответ дайте в метрах.)

17. Скорость звука в воде 1,5 км/с. Чему равна длина звуковой волны, распространяющейся в воде, при частоте звука 3 кГц? (Ответ дайте в метрах.)

18. На рисунке изображен участок натянутого резинового шнура, по которому распространяется поперечная волна, имеющая частоту 1,25 Гц. Чему равна скорость распространения волны? (Ответ дайте в метрах в секунду.)



19. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру.



В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебаний по шнуру равна 2 м/с. Определите частоту колебаний. (Ответ дайте в герцах.)

20. Гидроакустик, находящийся на корабле, переговаривается по радию с матросом, находящимся на лодке. Во время разговора матрос наносит удар гаечным ключом по корпусу своей лодки. Звук от этого удара гидроакустик сначала слышит через радию, а через 10 секунд — через свою гидроакустическую аппаратуру. Считая, что второй звук распространяется в воде со скоростью 1500 м/с, найдите расстояние между кораблем и лодкой. Ответ приведите в километрах.

21. Гидроакустик, находящийся на корабле, переговаривается по радию с матросом, находящимся на лодке. Расстояние между кораблем и лодкой составляет 7,5 км. Во время разговора матрос наносит удар гаечным ключом по корпусу своей лодки. Звук от этого удара гидроакустик сначала слышит через радию, а затем — через свою гидроакустическую аппаратуру. Считая, что второй звук распространяется в воде со скоростью 1500 м/с, найдите время между ударами, которые слышит гидроакустик. (Ответ дайте в секундах.)

22. Саксофон (бас) издает звуки в диапазоне от  $\nu_1 = 80$  Гц до  $\nu_2 = 8000$  Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого диапазона?

23. Волна частотой 5 Гц распространяется в среде со скоростью 12 м/с. Определите длину волны. Ответ дайте в метрах.

24. На расстоянии 510 м от наблюдателя рабочие вбивают сваи с помощью копра. Какое время пройдет от момента, когда наблюдатель увидит удар копра, до момента, когда он услышит звук удара? Скорость звука в воздухе равна 340 м/с. Ответ выразите в с.

25. Колеблющаяся струна издает звук с длиной волны 0,17 м. Какова частота ее колебаний, если скорость звука в воздухе 340 м/с? Ответ дайте в Герцах.

**26.** Две лодки покоятся на поверхности озера на некотором расстоянии друг от друга. С первой лодки одновременно посылаются два коротких звуковых сигнала, один из которых идет в воздухе, а второй — в воде. На второй лодке один из сигналов был принят через 0,8 с после отправки, а другой — на 2,7 с позже первого сигнала. Найдите отношение скорости звука в воде к скорости звука в воздухе. Ответ округлите до десятых долей.

**27.** Звук грома был услышан на некотором расстоянии спустя 20 с. после вспышки молнии. На каком расстоянии стоит наблюдатель, если скорость звука в воздухе равна 340 м/с? *Ответ запишите в километрах.*

**28.** Чему равна скорость звуковой волны в воздухе, если её длина равна 1,65 м, а частота колебаний  $\nu = 200$  Гц? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

**29.** Чему равна частота колебаний звуковой волны, распространяющейся в воздухе, если её длина равна 1,36 м, а скорость 340 м/с? *Ответ запишите в герцах.*

**30.** Чему равна длина звуковой волны в воздухе, если скорость звука в воздухе равна  $\nu = 330$  м/с, а период колебаний равен  $T = 4$  мс? *Ответ запишите в метрах.*

**31.** Какова скорость звуковых волн в стали, если при частоте 5000 Гц длина волны  $\lambda = 1,25$  м? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

**32.** Через какое время после выстрела из ружья охотник услышит эхо, возникшее из-за отражения звука от дна глубокого ущелья, если его глубина 85 м? Скорость звука в воздухе равна 340 м/с. *Ответ запишите в секундах.*

**33.** На каком расстоянии от стены произошел выстрел, если эхо от выстрела вернулось к стрелку через 0,7 с? Скорость звука в воздухе 340 м/с. *Ответ запишите в метрах.*