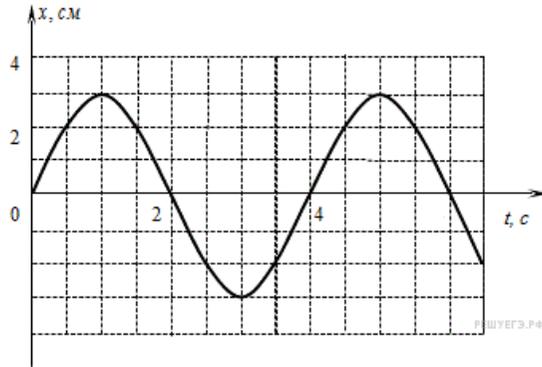


## Волны

1. **Задание 4 № 609.** На рисунке дан график зависимости координаты материальной точки от времени.



Частота колебаний равна:

- 1) 0,12 Гц
- 2) 0,25 Гц
- 3) 0,5 Гц
- 4) 0,4 Гц

2. **Задание 4 № 621.** Диапазон голоса мужского баса занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 80$  Гц до  $\nu_2 = 400$  Гц. Отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала равно

- 1)  $\frac{1}{10}$
- 2)  $\frac{1}{5}$
- 3) 10
- 4) 5

3. **Задание 4 № 622.** Диапазон звуков скрипки занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 200$  Гц до  $\nu_2 = 2\,000$  Гц. Отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала равно

- 1)  $\frac{1}{10}$
- 2)  $\frac{1}{5}$
- 3) 10
- 4) 5

4. **Задание 4 № 623.** Диапазон звуков фортепиано занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 25$  Гц до  $\nu_2 = 4\,000$  Гц. Отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала равно

- 1)  $\frac{1}{10}$
- 2)  $\frac{1}{160}$
- 3) 5
- 4) 160

5. **Задание 4 № 624.** Диапазон частот ультразвуковых волн, применяемых в физиотерапии, занимает частотный интервал от  $\nu_1 = 0,8$  МГц до  $\nu_2 = 3,2$  МГц. Отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого интервала равно

- 1)  $\frac{1}{4}$
- 2)  $\frac{1}{5}$
- 3) 4
- 4) 5

6. **Задание 4 № 625.** Средняя частота звуковых волн мужского голоса  $\nu_1 = 200$  Гц, а женского  $\nu_2 = 600$  Гц. Отношение средних длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  мужского и женского голоса равно

- 1)  $\frac{1}{4}$
- 2)  $\frac{1}{3}$
- 3) 3
- 4) 4

7. **Задание 4 № 626.** Человеческое ухо воспринимает звуковые волны, длины которых лежат в интервале от  $\lambda_1 = 16$  мм до  $\lambda_2 = 20$  м. Отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{\nu_1}{\nu_2}$  этого интервала равно

- 1) 1250
- 2) 1,25
- 3)  $\frac{4}{5}$
- 4)  $\frac{1}{1250}$

8. **Задание 4 № 627.** Диапазон длин звуковых волн женского голоса сопрано составляет интервал от  $\lambda_1 = 30$  см до  $\lambda_2 = 1,35$  м. Отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{v_1}{v_2}$  этого интервала равно

- 1) 4,5
- 2) 22
- 3)  $\frac{4}{5}$
- 4)  $\frac{8}{9}$

9. **Задание 4 № 628.** Диапазон длин звуковых волн мужского голоса баса составляет интервал от  $\lambda_1 = 80$  см до  $\lambda_2 = 4$  м. Отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{v_1}{v_2}$  этого интервала равно

- 1) 20
- 2) 5
- 3)  $\frac{1}{5}$
- 4)  $\frac{1}{20}$

10. **Задание 4 № 629.** Диапазон длин звуковых волн скрипки составляет интервал от  $\lambda_1 = 14$  см до  $\lambda_2 = 1,68$  м. Отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{v_1}{v_2}$  этого интервала равно

- 1) 12
- 2) 8
- 3)  $\frac{1}{8}$
- 4)  $\frac{1}{12}$

11. **Задание 4 № 630.** Диапазон длин звуковых волн фортепиано составляет интервал от  $\lambda_1 = 8$  см до  $\lambda_2 = 12$  м. Отношение граничных частот звуковых волн  $\frac{v_1}{v_2}$  этого интервала равно

- 1)  $\frac{1}{150}$
- 2)  $\frac{2}{3}$
- 3) 1,5
- 4) 150

12. **Задание 4 № 635.** Колебательное движение тела задано уравнением:

$$x = a \sin\left(bt + \frac{\pi}{2}\right),$$

где  $a = 5$  см,  $b = 3c^{-1}$ . Чему равна амплитуда колебаний?

- 1) 3 см
- 2) 5 см
- 3)  $\frac{\pi}{2}$  см
- 4)  $\frac{5\pi}{2}$  см

13. **Задание 4 № 639.** Мимо рыбака, сидящего на пристани, прошло 5 гребней волны за 10 с. Каков период колебаний поплавок на волнах?

- 1) 5 с
- 2) 50 с
- 3) 2 с
- 4) 0,5 с

14. **Задание 4 № 640.** Какова частота звуковых колебаний в среде, если скорость звука в этой среде  $v = 500$  м/с, а длина волны  $\lambda = 2$  м?

- 1) 1 000 Гц
- 2) 250 Гц
- 3) 100 Гц
- 4) 25 Гц

15. **Задание 4 № 642.** 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? Скорость звука в воздухе 330 м/с. Округлите ответ с точностью до десятых.

- 1) 1,4 с
- 2) 1,2 с
- 3) 0,9 с
- 4) 0,6 с

16. **Задание 4 № 643.** 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 округлите до целых

- 1) 167 м/с
- 2) 333 м/с
- 3) 380 м/с
- 4) 540 м/с

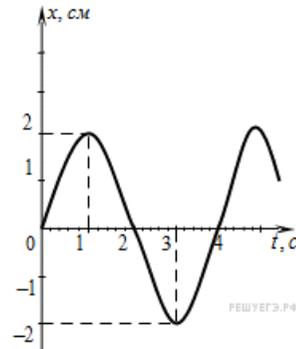
17. **Задание 4 № 645.** Какова частота колебаний звуковых волн в среде, если скорость звука в среде  $v = 500$  м/с, а длина волны  $\lambda = 4$  м?

- 1) 2 000 Гц
- 2) 250 Гц
- 3) 125 Гц
- 4) 25 Гц

18. **Задание 4 № 711.** На рисунке представлен график смещения  $x$  тела от положения равновесия с течением времени  $t$  при гармонических колебаниях.

Чему равны амплитуда  $x_0$  колебаний и период  $T$  колебаний?

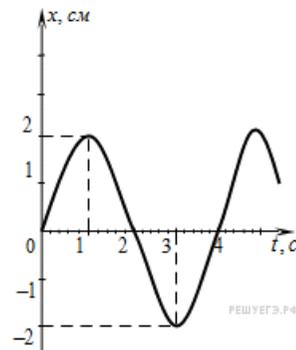
- 1)  $x_0 = 2$  см,  $T = 1$  с
- 2)  $x_0 = 2$  см,  $T = 2$  с
- 3)  $x_0 = 2$  см,  $T = 4$  с
- 4)  $x_0 = 4$  см,  $T = 4$  с



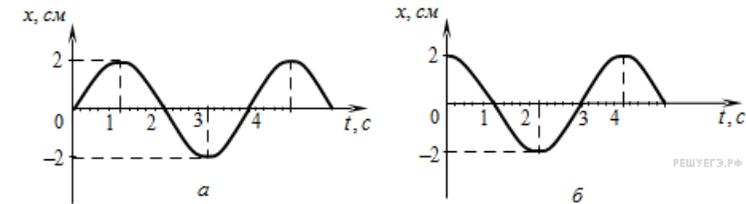
19. **Задание 4 № 712.** На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  тела от времени  $t$  при гармонических колебаниях вдоль оси  $Ox$ .

Чему равны амплитуда  $x_0$  колебаний и частота  $\nu$  колебаний?

- 1)  $x_0 = 2$  см,  $\nu = 1$  Гц
- 2)  $x_0 = 2$  см,  $\nu = 4$  Гц
- 3)  $x_0 = 2$  см,  $\nu = 0,25$  Гц
- 4)  $x_0 = 4$  см,  $\nu = 0,25$  Гц



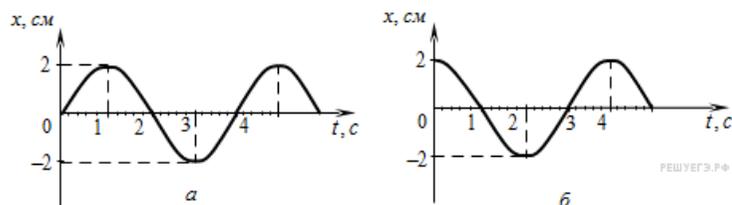
20. **Задание 4 № 713.** На графиках представлена зависимость координаты  $x$  центров масс тела  $a$  и тела  $b$  от времени  $t$  при гармонических колебаниях вдоль оси  $Ox$ .



На каком расстоянии друг от друга находятся центры масс тел  $a$  и  $b$  в момент времени 0 с?

- 1) 4 см
- 2) 2 см
- 3) 0 см
- 4)  $-2$  см

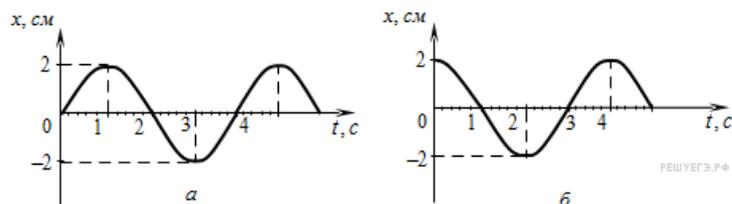
21. **Задание 4 № 714.** На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  центров масс тела  $a$  и тела  $b$  от времени  $t$  при гармонических колебаниях вдоль оси  $Ox$ .



На каком расстоянии друг от друга находятся центры масс тел  $a$  и  $b$  в момент времени  $t = 1$  с?

- 1) 4 см
- 2) 2 см
- 3) 0 см
- 4) -2 см

22. **Задание 4 № 715.** На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  центров масс тела  $a$  и тела  $b$  от времени  $t$  при гармонических колебаниях вдоль оси  $Ox$ .



В какой момент времени тело  $b$  движется с такой же скоростью, с какой тело  $a$  двигалось в момент времени  $t = 2$  с?

- 1)  $t = 0$  с
- 2)  $t = 1$  с
- 3)  $t = 2$  с
- 4)  $t = 3$  с

23. **Задание 4 № 3355.** 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?

- 1) 850 м
- 2) 425 м
- 3) 3400 м
- 4) 1700 м

24. **Задание 4 № 3756.** Скорость звука в воде 1,5 км/с. Чему равна длина звуковой волны, распространяющейся в воде, при частоте звука 3 кГц?

- 1) 0,5 мм
- 2) 0,5 м
- 3) 4,5 м
- 4) 4,5 мм

Источник: Яндекс: Тренировочная работа ЕГЭ по физике.  
Вариант 2.

25. **Задание 4 № 3788.** В таблице представлены данные о положении шарика, гармонически колеблющегося вдоль оси  $Ox$  в различные моменты времени.

|                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $t, \text{с}$  | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 |
| $x, \text{мм}$ | 0   | 2   | 5   | 10  | 13  | 15  | 13  | 10  | 5   | 2   | 0   | -2  | -5  | -10 | -13 | -15 | -13 |

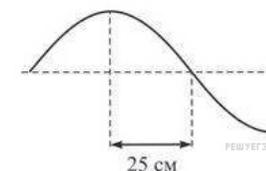
Какова амплитуда колебаний шарика?

- 1) 7,5 мм
- 2) 13 мм
- 3) 15 мм
- 4) 30 мм

Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2013 по физике.

26. **Задание 4 № 4191.** На рисунке изображён участок натянутого резинового шнура, по которому распространяется поперечная волна, имеющая частоту 1,25 Гц. Чему равна скорость распространения волны?

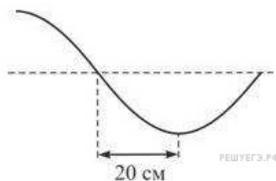
- 1) 0,8 м/с
- 2) 0,4 м/с
- 3) 0,625 м/с
- 4) 1,25 м/с



Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 21.03.2013 вариант ФИ1401.

27. **Задание 4 № 4226.** На рисунке изображён участок натянутого резинового шнура, по которому распространяется поперечная волна, имеющая частоту 1,6 Гц. Чему равна скорость распространения волны?

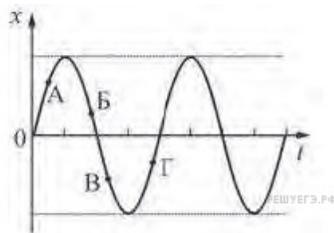
- 1) 0,5 м/с
- 2) 0,25 м/с
- 3) 1,28 м/с
- 4) 0,64 м/с



Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 21.03.2013 вариант ФИ1402.

28. **Задание 4 № 4342.** Точечное тело совершает гармонические колебания вдоль оси ОХ. На рисунке изображена зависимость смещения  $x$  этого тела от времени  $t$ . Проекция скорости тела на ось ОХ положительна в точках

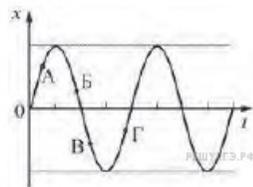
- 1) А и Б
- 2) В и Г
- 3) А и Г
- 4) Б и В



Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 11.04.2013 вариант ФИ1501.

29. **Задание 4 № 4377.** Точечное тело совершает гармонические колебания вдоль оси ОХ. На рисунке изображена зависимость смещения  $x$  этого тела от времени  $t$ . Проекция скорости тела на ось ОХ отрицательна в точках

- 1) А и Б
- 2) В и Г
- 3) А и Г
- 4) Б и В

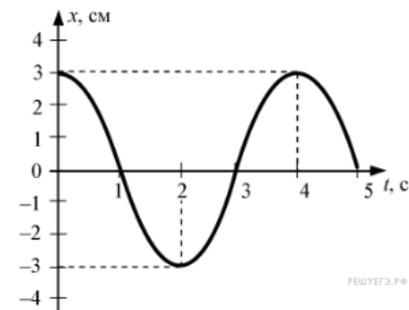


Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 11.04.2013 вариант ФИ1502.

30. **Задание 4 № 5359.** При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза  $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$  изменяется с течением времени  $t$ , как показано на рисунке. Период  $T$  и амплитуда колебаний  $A$  равны соответственно

- 1)  $T = 2$  с,  $A = 6$  см
- 2)  $T = 4$  с,  $A = 3$  см
- 3)  $T = 3$  с,  $A = \sqrt{3}$  см
- 4)  $T = 5$  с,  $A = 6$  см

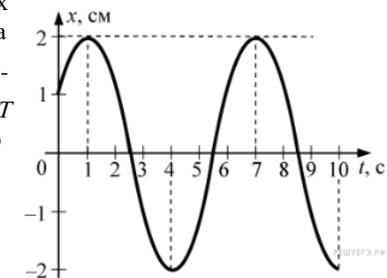
Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 1.



31. **Задание 4 № 5394.** При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза  $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$  изменяется с течением времени  $t$ , как показано на рисунке. Период  $T$  и амплитуда колебаний  $A$  равны соответственно

- 1)  $T = 7$  с,  $A = 2$  см
- 2)  $T = 4$  с,  $A = 4$  см
- 3)  $T = 6$  с,  $A = 2$  см
- 4)  $T = 9$  с,  $A = 4$  см

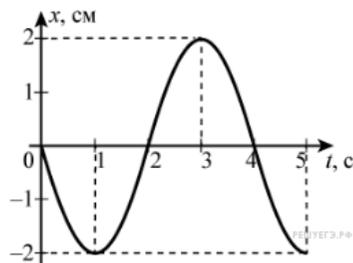
Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 2.



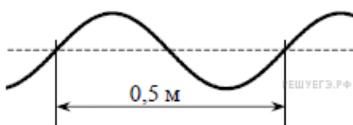
32. **Задание 4 № 5429.** При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза  $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$  изменяется с течением времени  $t$ , как показано на рисунке. Период  $T$  и амплитуда колебаний  $A$  равны соответственно

- 1)  $T = 2$  с,  $A = 2$  см
- 2)  $T = 4$  с,  $A = 2$  см
- 3)  $T = 5$  с,  $A = 4$  см
- 4)  $T = 3$  с,  $A = 4$  см

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013.  
Основная волна. Центр. Вариант 3.



33. **Задание 4 № 6485.** 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.



Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2015 по физике.

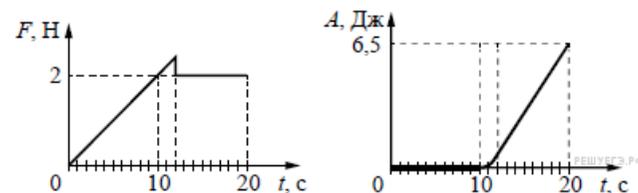
34. **Задание 4 № 6886.** Саксофон (бас) издаёт звуки в диапазоне от  $\nu_1 = 80$  Гц до  $\nu_2 = 8000$  Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  этого диапазона?

Источник: ЕГЭ — 2015. Досрочная волна.

35. **Задание 4 № 7281.** Груз на длинной лёгкой пружине совершает колебания с частотой 0,5 Гц. Пружину разрезали на 4 равные части и прикрепили к одной из частей тот же груз. Чему стал равен период колебаний получившегося пружинного маятника?

Источник: СтатГрад: Тренировочная работа по физике 05.10.2015  
Вариант ФИ10103

36. **Задание 4 № 7999.** На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила  $\vec{F}$ , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных графиков.



- 1) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 2) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 3) Сила трения скольжения равна 2 Н.
- 4) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.
- 5) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.

Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2017 по физике.

## Ключ

| № п/п | № задания | Ответ |
|-------|-----------|-------|
| 1     | 609       | 2     |
| 2     | 621       | 4     |
| 3     | 622       | 3     |
| 4     | 623       | 4     |
| 5     | 624       | 3     |
| 6     | 625       | 3     |
| 7     | 626       | 1     |
| 8     | 627       | 1     |
| 9     | 628       | 2     |
| 10    | 629       | 1     |
| 11    | 630       | 4     |
| 12    | 635       | 2     |
| 13    | 639       | 3     |
| 14    | 640       | 2     |
| 15    | 642       | 2     |
| 16    | 643       | 2     |
| 17    | 645       | 3     |
| 18    | 711       | 3     |
| 19    | 712       | 3     |
| 20    | 713       | 2     |
| 21    | 714       | 2     |
| 22    | 715       | 2     |
| 23    | 3355      | 1     |
| 24    | 3756      | 2     |
| 25    | 3788      | 3     |

|    |      |       |
|----|------|-------|
| 26 | 4191 | 4     |
| 27 | 4226 | 3     |
| 28 | 4342 | 3     |
| 29 | 4377 | 4     |
| 30 | 5359 | 2     |
| 31 | 5394 | 3     |
| 32 | 5429 | 2     |
| 33 | 6485 | 4     |
| 34 | 6886 | 100   |
| 35 | 7281 | 1     |
| 36 | 7999 | 35 53 |