1. Вдоль резинового шнура распространяется волна со скоростью, модуль которой V = 3,0 м/с. Если частота колебаний частиц шнура ν = 2,0 Гц, то разность фаз $\Delta\varphi$ колебаний частиц, для которых положения равновесия находятся на расстоянии l = 75 см, равна:

1) $\pi/2$ рад 2) π рад 3) $3\pi/2$ рад 4) 2π рад 5) 4π рад

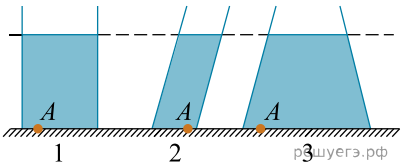
2. Вдоль резинового шнура распространяется волна со скоростью, модуль которой V = 1,5 м/с. Если период колебаний частиц шнура T = 0,80 с, то минимальное расстояние l_{min} между частицами, колеблющимися в одинаковой фазе, равно:

1) 0,53 м 2) 1,0 м 3) 1,2 м 4) 1,9 м 5) 2,4 м

3. Вдоль резинового шнура распространяется волна со скоростью, модуль которой V = 1,0 м/с. Если период колебаний частиц шнура T = 0,90 с, то разность фаз $\Delta\varphi$ колебаний частиц, для которых положения равновесия находятся на расстоянии l = 1,8 м, равна:

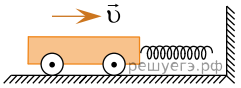
1) $\pi/2$ рад 2) π рад 3) $3\pi/2$ рад 4) 2π рад 5) 4π рад

4. На рисунке изображены три открытых сосуда (1, 2 и 3), наполненные водой до одинакового уровня. Давления p_1, p_2 и p_3 воды на дно сосудов в точке A связаны соотношением:

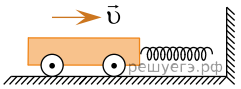


1) $p_2 > p_1 > p_3$ 2) $p_3 > p_1 > p_2$ 3) $p_1 = p_2 = p_3$ 4) $p_1 = p_2 > p_3$ 5) $p_1 > p_2 > p_3$

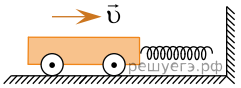
5. К тележке массой m = 0,49 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 400 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... **мс**.



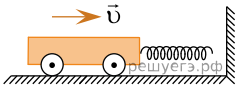
6. К тележке массой m = 0,40 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 810 Н/м . Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... мс.



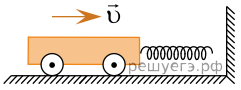
7. К тележке массой m = 0,36 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 400 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... мс.



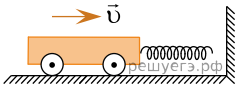
8. К тележке массой m = 0,16 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 121 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... мс.



9. К тележке массой m = 0,40 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 196 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... мс.



10. К тележке массой m = 0,36 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 441 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... мс.



11. Зависимость координаты x пружинного маятника, совершающего колебания вдоль горизонтальной оси Ox, от времени t имеет вид $x(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, где $\omega = \dfrac{17\pi}{18}$ рад/с, $\varphi_0 = \dfrac{2\pi}{9}$ рад. Если в момент времени t = 1,0 с потенциальная энергия пружины $E_п = 9{,}0$ мДж, то полная механическая энергия E маятника равна ... мДж.

12. Зависимость координаты x пружинного маятника, совершающего колебания вдоль горизонтальной оси Ox, от времени t имеет вид $x(t) = A\cos(\omega t + \varphi_0)$, где $\omega = \dfrac{5\pi}{3}\ \dfrac{\text{рад}}{\text{с}}$, $\varphi_0 = \dfrac{\pi}{3}$ рад. Если полная механическая энергия маятника $E = 16$ мДж, то в момент времени t = 1,2 с кинетическая энергия $E_к$ маятника равна ... мДж.

13. Расстояние между соседними гребнями морских волн l = 8,0 м. На поверхности воды качается лодка, поднимаясь вверх и опускаясь вниз. Если модуль скорости распространения волн u = 4,0 м/с, то частота ν колебаний лодки равна:

1) 4,0 Гц 2) 2,0 Гц 3) 1,5 Гц 4) 1,0 Гц 5) 0,5 Гц

14. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A, изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \dfrac{T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

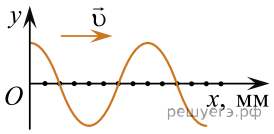


Рис. А

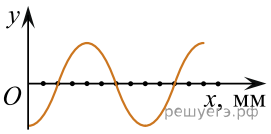


Рис. 1

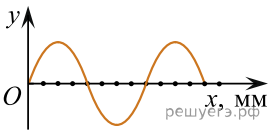


Рис. 2

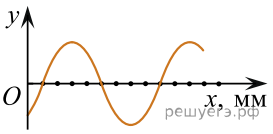


Рис. 3

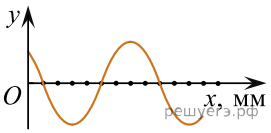


Рис. 4

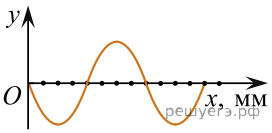


Рис. 5

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

15. Если в антенне передатчика за промежуток времени $\Delta t = 10$ мс происходит $N = 1 \cdot 10^3$ колебаний электрического тока, то частота ν электромагнитной волны, излучаемой антенной, равна:

1) $1 \cdot 10^4$ МГц 2) $1 \cdot 10^2$ МГц 3) $1 \cdot 10^1$ МГц 4) $1 \cdot 10^{-1}$ МГц 5) $1 \cdot 10^{-2}$ МГц

16. Если в антенне радиоприёмника за промежуток времени Δt =1 мс происходит $N = 1 \cdot 10^4$ колебаний электрического тока, то период T электромагнитной волны, вызывавшей эти колебания, равен:

1) $T = 1 \cdot 10^7$ мкс 2) $T = 1 \cdot 10^4$ мкс 3) $T = 1 \cdot 10^1$ мкс 4) $T = 1 \cdot 10^{-1}$ мкс
5) $T = 1 \cdot 10^{-4}$ мкс

17. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A, изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \dfrac{3T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

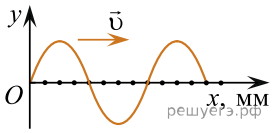


Рис. А

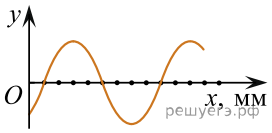


Рис. 1

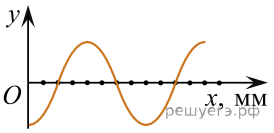


Рис. 2

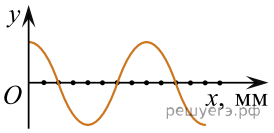


Рис. 3

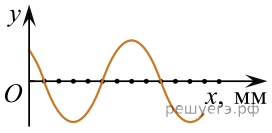


Рис. 4

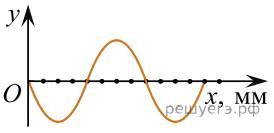


Рис. 5

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

18. Если частота электромагнитной волны, излучаемой передатчиком $\nu = 100$ МГц, то за промежуток времени $\Delta t = 100$ нс в антенне передатчика происходит число N колебаний электрического тока, равное:

1) $1 \cdot 10^{10}$ 2) $1 \cdot 10^{4}$ 3) $1 \cdot 10^{2}$ 4) $1 \cdot 10^{1}$ 5) 1

19. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A, изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \dfrac{T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

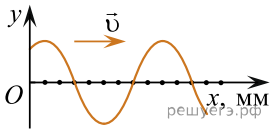


Рис. А

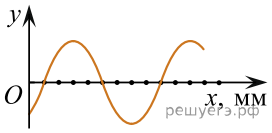


Рис. 1

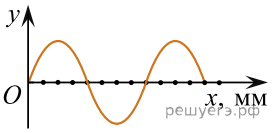


Рис. 2

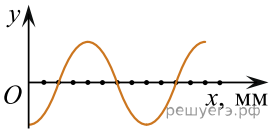


Рис. 3

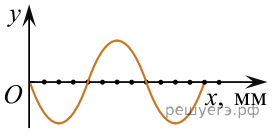


Рис. 4

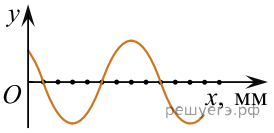


Рис. 5

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

20. Если в антенне приёмника за промежуток времени $\Delta t = 100$ мкс происходит $N = 10$ колебаний электрического тока, то частота ν электромагнитной волны, вызвавшей эти колебания, равна:

1) $1 \cdot 10^{3}$ кГц 2) $1 \cdot 10^{2}$ кГц 3) $1 \cdot 10^{1}$ кГц 4) $1 \cdot 10^{-1}$ кГц 5) $1 \cdot 10^{-3}$ кГц

21. Если в антенне передатчика за промежуток времени $\Delta t = 0{,}1$ мс происходит $N = 1 \cdot 10^{2}$ колебаний электрического тока, то период T электромагнитной волны, излучаемой антенной, равен:

1) $1 \cdot 10^{3}$ мкс 2) $1 \cdot 10^{1}$ мкс 3) 1 мкс 4) $1 \cdot 10^{-1}$ мкс 5) $1 \cdot 10^{-3}$ мкс

22. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A, изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \dfrac{3T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

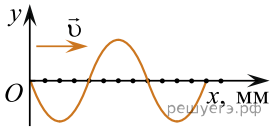


Рис. А

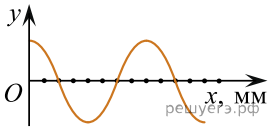


Рис. 1

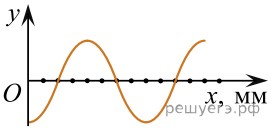


Рис. 2

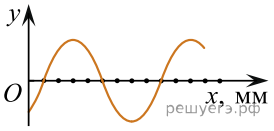


Рис. 3

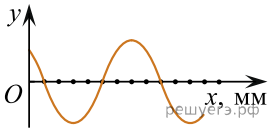


Рис. 4

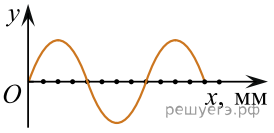


Рис. 5

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

23. Если частота электромагнитной волны, падающей на антенну приёмника ν = 100 МГц, то за промежуток времени Δt = 10 мкс в антенне происходит число N колебаний электрического тока, равное:

1) $1 \cdot 10^6$ 2) $1 \cdot 10^3$ 3) $1 \cdot 10^2$ 4) $1 \cdot 10^1$ 5) 1

24. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A, изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \dfrac{T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

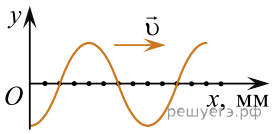


Рис. А

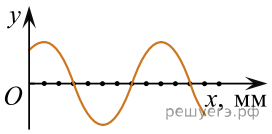


Рис. 1

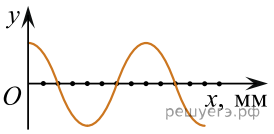


Рис. 2

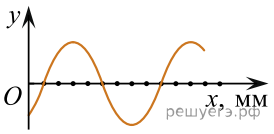


Рис. 3

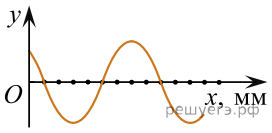


Рис. 4

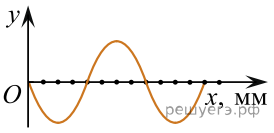
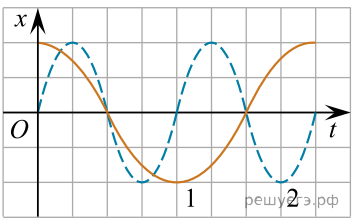


Рис. 5

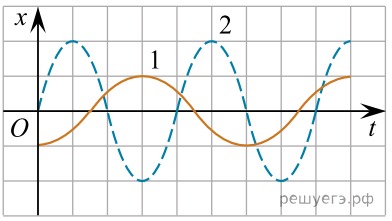
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

25. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение периода колебаний T_1 первого маятника к периоду колебаний T_2 второго маятника $\left(\dfrac{T_1}{T_2}\right)$ равно:



1) $\dfrac{1}{2}$ 2) $\dfrac{2}{3}$ 3) 1 4) $\dfrac{3}{2}$ 5) 2

26. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение периода колебаний T_1 первого маятника к периоду колебаний T_2 второго маятника $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ равно:



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

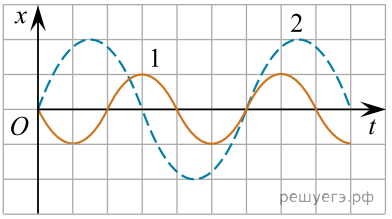
27. Поплавок, качаясь на волнах, совершил $N = 16$ полных колебаний за промежуток времени $\Delta t = 8{,}0$ с. Если модуль скорости распространения волн $\upsilon = 3{,}2\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то расстояние l между соседними гребнями волн равно:

1) 1,2 м 2) 1,6 м 3) 2,0 м 4) 2,4 м 5) 3,0 м

28. Звуковая волна частотой $\nu = 0{,}44$ кГц и длиной волны $\lambda = 72$ см за промежуток времени $\Delta t = 3{,}0$ с пройдет расстояние l, равное:

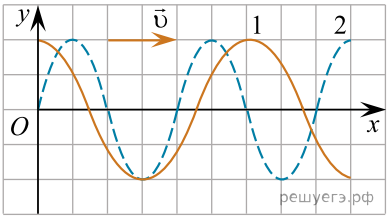
1) 0,20 км 2) 0,35 км 3) 0,42 км 4) 0,55 км 5) 0,95 км

29. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение периода колебаний T_2 второго маятника к периоду колебаний T_1 первого маятника $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ равно:



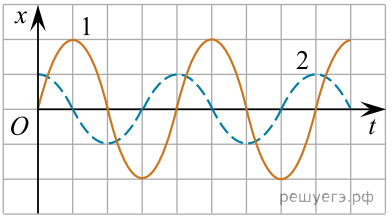
1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) 1 4) $\frac{3}{2}$ 5) 2

30. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильным соотношением и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:



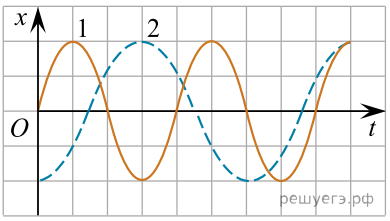
1) $T_1 > T_2, A_1 > A_2$. 2) $T_1 > T_2, A_1 = A_2$. 3) $T_1 = T_2, A_1 > A_2$.
4) $T_1 = T_2, A_1 < A_2$. 5) $T_1 < T_2, A_1 = A_2$.

31. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний A_2 второго маятника к амплитуде колебаний A_1 первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:



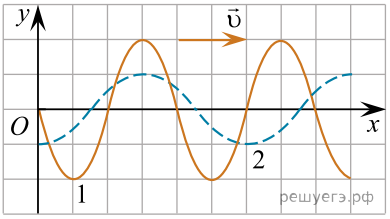
1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) 1 4) $\frac{3}{2}$ 5) 2

32. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение периода колебаний T_2 второго маятника к периоду колебаний T_1 первого маятника $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ равно:



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

33. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильным соотношением и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:

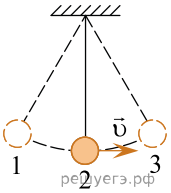


1) $T_1 = T_2, A_1 > A_2$. 2) $T_1 = T_2, A_1 < A_2$. 3) $T_1 > T_2, A_1 > A_2$.
4) $T_1 < T_2, A_1 > A_2$. 5) $T_1 < T_2, A_1 = A_2$.

34. Поплавок, качаясь на волнах, распространяющихся со скоростью, модуль которой $v = 1,8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если расстояние между соседними гребнями волн l = 2,0 м, то частота ν колебаний поплавка равна:

1) 0,30 с$^{-1}$ 2) 0,45 с$^{-1}$ 3) 0,60 с$^{-1}$ 4) 0,75 с$^{-1}$ 5) 0,90 с$^{-1}$

35. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 2 фаза колебаний маятника $\varphi_2 = \pi$, то в точке 3 фаза колебаний φ_3 будет равна:



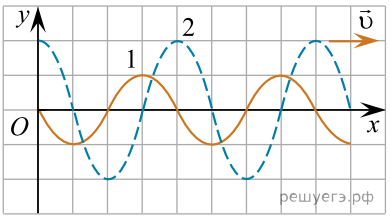
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

1) 0 2) $\frac{\pi}{4}$ 3) π 4) $\frac{3\pi}{2}$ 5) 2π

36. Звуковая волна в воздухе за промежуток времени Δt = 2,5 с проходит расстояние l = 0,82 км. Если частота волны ν = 0,41 кГц, то длина λ звуковой волны равна:

1) 25 см 2) 50 см 3) 75 см 4) 80 см 5) 95 см

37. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильным соотношением и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:

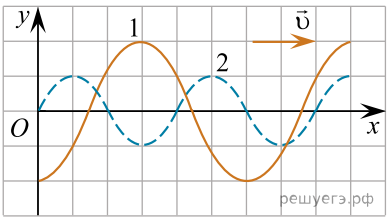


1) $T_1 < T_2, A_1 < A_2$. 2) $T_1 = T_2, A_1 < A_2$. 3) $T_1 = T_2, A_1 = A_2$.
4) $T_1 > T_2, A_1 = A_2$. 5) $T_1 > T_2, A_1 > A_2$.

38. Звуковая волна в воздухе за промежуток времени Δt = 2,5 с проходит расстояние l = 0,88 м. Если длина волны λ = 53 см, то период T волны равен:

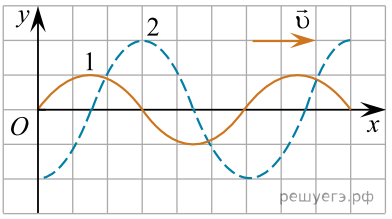
1) 1,5 с 2) 2,8 с 3) 4,5 с 4) 6,0 с 5) 7,5 с

39. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильным соотношением и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:



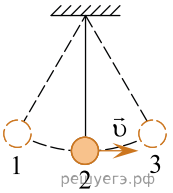
1) $T_1 > T_2, A_1 > A_2$. 2) $T_1 > T_2, A_1 = A_2$. 3) $T_1 < T_2, A_1 > A_2$.
4) $T_1 < T_2, A_1 = A_2$. 5) $T_1 = T_2, A_1 < A_2$.

40. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильным соотношением и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:



1) $T_1 = T_2, A_1 < A_2$ 2) $T_1 = T_2, A_1 > A_2$ 3) $T_1 < T_2, A_1 = A_2$ 4) $T_1 > T_2, A_1 < A_2$ 5) $T_1 > T_2, A_1 > A_2$

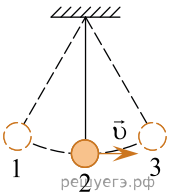
41. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 2 фаза колебаний маятника $\varphi_2 = \pi/2$, то в точке 1 фаза колебаний φ_1 была равна:



Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

1) 0 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{2}$ 4) $\frac{2\pi}{3}$ 5) $\frac{3\pi}{2}$

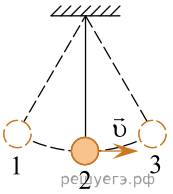
42. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 3 фаза колебаний маятника $\varphi_3 = \pi$, то в точке 1 фаза колебаний φ_1 была равна:



Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) π 4) $\frac{3\pi}{2}$ 5) 3π

43. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 1 фаза колебаний маятника $\varphi_1 = 0$, то в точке 2 фаза колебаний φ_2 будет равна:

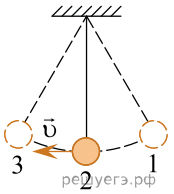


Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $\frac{2\pi}{3}$ 4) π 5) 2π

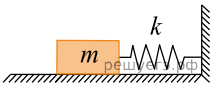
44. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 1 фаза колебаний маятника $\varphi_1 = \pi/2$, то в точке 3 фаза колебаний φ_3 будет равна:

Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.



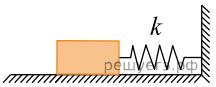
1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $\frac{3\pi}{2}$ 4) 2π 5) 3π

45. Груз массой m = 20 г, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности и прикреплённый к невесомой пружине жёсткостью k = 50 Н/м (см. рис.), совершает гармонические колебания с амплитудой A. Если модуль максимальной скорости груза υ_{max} = 2,0 м/с то амплитуда A колебаний груза равна:



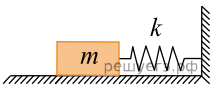
1) 2,0 см 2) 3,0 см 3) 4,0 см 4) 5,0 см 5) 6,0 см

46. Груз, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности и прикреплённый к невесомой пружине (см. рис.), совершает гармонические колебания с амплитудой A = 4,0 см. Если максимальная кинетическая энергия груза $(W_к)_{max}$ = 28 мДж, то жесткость k пружины равна:



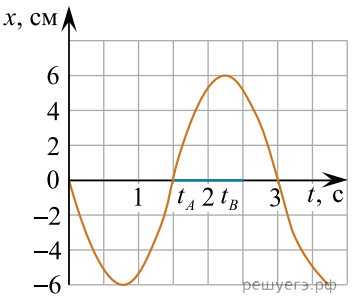
1) 15 Н/м 2) 25 Н/м 3) 35 Н/м 4) 45 Н/м 5) 55 Н/м

47. Груз, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности и прикреплённый к невесомой пружине жёсткостью k = 20 Н/м (см. рис.), совершает гармонические колебания с амплитудой A = 10 см. Если модуль максимальной скорости груза υ_{max} = 2,0 м/с то масса m груза равна:



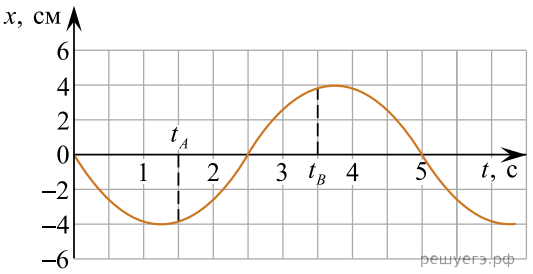
1) 20 г 2) 30 г 3) 40 г 4) 50 г 5) 60 г

48. Математический маятник совершает гармонические колебания. На рисунке представлен график зависимости координаты x маятника от времени t. Изменение фазы колебаний маятника в течение интервала времени $[t_A; t_B]$ равно:



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

49. Математический маятник совершает гармонические колебания. На рисунке представлен график зависимости координаты x маятника от времени t. Изменение фазы колебаний маятника в течение интервала времени $[t_A; t_B]$ равно:



1) $\frac{\pi}{5}$ рад 2) $\frac{\pi}{4}$ рад 3) $\frac{2\pi}{5}$ рад 4) $\frac{4\pi}{5}$ рад 5) $\frac{8\pi}{5}$ рад

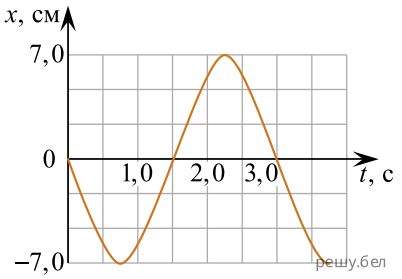
50. Математический маятник, совершающий свободные гармонические колебания, проходит самую нижнюю точку траектории. Если частота колебаний маятника $\nu = 2$ Гц, то минимальный промежуток времени Δt, через который маятник окажется в наивысшей точке траектории, равен:

1) 0,125 с 2) 0,25 с 3) 0,5 с 4) 1 с 5) 4 с

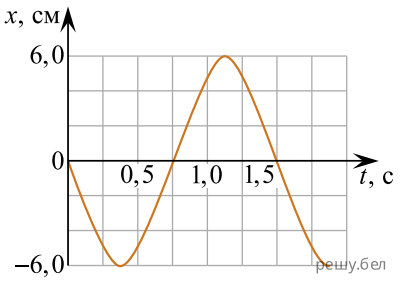
51. Груз, подвешенный на пружине и совершающий вертикальные гармонические колебания, проходит положение равновесия. Если частота колебаний груза $\nu = 0{,}5$ Гц, то минимальный промежуток времени Δt, через который груз окажется в положении равновесия, равен:

1) 0,25 с 2) 0,5 с 3) 1 с 4) 2 с 5) 4 с

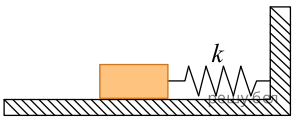
52. Зависимость координаты x от времени t материальной точки, совершающей гармонические колебания вдоль оси Ox, имеет вид, представленный на рисунке. За время $t = 3{,}0$ с путь s, пройденный материальной точкой, равен ... см.



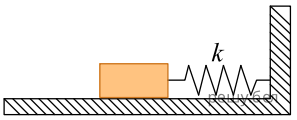
53. Зависимость координаты x от времени t материальной точки, совершающей гармонические колебания вдоль оси Ox, имеет вид, представленный на рисунке. За время $t = 1{,}5$ с путь s, пройденный материальной точкой, равен ... см.



54. Горизонтальный пружинный маятник (см. рис.) совершает свободные гармонические колебания с амплитудой $A = 2{,}0$ см. Если жёсткость пружины $k = 165$ Н/м, то максимальная кинетическая энергия $(W_к)_{max}$ маятника равна ... мДж.



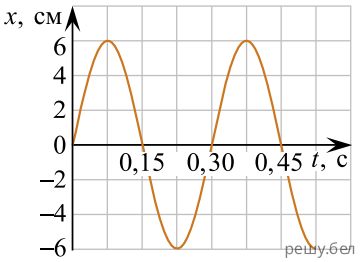
55. Горизонтальный пружинный маятник (см. рис.) совершает свободные гармонические колебания с амплитудой $A = 3{,}0$ см. Если жёсткость пружины $k = 180$ Н/м то максимальная кинетическая энергия $(W_к)_{max}$ маятника равна ... мДж.



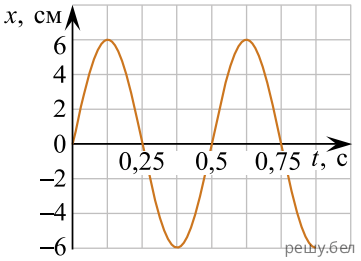
56. Груз пружинного маятника совершает гармонические колебания с частотой $\nu_1 = 26$ Гц. Если в этом пружинном маятнике использовать другой груз, масса которого на $n = 28\%$ больше массы первоначального груза, то частота ν_2 колебаний маятника станет равной ... Гц.

57. Груз пружинного маятника совершает гармонические колебания с частотой $\nu_1 = 31$ Гц. Если в этом пружинном маятнике использовать другой груз, масса которого на $n = 30\%$ больше массы первоначального груза, то частота ν_2 колебаний маятника станет равной ... Гц.

58. Груз на пружине совершает гармонические колебания вдоль оси Ox. Зависимость координаты x груза от времени t имеет вид, представленный на рисунке. Если жёсткость пружины $k = 11\ \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, то масса m груза равна ... г.



59. Груз на пружине совершает гармонические колебания вдоль оси Ox. Зависимость координаты x груза от времени t имеет вид, представленный на рисунке. Если жёсткость пружины $k = 12\ \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, то масса m груза равна ... г.



60. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. На рисунке представлен график зависимости кинетической энергии $E_к$ математического маятника от времени t. Если длина маятника $l = 16$ м, то время t_0 равно ... с.

