

1. Груз массой m на пружине, совершая свободные колебания, проходит положение равновесия со скоростью v . Через половину периода колебаний он проходит положение равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью v . Чему равен модуль изменения кинетической энергии груза за это время?

- 1) mv^2 .
- 2) $2mv^2$.
- 3) $\frac{mv^2}{2}$.
- 4) 0.

2. Шарик колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно H , минимальное h . В точке, удаленной от потолка на расстояние h :

- 1) кинетическая энергия шарика максимальна
- 2) потенциальная энергия пружины минимальна
- 3) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей максимальна
- 4) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей минимальна

3. Груз колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно H , минимальное h . В точке, удаленной от потолка на расстояние h :

- 1) кинетическая энергия шарика максимальна
- 2) кинетическая энергия шарика минимальна
- 3) потенциальная энергия пружины максимальна
- 4) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей минимальна

4. Груз колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно H , минимальное h . Положение равновесия груза находится от потолка на расстоянии:

- 1) h
- 2) H
- 3) $\frac{H+h}{2}$
- 4) $\frac{H-h}{2}$

5. Шарик колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра шарика равно H , минимальное h . В точке, удаленной от потолка на расстояние H , максимальна:

- 1) кинетическая энергия шарика
- 2) потенциальная энергия пружины
- 3) потенциальная энергия взаимодействия шарика с Землей
- 4) сумма кинетической энергии шарика и взаимодействия шарика с Землей

6. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если длину его нити увеличить в 4 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

7. Если и длину нити математического маятника, и массу его груза увеличить в 4 раза, то период свободных гармонических колебаний маятника

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

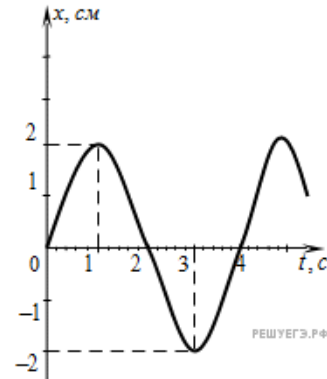
8. Массивный шарик, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания вдоль вертикальной прямой. Чтобы уменьшить период колебаний в 2 раза, достаточно массу шарика

- 1) уменьшить в 4 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) увеличить в 2 раза

9. 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?

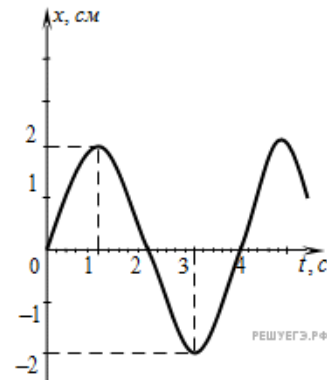
- 1) $x_0 = 2$ см, $T = 1$ с
- 2) $x_0 = 2$ см, $T = 2$ с
- 3) $x_0 = 2$ см, $T = 4$ с
- 4) $x_0 = 4$ см, $T = 4$ с



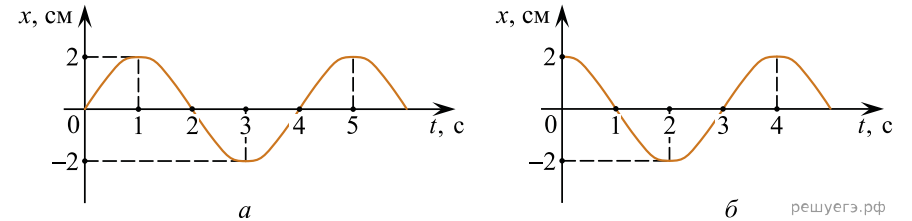
10. На рисунке представлен график зависимости координаты x тела от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .

Чему равны амплитуда x_0 колебаний и частота ν 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

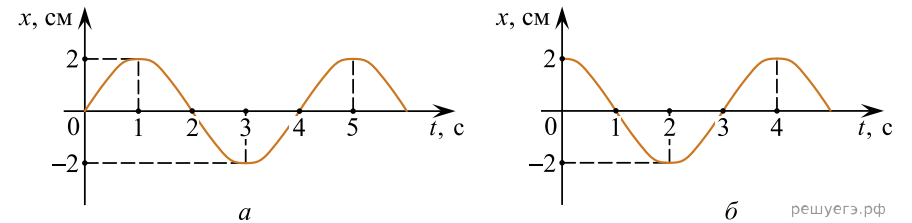


11. На графиках представлена зависимость координаты x центров масс тела a и тела b от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .



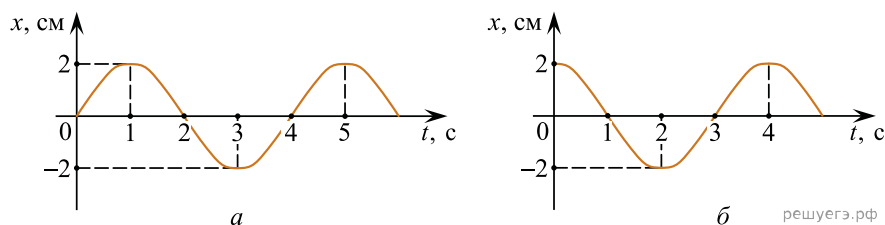
На каком расстоянии друг от друга находятся центры масс тел a и b в момент времени 0 с? (Ответ дайте в сантиметрах.)

12. 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? (Ответ дайте в сантиметрах.)

13. 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 между 0 и 4 с тело b двигалось в том же направлении и с такой же скоростью, которую имело тело a в момент времени $t = 2$ с? (Ответ дайте в секундах.)

14. Груз массой m свободно колеблется на пружине в горизонтальной плоскости. В начальный момент времени он проходит положение равновесия со скоростью v , и через четверть периода колебаний достигает положения максимального удаления. Модуль изменения полной механической энергии груза за это время равен

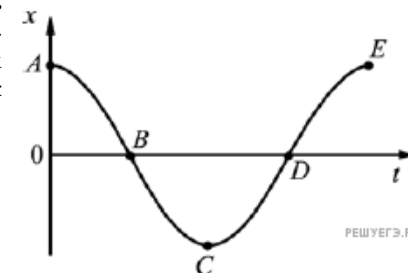
- 1) 0
- 2) $\frac{mv^2}{2}$
- 3) mv^2
- 4) $2mv^2$

15. Гири массой 2 кг подвешена на стальной пружине и совершает свободные колебания вдоль вертикально направленной оси Ox , координата x центра масс гири изменяется со временем по закону $x = 0,4 \cdot \sin 5t$. Кинетическая энергия гири изменяется по закону

- 1) $4 \cdot \cos^2 5t$
- 2) $8 \cdot \sin^2 5t$
- 3) $4 \cdot \sin^2 5t$
- 4) $8 \cdot \cos^2 5t$

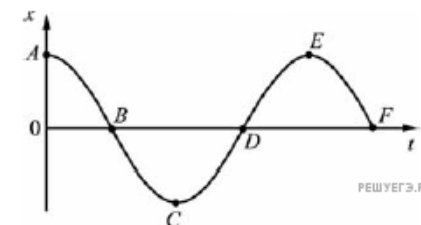
16. Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси Ox . На рисунке показан график зависимости координаты груза x от времени t . На каких участках графика сила упругости пружины, приложенная к грузу, совершает положительную работу?

- 1) AB и BC
- 2) BC и CD
- 3) AB и CD
- 4) BC и DE

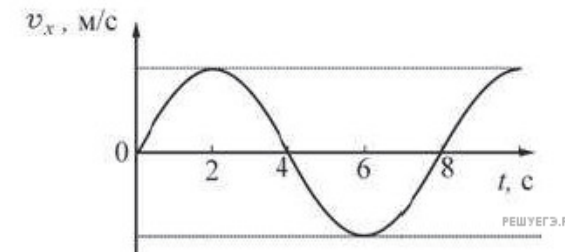


17. Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси Ox . На рисунке показан график зависимости координаты груза x от времени t . На каких участках графика сила упругости пружины, приложенная к грузу, совершает отрицательную работу?

- 1) AB и BC
- 2) BC и CD
- 3) BC и DE
- 4) DE и EF

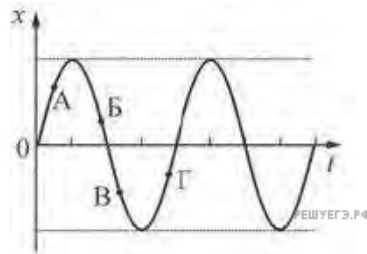


18. Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси Ox . На рисунке показан график зависимости проекции скорости V_x груза на эту ось от времени t . За первые 6 с движения груз прошел путь 1,5 м. Чему равна амплитуда колебаний груза? (Ответ дайте в метрах.)



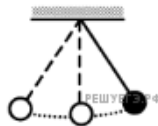
19. Точечное тело совершает гармонические колебания вдоль оси OX. На рисунке изображена зависимость смещения x этого тела от времени t . Проекция скорости тела на ось OX положительна в точках

1. А и Б
2. В и Г
3. А и Г
4. Б и В



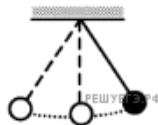
20. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили без начальной скорости (см. рис.). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет минимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $\frac{1}{8}T$
- 2) $\frac{1}{4}T$
- 3) $\frac{1}{16}T$
- 4) $\frac{1}{2}T$



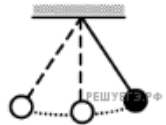
21. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

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



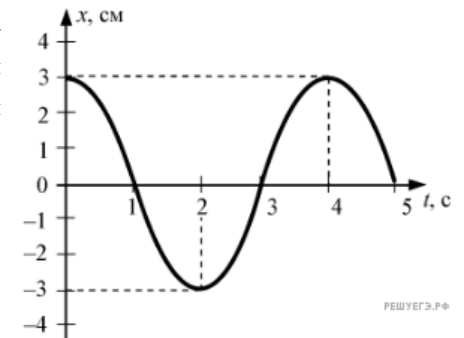
22. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника во второй раз достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

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



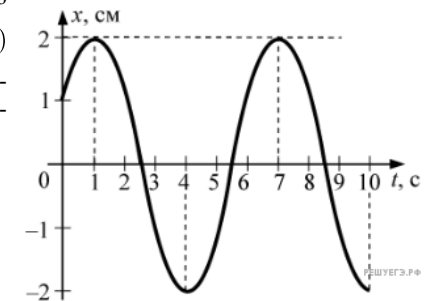
23. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно

- 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



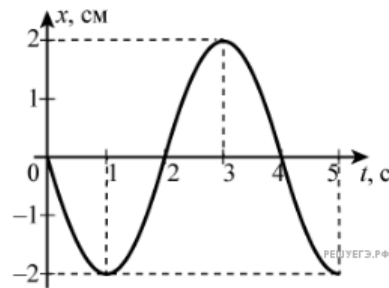
24. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно

- 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



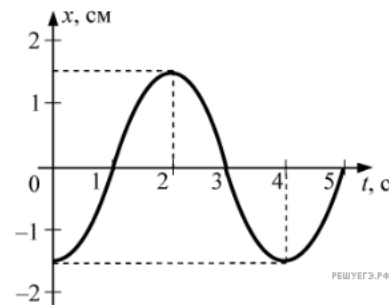
25. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно

- 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



26. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно

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



27. Два маятника 1 и 2 совершают гармонические колебания по законам $x_1(t) = 9 \sin 2t$ и $x_2(t) = 3 \cos 2t$. Фазы колебаний этих маятников

- 1) одинаковые
- 2) отличаются в 3 раза
- 3) отличаются в 4,5 раза
- 4) отличаются на $\pi/2$

28. Как надо изменить массу груза пружинного маятника, чтобы увеличить период его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) увеличить в 2 раза
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

29. Как надо изменить массу груза пружинного маятника, чтобы уменьшить частоту его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) уменьшить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) увеличить в 4 раза

30. Как надо изменить жесткость пружины маятника, чтобы уменьшить период его колебаний в 2 раза?

- 1) увеличить в 4 раза
- 2) увеличить в 2 раза
- 3) уменьшить в 4 раза
- 4) уменьшить в 2 раза

31. Как надо изменить жесткость пружины маятника, чтобы увеличить частоту его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

32. Груз подвешен на легкой вертикальной пружине и совершает на ней колебания с частотой $\omega = 10$ рад/с, двигаясь по вертикали. На какую длину растянется эта пружина, если аккуратно подвесить к ней тот же груз, не возбуждая колебаний? (Ответ дайте в сантиметрах.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

33. На поверхности моря покоится катер. Непосредственно под ним на глубине 50 м работает водолаз, который в некоторый момент ударяет молотком по металлической детали. Сидящий на катере гидроакустик слышит два звука от удара с интервалом времени между ними 1 с. Скорость звука в воде 1400 м/с. Чему равна глубина моря в этом месте? *Ответ дайте в метрах.*

34. На горизонтальном столе лежит лист бумаги, на котором нарисован равнобедренный треугольник с длиной боковой стороны 12 см и углом 30° при основании. В его вершинах расположены одинаковые маленькие тяжелые бусинки. На каком расстоянии от основания данного треугольника расположен центр тяжести системы, состоящей из этих трех бусинок? *Ответ запишите в сантиметрах.*