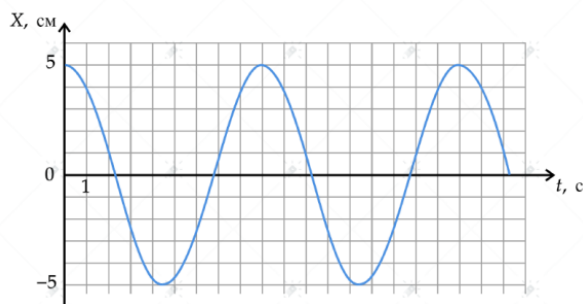


Подготовка к ЕГЭ. Гармонические колебания

1



На рисунке приведён график зависимости координаты x математического маятника от времени t . Чему равны:

- амплитуда колебаний (ответ дайте в СИ) _____
- период колебаний (в СИ) _____
- частота колебаний (в СИ) _____
- циклическая частота (в СИ) _____

- запишите уравнение колебаний _____

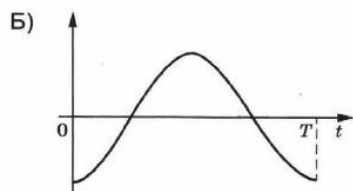
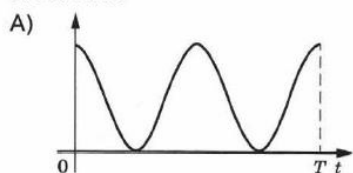
2

Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент $t = 0$ отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. T — период колебаний.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

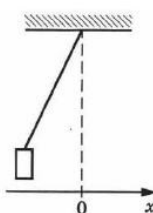


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) координата x
- 2) проекция скорости v_x
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) потенциальная энергия $E_{\text{п}}$

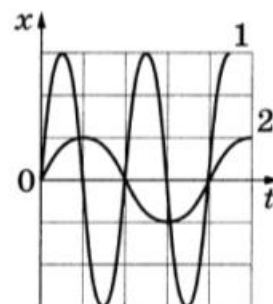
Ответ:

А	Б



3

На рисунке представлены графики зависимости координат двух тел от времени. Чему равно отношение частот $\frac{\nu_1}{\nu_2}$ колебаний этих тел? Ответ: _____



4

Тело массой 200 г совершает гармонические колебания вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется во времени в соответствии с законом $x(t) = 0,03 \cdot \cos(10t)$, где все величины выражены в СИ.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) кинетическая энергия $E_k(t)$ тела
- Б) ускорение $a_x(t)$ тела

ФОРМУЛЫ

- 1) $9 \cdot 10^{-3} \sin^2(10t)$
- 2) $0,6 \cos^2(10t)$
- 3) $-0,06 \sin(10t)$
- 4) $-3 \cos(10t)$

Ответ:

А	Б

5

В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной 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	10	18	24	28	30	28	24	18	10	0	-10	-18	-24	-28	-30	-28

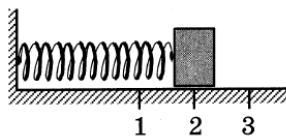
Из приведённого ниже списка выберите **все** верные утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 1,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с максимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 60 мм.
- 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в процессе колебаний остаётся неизменной.

Ответ: _____.

6

Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются модуль скорости груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости груза	Жёсткость пружины

7

Груз, закреплённый на лёгкой пружине жёсткостью 200 Н/м, совершает вертикальные колебания. На рисунке изображены графики зависимости смещения x груза от времени t и проекции V_x скорости груза от времени. Определите, чему равна масса груза. Ответ выразите в килограммах.

Ответ: _____ (кг)

Предложить 2 способа решения

