

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 1

1. Амплитуда колебаний груза на пружине 50 мм, период 4 с. Запишите закон изменения смещения груза в зависимости от времени, если в начальный момент времени смещение груза равно нулю. Постройте график смещения от времени.
2. Период колебаний материальной точки 2 с, амплитуда колебаний 5 см. Определите скорость точки в тот момент времени, когда ее смещение относительно положения равновесия 3 см.
3. На легкой нерастяжимой нити подвешен маленький шарик. Период колебаний такого маятника 1,3 с. На какой максимальный угол будет отклоняться нить от вертикали, если при колебаниях шарик, проходя положение равновесия, движется со скоростью 2,1 м/с?
4. Снаряд взорвался на поверхности моря в 3 км от наблюдателя. Какова будет разница во времени между приходом двух сигналов?
5. Определите период малых колебаний шарика, подвешенного на нити длиной 20 см, если он находится в жидкости, плотность которой в 3 раза меньше плотности шарика. Сопротивление жидкости считать пренебрежимо малым.

Дополнительная задача:

На гладком столе покоится брусок массой 20 г, прикрепленный к стене пружиной жесткостью 50 Н/м. В брусок ударяется шарик массой 10 г, движущийся по столу со скоростью, равной 30 м/с и направленной вдоль пружины. Считая соударение шарика и бруска упругим, найдите амплитуду колебаний бруска после удара.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 2

1. По графику, приведенному на рисунке 1, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите закон изменения смещения с течением времени.

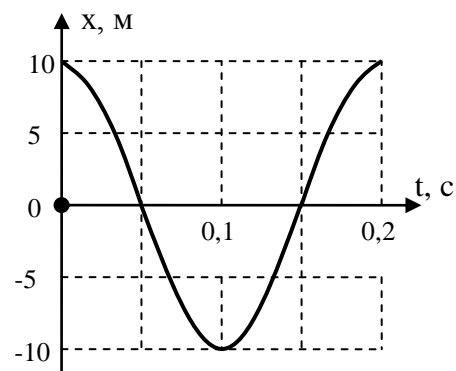


Рис. 1

2. Груз на пружине совершает гармонические колебания с частотой 0,25 Гц. Амплитуда колебаний 2 см. Определить путь, пройденный грузом за 8 секунд.

3. Во сколько раз изменится период колебаний маятниковых часов при поднятии их на высоту 20 км над поверхностью Земли?

4. Тяжелый шарик, подвешенный на нити длиной 50 см, совершает колебания в вертикальной плоскости. Крайнее положение шарика на 20 см выше нижнего. Во сколько раз максимальная сила натяжения нити в процессе движения больше, чем минимальная?

5. Автомобиль едет в направлении стены со скоростью v и на расстоянии L от стены, не останавливаясь, подает гудок. Если скорость звука в воздухе равна c , то, через какое время водитель услышит эхо, отраженное от стены?

Дополнительная задача:

Математический маятник имеет массу 1 кг и длину 20 см. В момент, когда нить маятника образует угол 60° с вертикалью, скорость груза маятника равна 1 м/с. Какова в этот момент сила натяжения нити?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 3

1. Если удвоить амплитуду колебаний гармонически колеблющегося тела, то, как изменится его частота колебаний, максимальная скорость, максимальное ускорение и полная механическая энергия? Ответы обосновать.

2. Пружина жесткостью k прикреплена к потолку и бруску массой m , лежащему на подставке так, что ось пружины вертикальна (Рис. 1). Пружина сжата на величину L . Найдите амплитуду колебаний бруска, если подставку быстро убрать.

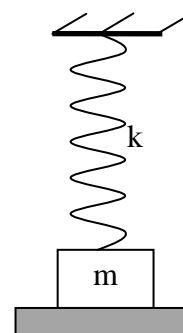


Рис. 1

3. Волна от катера, прошедшего по озеру, дошла до берега за 1 мин, причем расстояние между соседними гребнями волн оказалось равным 1,5 м, а время между двумя их последовательными ударами о берег – 2 с. Как далеко от берега проходил катер?

4. Математический маятник длиной 2,5 м и массой 0,2 кг раскачивают так, что каждый раз, когда он проходит положение равновесия, по нему производят короткий удар, сообщая импульс 0,02 Н·с в направлении скорости. Какое максимальное число ударов нужно сделать, чтобы угол отклонения маятника от положения равновесия превысил 60° . Первоначально маятник покоился, сопротивлением пренебречь.

5. Написать уравнение колебательного движения материальной точки, совершающей колебания с амплитудой 5 см, периодом 2 с и начальной фазой $\frac{\pi}{4}$. Построить примерный график смещения от времени.

Дополнительная задача:

Подставка совершает в вертикальной плоскости гармонические колебания, причем амплитуда этих колебаний 0,5 м. Каков должен быть наименьший период этих колебаний, чтобы лежащий на подставке предмет не отделялся от нее?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 4

1. Грузику, подвешенному на нити длиной 1 м, сообщают горизонтальную скорость, в результате чего он начинает совершать гармонические колебания с амплитудой 10 см. Найдите начальную скорость грузика.
2. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волны 1,2 м. Какова скорость распространения волны?
3. Горизонтальный пружинный маятник совершает колебания вдоль оси x по закону: $x = 0,1m \cdot \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$, где t в секундах. Определите амплитуду, период, максимальную скорость и начальную фазу колебаний. Постройте примерный график проекции скорости от времени.
4. Период колебаний груза на пружине 0,4 с. На сколько уменьшится длина пружины, если снять с нее груз?
5. На нити подвешен шарик массой 0,1 кг. Определите скорость и кинетическую энергию колеблющегося шарика при прохождении им положения равновесия, если при максимальном отклонении шарика от положения равновесия его центр тяжести поднимается на 2,5 см.

Дополнительная задача:

На двух вращающихся навстречу друг другу цилиндрах горизонтально лежит однородная доска массы M . Коэффициент трения между цилиндрами и доской μ , расстояние между цилиндрами L . Найдите период колебаний доски в горизонтальной плоскости.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 5

1. Амплитуда колебаний груза массой 0,5 кг на пружине жёсткостью 50 Н/см равна 6 см. Найдите наибольшую скорость движения и полную энергию маятника.
2. Частота собственных вертикальных колебаний железнодорожного вагона ν_0 . На стыках рельсов вагон получает периодические удары, которые служат причиной вынужденных колебаний вагона. При какой скорости поезда возникает резонанс? Длина каждого рельса между стыками равна L .
3. За одно и то же время один математический маятник делает 50 колебаний, а второй 30. Найти их длины, если один из них на 32 см короче другого.
4. Точка совершает колебания вдоль оси x по закону: $x = 0,2м \cdot \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$, где t в секундах. Определите амплитуду, период и начальную фазу колебаний. Постройте примерный график смещения от времени.
5. Мембрана совершает 1000 колебаний в секунду. Определить длину звуковой волны, возникающей при этом в воздухе, если его температура 20°C .

Дополнительная задача:

Деревянный плот массой 400 кг плавает в озере. Когда на него встает человек массой 80 кг, плот погружается на 6,0 см. Определите частоту колебаний плота после того, как человек спрыгнет с него. Найдите полную энергию колебаний.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9

Вариант – 6

1. Период колебаний материальной точки $T = 2$ с, амплитуда колебаний $A = 5$ см. Определите скорость точки в тот момент времени, когда ее смещение относительно положения равновесия $x = 3$ см.
2. Пробирка с дробью общей массой 50 г плавает в воде открытым концом вверх. Каков будет период колебаний пробирки, если ей сообщить небольшой толчок в вертикальном направлении? Диаметр пробирки 1,2 см. Сопротивлением воды можно пренебречь.
3. В результате взрыва, произведённого геологами, в земной коре распространились волны со скоростью 4,5 км/с. Отражённая волна от более глубоких слоёв Земли была зафиксирована через 20 с после взрыва. На какой глубине залегает порода, резко обличающаяся по плотности от земной коры?
4. Тело совершает колебания по закону: $x = 0,5 \cdot \sin(2\pi t - \pi)$ м. Найти амплитуду, период, частоту и начальную фазу колебаний. Построить график зависимости смещения от времени.
5. Груз массой 400 г совершает колебания на пружине с жёсткостью 250 Н/м. Амплитуда колебаний 15 см. Найти полную механическую энергию колебаний и наибольшую скорость движения груза.

Дополнительная задача:

На чашку, подвешенную на пружине с коэффициентом жесткости k , с высоты h падает груз массой m . Считая удар неупругим и, пренебрегая массой пружины и чашки, определите период и амплитуду колебаний системы.