

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

(повышенной сложности)

Вариант_1.

1. Найти период вертикальных гармонических колебаний бутылки, плавающей на поверхности воды в вертикальном положении дном вниз, если ее масса 300 г, а площадь дна 30 см^2 .
2. Пружинный маятник вывели из положения равновесия и отпустили. Через какое время (в долях периода) кинетическая энергия колеблющегося тела будет равна потенциальной энергии пружины?
3. Самолет летит горизонтально со скоростью 470 м/с. Человек услышал звук от самолета через 21 с после того, как самолет пролетел над ним. Определите, на какой высоте летит самолет, если скорость звука 330 м/с.
4. Доска с лежащим на ней бруском совершает горизонтальные гармонические колебания с амплитудой 10 см. Найти коэффициент трения между доской и бруском, если последний начинает скользить по доске, когда ее период колебаний меньше 1 с.

Дополнительная задача:

Нить маятника, установленного в ракете, отклонили до горизонтального положения и отпустили. В тот момент, когда маятник проходил положение равновесия, ракета стала подниматься вертикально вверх, вследствие чего максимальный угол отклонения маятника от вертикали оказался равным 45° . Каково было ускорение ракеты в момент старта?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

(повышенной сложности)

Вариант_2.

1. Тело массой 10 г подвешено между двумя вертикальными растянутыми пружинами, каждая из которых имеет длину 20 см и действует на него с силой 15 Н. Если тело получит небольшое смещение в поперечном направлении, то чему будет равен период его колебаний?

2. Коробка массой M стоит на горизонтальном столе (рис. 1). Коэффициент трения между столом и коробкой равен μ . Внутри коробки

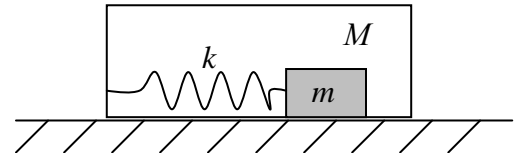


Рис. 1

лежит груз массой m , который может без трения двигаться по дну коробки. Он прикреплен к стенке коробки пружиной жесткости k . При какой амплитуде колебаний груза коробка начнет двигаться по столу?

3. Определите скорость звука в воздухе при отсутствии ветра и скорость теплохода, движущегося равномерно в море, если известно, что звуковой сигнал, посланный от середины корабля, достигает его носа через 0,103 с, а кормы через 0,097 с. Длина теплохода 68 м.

4. Пуля пролетела со скоростью в два раза большей скорости звука на расстоянии 5 м от человека. Где находилась пуля, когда человек услышал ее звук?

Дополнительная задача:

Горизонтальная мембрана совершает вертикальные гармонические колебания с циклической частотой ω и амплитудой A . На мембране лежит маленький груз. При каком условии грузик будет колебаться вместе с мембраной и при каком он начнет подскакивать?

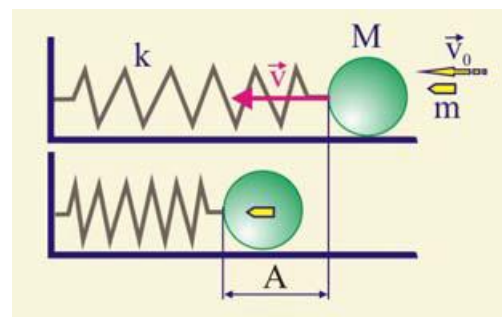
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10 (повышенной сложности)

Вариант_3.

1. Небольшой шарик массы 50 г прикреплен к концу упругой нити, жесткость которой 63 Н/м. Нить с шариком отвели в горизонтальное положение, не деформируя нити, и осторожно опустили. Когда нить проходила вертикальное положение, её длина оказалась 1,5 м, а скорость шарика составила 3,0 м/с. Найти силу натяжения нити в этом положении.
2. Математический маятник длиной 1 м отводят от положения равновесия и отпускают. Сколько раз за время семь секунд кинетическая энергия маятника достигнет максимального значения? Ответ обосновать.
3. Часы с секундным маятником, имеющие период колебаний 1 с, на поверхности Земли идут точно. На сколько будут отставать эти часы за сутки, если их поднять на высоту 200 м над поверхностью Земли?
4. Мотоциклист, движущийся по прямолинейному участку дороги, увидел, как человек, стоящий у дороги, ударил стержнем по висящему рельсу, а через 2 с услышал звук. С какой скоростью двигался мотоциклист, если он проехал мимо человека через 36 с после начала наблюдения?

Дополнительная задача:

На гладком горизонтальном столе лежит шар массой M , прикрепленный к вертикальной стене пружиной жесткостью k . Пуля массой m , летящая горизонтально со скоростью v_0 , попадает в шар и застревает в нем. Определить период T возникающих колебаний, их амплитуду и максимальную скорость колеблющегося шара.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

(повышенной сложности)

Вариант_4.

1. Найдите период колебаний жидкости в U – образном сосуде постоянного сечения. Общая длина части сосуда, занятого жидкостью, равна l .
2. Груз массой m на конце пружины колеблется с частотой 0,62 Гц. Когда к нему прикрепляют дополнительный грузик массой 700 г, то частота колебаний становится равной 0,48 Гц. Чему равна масса груза?
3. Маятник представляет собой небольшой шарик, подвешенный на легком стержне. Для того, чтобы шарик мог описать окружность в вертикальной плоскости, ему нужно сообщить в положении равновесия скорость в горизонтальном направлении, не меньшую чем 3 м/с. Найдите период малых колебаний этого маятника.
4. Подводная лодка, движущаяся со скоростью 10 м/с, посылает ультразвуковой сигнал частотой 30 кГц, который, отразившись от препятствия, возвращается обратно. На сколько отличаются частоты посылаемого и принятого сигналов?

Дополнительная задача:

На пружине подвешен грузик массой m . Период колебаний системы составляет 0,5 с. Затем подвешивают еще один грузик, в результате чего период колебаний пружинного маятника возрастает 0,6 с. Определить, на сколько удлинилась пружина под действием перегрузка.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

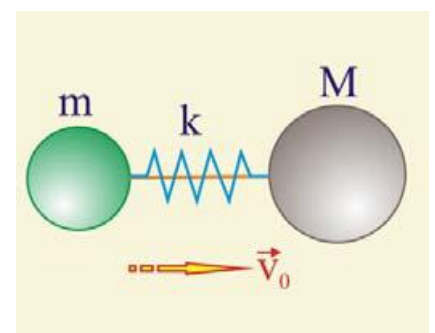
(повышенной сложности)

Вариант_5.

1. Найти период малых вертикальных колебаний шарика массой 40 г, укрепленного на середине горизонтально натянутой струны длиной 1 м. Натяжение струны считать постоянным и равным 10 Н.
2. В покоящейся ракете маятник колеблется с периодом 1 с. При движении ракеты вертикально вверх с некоторым ускорением период колебаний уменьшился вдвое. Определить ускорение ракеты.
3. Брусок совершает колебания на легкой пружине, скользя прямолинейно по гладкой горизонтальной поверхности. Период колебаний T , а максимальная скорость бруска v_0 . Каково удлинение пружины в момент, когда скорость бруска $v_0/3$?
4. Когда наблюдатель воспринимает звук пролетающего над ним самолета, он видит его под углом 73° к горизонту. С какой скоростью летит самолет?

Дополнительная задача:

Механическая модель двухатомной молекулы представляет собой два шарика массами m_1 и m_2 , соединенных легкой пружиной. Предположим, что такая "молекула" возбуждена – пружина сжата. Найти период колебаний каждого из "атомов", если жесткость пружины k .



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

(повышенной сложности)

Вариант_б.

1. Ареометр в сосуде с водой совершает гармонические колебания с периодом 1 с. Каков будет период колебаний ареометра в керосине?
2. Брусок совершает колебания на легкой пружине, скользя прямолинейно по гладкой горизонтальной поверхности. Период колебаний T , а максимальная скорость бруска v_0 . Каково удлинение пружины в момент, когда скорость бруска $v_0/3$?
3. Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости. Величина ускорения шарика в положении наибольшего отклонения нити от вертикали в два раза меньше величины ускорения в момент прохождения положения равновесия. Найти угол наибольшего отклонения нити.
4. Самолет летит на высоте 4 км со сверхзвуковой скоростью. Звук дошел до наблюдателя через 10 секунд после того, как над ним пролетел самолет. Определить скорость самолета. Скорость звука равна 320 м/с.

Дополнительная задача:

Киноаппаратом с частотой смены кадров 24 кадра в секунду снимают колебания математического маятника. Одно полное колебание занимает 48 кадров. Длина маятника на пленке 10 мм, фокусное расстояние объектива 70 мм. С какого расстояния производили съемку?