**1.42** Материальная точка движется по окружности . Когда нормальное ускорение точки становится , угол между векторами полного и нормального ускорения . Найти модули скорости и тангенциального ускорения точки для этого момента времени.

Т.к. , то:

**1.12** Частица движется по закону , где , , . найдите средние значения скорости и ускорения за промежуток времени от до . Построить графики зависимостей скорости и ускорения от времени.

**Сложно и долго:**

**Быстро и понятно:**

Найдем координаты :

Считая ср. скорость как отношение изменения координаты за данное изменение времени:

Найдем скорости :

**1.13** Материальная точка движется в плоскости xy по закону , где А, В – положительные постоянные. Найти скорость и ускорения в зависимости от времени. Как направлен вектор ускорения? Записать ур-е траектории у(х), начертить ее график.

**1.16 Б** Частица движется прямолинейно с ускорением . В момент координата . Найти модуль средней скорости за первые 3 с движения.

константу *C* найдем из начальных условий:

константу *C* найдем из начальных условий:

Найдем координаты в начальный и конечный момент времени:

Считая ср. скорость как отношение изменения координаты за данное изменение времени:

**1,17 Б** Скорость прямолинейно движ. частицы изменяется по закону , где А и В – полож. константы. Найти а) экстремальное значение скорости частицы и б) координату частицы для этого же момента времени, если .

Экстремальное значение скорости частицы – наибольшее возможное ее значение.

Исследуем

-

+

константу *C* найдем из начальных условий:

**1,19 А** Компоненты ускорения частицы, движущейся в плоскости ху, равны: , где А и В – полож. константы. В момент . Найти модуль скорости и ускорения частицы в зависимости от времени.

Константу C найдем из начальных условий.

Аналогичные действия выполним для

Найдем модуль скорости частицы:

Найдем модуль ускорения частицы:

**1,19 Б** Компоненты ускорения частицы, движущейся в плоскости ху, равны: , где А и В – полож. константы. В момент . Найти ур-е траектории y(x), построить ее график.

Константу C найдем из начальных условий.

Аналогичные действия выполним для

Константу C найдем из начальных условий.

Аналогичные действия выполним для

Из первого у-я выразим t:

И подставим его во второе:

**1,23** Радиус-вектор мат. точки изменяется по закону . Найти зависимость от времени векторов скорости и ускорения и модулей этих величин.

**2,6** Материальная точка массой 20г движется без трения прямолинейно под действием силы, изменяющейся по закону где A – постоянный вектор, модуль которого . В момент . Записать зависимость координаты х движущейся точки от времени и найти путь, пройденный ею за первые 4с.

Согласно второму закону Ньютона:

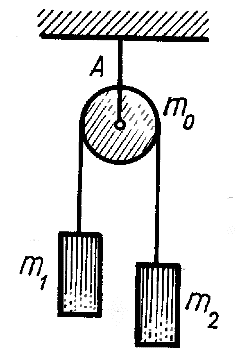
Константу C найдем из начальных условий.

Константу C найдем из начальных условий.

Найдем координаты в начальный и конечный момент времени:

Найдем пройденный путь:

**2,7** В момент частица находилась в точке , и имела скорость . В этот момент времени на ее начала действовать сила . Найти координаты в момент времени .



Константу С найдем из начальных условий:

Константу С найдем из начальных условий:

**3,3** Из залитого подвала, площадь пола которого , требуется выкачать воду на мостовую. Глубина воды в подвале , растояние от уровня воды до мостовой . Найти работу, которую надо совершить при откачке воды.

**3.7** Тело массой m под действием постоянной силы движется прямолинейно согласно ур-ю . Найти работу силы за интервал времени от 0 до .

**4.3** Вычислить момент инерции полого цилиндра массой m с внутренним и внешним радиусами и относительно оси, совпадающей с осью симметрии цилиндра.

Момент инерции – аддитивная величина.

Момент инерции цилиндра радиуса :

Момент инерции цилиндра радиуса :

;

**4.6** Найти момент инерции тонкого однородного стержня массой m и длиной l относительно оси, проходящей через конец стержня и составляющей со стрежнем угол .

**4.25 А** На рис. . Блок считать однородным диском, трением в оси пренебречь. Учитывая, что нить не сокльзит по блоку, найти ускорения грузов

Из рисунка следует:

### 4.9 Найти момент инерции прямого сплошного однородного конуса массойи радиусом основания относительно его оси симметрии.

***Решение:***

Разбиваем конус на тонкие диски, перпендикулярные оси вращения. Дифференциал масса:

Так как, момент инерции такого диска:

Искомый момент инерции для конуса:

### 4.8 Найти момент инерции стальной прямоугольной пластины толщиной со сторонами и относительно оси, проходящей через центр масс пластины параллельно меньшей стороне.

***Решение:***

Момент инерции однородного тела можно найти по формуле:

где -расстояние элемента от оси вращения

Получаем:

Произведем вычисления:

### 4.10 Найти момент инерции сплошного однородного шара массой и радиусом относительно: а) оси симметрии; б) оси, проходящей через конец диаметра перпендикулярно к нему.

***Решение:***

а)

Можем записать:

Момент инерции:

Учитывая что

Получаем:

б)

С учетом аддитивности момента инерции представим момент инерции шара как сумму моментов инерции двух полушаров, то есть

Из соображений симметрии возьмем элементарный объем в виде диске толщиной и радиусом :

Момент инерции диска относительно оси :

Масса шара:

Искомый момент инерции:

**Ответ:**

**а)**

**б)**

### 4.11 К точке, радиус-вектор которой относительно начала координат равен , приложена сила , где -постоянные. Найти момент и плечо силы относительно точки .

***Pешение:***

Плечо силы:

Искомый момент силы будет равен векторному произведению векторов и :

Модуль момента:

***Ответ:***

### 4.47 Горизонтальная платформа в виде однородного диска радиусом вращается с частотой . На краю платформы стоит человек массой . С какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы ; человека принять за материальную точку.

По закону сохранения импульса:

Получаем:

где

Момент инерции человека:

Получаем:

Откуда искомая частота:

Произведем вычисления:

***Ответ:***

**6.9**

Фотонная ракета движется относительно Земли со скоростью . Во сколько раз замедлится ход времени в ракете с точки зрения земного наблюдателя?

Релятивистское замедление времени:

Ответ:

**6.37** Сравнить модули релятивистского и ньютоновского импульсов для электрона при скорости

Ньютоновский импульс:

Релятивистский импульс:

Ответ:

**7.7** Точка совершает прямолинейные гармонические колебания. Циклическая частота w = 4 c, амплитуда ускорения - 72 см/с2. Найти скорость точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия х = 2,2 см.

Амплитуда ускорения, она же максимальное ускорение:

По основному тригонометрическому тождеству*:*

Ответ:

**7.26** Найти коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания математического маятника, если известно, что за t = 100 c колебаний полная механическая энергия маятника уменьшилась в десять раз. Длина маятника l = 0,98 м.

**7.14** Написать уравнение движения x(t)частицы, одновременно участвующей в двух колебаниях одного направления:

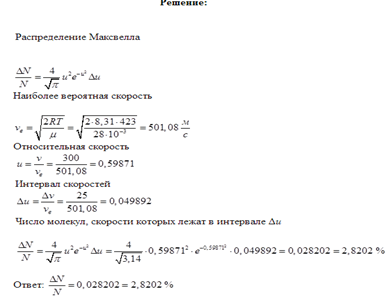
и

Здесь требуется сложить два уравнения, чтобы получить новое:

Ответ:

**8.30 (a)** Какая часть молекул азота при температуре обладает скоростями в интервале от

Подставить свои числа:



**8.31** При какой температуре Т наиболее вероятная скорость молекул азота меньше их средней квадратичной скорости на 50 м/с?

Среднеквадратичная скорость: Вероятная скорость:

Выразить скорость не составляет труда.

**9.10(б)** Сто молей газа нагреваются изобарически от температуры Т1 до температуры Т2. При этом галл получает количество теплоты Q = 0,28 МДж и совершает работу А = 80 кДж. Найти

**9.21** Газ расширяется адиабатически так, что его давление падает от до . Потом газ нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры. При этом его давление возрастает до

Так как Т1 = Т3,

Уравнение Пуассона :