|  |  |
| --- | --- |
|  | Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  **3.1.1Простейшие задачи аналитической геометрии.**  Основные и простейшие задачи аналитической геометрии  В аналитической геометрии изучаются две основных задачи:  1. Нахождение уравнения геометрического объекта, который рассматривают как геометрическое место точек, которые имеют определенное свойство.  2. Исследования свойств геометрического объекта по его уравнению и построение его.  К простейшим задачам аналитической геометрии относятся такие две:  1) нахождения расстояния между двумя точками;  2) деления отрезка в заданном отношении.  Пусть заданны точки М1 и М2 в пространстве, то есть каждая из них имеет три координаты М1(х1,у1,z1), М2(х2,у2,z2). Расстояние между точками М1 и М2 и равно длине вектора https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-OGUOwF.png, координаты которого равны разности одноименных координат точки М2 и точки М1. Длина вектора равна квадратному корню из суммы квадратов его координат. Итак, имеем, что расстояние между двумя заданными точками М1 и М2 находится по формуле: https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-e9ch5I.png, .  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-eFYOVP.pngПусть теперь известно, что точка М делит отрезокМ1М2 в отношении λ. Найти координаты точки М. Обозначим их через М(х,у,z). То, что точка М(х,у,z) делит отрезок в отношении https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-bAKMYf.png, означает, чтоhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-2XbFhg.png.  Координаты х, у, z точки М:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-hQihIJ.png.  В частности, если точка М делит отрезок М1М2 пополам, то λ =1  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-QZ14HY.png,  Пример 3.1. Заданны координаты двух точек М1 (-3;0;1) и М2(2;2;-3). Найти:   1. Расстояние между этими точками; 2. Координаты точки М, делящей отрезок М1М2 на две равные части.   Решение  Найдем расстояние между этими точками:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-T3tSHf.png  Найдем координаты точки https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-XHjEyE.png:https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-b0vFj6.png.  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-g0Swry.png- искомая точка.  Полярная система координат  Другой практически важной системой координат является полярная система координат.  Полярная система координат задается точкой О, называемой полюсом, лучом Ор, называемым полярной осью, и единичным вектором ē того же направления, что и луч Ор.  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-N0FxFd.pngВозьмем на плоскости точку М, не совпадающую с О. Положение точки М определяется двумя числами: ее расстоянием r от полюса О и углом φ, образованным отрезком ОМ с полярной осью (отсчет углов ведется в направлении, противоположном движению часовой стрелки)  Числа r и φ называются полярными координатами точки М, пишут М(r;φ), при этом r называют полярным радиусом, φ — полярным углом.  Для получения всех точек плоскости достаточно полярный угол φ ограничить промежутком (—π; π) (или 0≤φ≤ 2π), а полярный радиус — [0; ∞). В этом случае каждой точке плоскости (кроме О) соответствует единственная пара чисел r и φ, и обратно.  Установим связь между прямоугольными и полярными координатами. для этого совместим полюс О с началом координат системы. Оху, а полярную ось с положительной полуосью Ох. Пусть х и у - прямоугольные координаты точки М, а r и φ и ее полярные координаты.  Иhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-QgyigX.pngз рисунка видно, что прямоугольные координаты точки М выражаются через полярные координаты точки следующим образом:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-13HTPW.pngПhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-hMhEMQ.pngолярные же координаты точки М выражаются через ее декартовы координаты такими формулами:  Определяя величину φ, следует установить (по знакам Х и у) четверть, в которой лежит искомый угол, и учитывать, что —π≤φ≤ π.  Линии на плоскости Основные понятия  Линия на плоскости часто задается как множество точек, обладающих некоторым только им присущим геометрическим свойством. Например, окружность радиуса R есть множество всех точек плоскости, удаленных на расстояние R от некоторой фиксированной точки О (центра окружности).  Введение на плоскости системы координат позволяет определять положение точки плоскости заданием двух чисел — ее координат, а положение линии на плоскости определять с помощью уравнения (т. е. равенства, связывающего координаты точек линии).  Уравнением линии (или кривой) на плоскости Оху называется такое уравнение F(х; у) = 0 с двумя переменными, которому удовлетворяют координаты х и у каждой точки линии и не удовлетворяют координаты любой точки, не лежащей на этой линии.  Переменные х и у в уравнении линии называются текущими координатами точек линии.  Уравнение линии позволяет изучение геометрических свойств линии заменить исследованием его уравнения.  Так, для того чтобы установить лежит ли точка А(хо; уо) на данной линии, достаточно проверить (не прибегая к геометрическим построениям), удовлетворяют ли координаты точки А уравнению этой линии в выбранной системе координат.  Пример 10.1. Лежат ли точки К(—2;1) и Е(1;1) на линии 2х + у +3 = О?  Решение: Подставив в уравнение вместо х и у координаты точки К, получим 2. (—2) + 1 +3 = 0. Следовательно, точка К лежит на данной линии. Точка Е не лежит на данной линии, т. к. 2·1+1+3≠0  Задача о нахождении точек пересечения двух линий, заданных уравнениями F1(х;у) = 0 и F2(х;у)=0, сводится к отысканию точек, координаты которых удовлетворяют уравнениям обеих линий, т. е. сводится к решению системы двух уравнений с двумя неизвестными:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-YOJ6Xv.pngF1(х;у) = 0  F2(х;у)=0,  Если эта система не имеет действительных решений, то линии не пересекаются.  Аналогичным образом вводится понятие уравнения линии в полярной системе координат.  Уравнение F(r,φ) = 0 называется уравнением данной линии в полярной системе координат, если координаты любой точки, лежащей на этой линии, и только они, удовлетворяют этому уравнению.  Линию на плоскости можно задать при помощи двух уравнений:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-MNLNSF.png  где х и у — координаты произвольной точки М(х; у), лежащей на данной линии, t — переменная, называемая параметром; параметр определяет положение точки (х; у) на плоскости.  Например, если х = + 1, у = t2, то значению параметра t2 соответствует на плоскости точка (3; 4),  т.к. х = 2 + 1 = 3, у = 22 = 4.  Если параметр t изменяется, то точка на плоскости перемещается, описывая данную линию. Такой способ задания линии называется параметрическим, а уравнения (10.1) — параметрическими уравнениями линии.  Линию на плоскости можно задать векторным уравнением https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-dbMOF5.png, где t — скалярный переменный параметр. Каждому значению t0 соответствует определенный вектор https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-8oHGM6.pngплоскости. При изменении параметра t конец вектораhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-ENIv_e.png) опишет некоторую линию  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-NpuBUR.png  Векторному уравнению линии https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-7oJgEB.pngв системе координат Оху соответствуют два скалярных уравнения (10.1), т. е. уравнения проекций на оси координат векторного уравнения линии есть ее параметрические уравнения.  Векторное уравнение и параметрические уравнения линии имеют механический смысл. Если точка перемещается на плоскости, то указанные уравнения называются уравнениями движения, а линия — траекторией точки, параметр t при этом есть время.  Итак, всякой линии на плоскости соответствует некоторое уравнение вида F(х;у) = 0.  Всякому уравнению вида F(х;у) = 0соответствует некоторая линия, свойства которой определяются данным уравнением (могут быть и исключения).  3**.1.2. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности**. 3.1.Уравнения линий и поверхностей Опред. Множество (совокупность, семейство) точек плоскости с введенной системой декартовых координат, координаты каждой из которых удовлетворяют уравнению F(x,y)=0, называют линия на плоскости, а само уравнение – уравнением этой линии.  Следуя определению, можно рассматривать два типа задач:  1-й тип – дано уравнение и требуется изобразить линию;  2-й тип – дано описание линии и требуется по этому описанию составить(вывести, получить) уравнение линии.  Первый тип частично решен еще в школьном курсе и частично будет решаться в разделах 3 и 4. Второй тип решается всегда по одной и той же схеме:  1-й шаг – берем произвольную точку М(х;у) и предполагаем, что она принадлежит искомой линии;  2-й шаг – математическими средствами связываем координаты точки М и характеристики линии из ее описания и получаем уравнение линии.  Пример 6.1. Составить уравнение линии, каждая точка которой равноудалена от концов отрезка АВ, где А(-1;0), В(3;0).  Решение. Из геометрии известно, что искомая линия – серединный перпендикуляр. Получим его уравнение. Возьмем М(х;у). Пусть М принадлежит искомой линии. Тогда справедливо равенство АМ=ВМ. Фактически мы уже записали уравнение линии. Остается его преобразовать к виду F(x,y)=0. Известно, что АМ=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-SwTgPw.png. Аналогично ВМ=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-PY98mt.png. Получаем https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-S3E8VM.png=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-8GUDMk.png. Полученное гораздо ближе к требуемому. Остаетс преобразовать его и получить окончательно х=1.  Опред. Множество точек пространства с введенной системой координат, координаты каждой из которых удовлетворяют уравнению F(x,y,z)=0 , называют поверхностью. А уравнение – уравнением поверхности в пространстве.  Для этого определения справедливы те же задачи, что и выше как и схема их решений.  Опред. Систему https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-aojo5a.pngпринято называть уравнениями линии в пространстве.  Как видим, для линии следует говорить ‘уравнения линии’.  Опред. Алгебраическими линиями(поверхностями) называют линии (в пространстве или на плоскости), уравнения которых представлены полиномами от переменных.  Опред. Порядок линии (поверхности) – это суммарная наивысшая степень переменных в каждом слагаемом полинома.    Уравнение 1-й степени на плоскости  Пусть в декартовой системе координат на плоскости задано уравнение  Ax+By+C=0. (6.1)  Выясним соответствующий ему геометрический образ.   1. Если A https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-kZ3py3.png0,Bhttps://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-AjK3de.png0, то из (6.1) получаем y=kx+b. Известно, что это уравнение прямой с угловым коэффициентом. 2. Если A =0, Bhttps://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-53_voZ.png0, то из (6.1) получаем х=хо. Это уравнение прямой, перпендикулярной оси Ох.   3. Если A https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-cfOX0z.png0,B=0, то из (6.1) получаем у= уо. Это уравнение прямой, перпендикулярной оси Оу.  Т.о. уравнение прямой для любых коэффициентов А и В. Само (6.1) называют – общее уравнение прямой на плоскости.  Для других нужд в аналитической геометрии используют уравнения прямой, записанное в других видах – шаблоны. Каждый из таких шаблонов является решением задачи тип 2 и существенно упрощает решения более крупных задач. Следует иметь представления об этих шаблонах и знать возможные переходы между ними(преобразование одного шаблона в другой).  Уравнение прямой, проходящей через данную точку Мо(хо;уо ) перпендикулярно данному вектору https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-nShM4v.png(А;В). Его легко получить решая задачу типа 2 : вектор Ммо ортогонален вектору N. А потому имеем в координатной форме условие ортогональности А(х-хо)+В(у-уо)=0. Переход от этого уравнения к (6.1) прост – раскрыть скобки и привести подобные. И тогда становится ясно, что числа А и В в (6.1) – координаты нормального вектора к прямой. А число С – характеризует точку, через которую проходит прямая.  Уравнение прямой , проходящей через две заданные точки Мо(хо;уо ) и  М1(х1;у1 ). Легко получается при решении задачи типа 2, в которой использовано условие коллинеарности векторов М Мо и Мо М1. Получаемhttps://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-n7NK24.png, где m,n– координаты вектора https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-OVohjM.png.  Каноническое уравнение прямой– прямой, которая проходит через данную точку Мо(хо;уо) параллельно вектору https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-pK2FFC.png(m;n).  Нормальное уравнение прямой. xCoshttps://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-NoQ1MV.png+ySinhttps://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-TSJ1t6.png-p=0.  Каждый из этих шаблонов используют при решении разных задач. Например, требуется вычислить расстояние от точки Мо(хо;уо) до прямой Ax+By+C=0. Для решения используем Рис 6.1. Пусть https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-emM9Ec.png- нормаль, а https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-n39zK1.png- единичная нормаль к прямой Ах+Ву+С=0. Тогда расстояние d от Мо до прямой можно найти так :  Мо М1=d=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-hyxR1V.png=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-UEomWL.png=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-x8IGMW.png=https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-iqwiUQ.png  https://studfile.net/html/2706/960/html_VStx9i4VQ_.c3qX/img-woFU9o.png  Рис 6.1. К расстоянию от точки до прямой  Уравнения линий и поверхностей. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой  Отметим, что уравнение линии может быть выражено параметрическим способом, то есть каждая координата каждой точки выражается через некоторый независимый параметр t.  Характерный пример – траектория движущейся точки. В этом случае роль параметра играет время.  Уравнение прямой на плоскости.  Определение. Любая прямая на плоскости может быть задана уравнением первого порядка  Ах + Ву + С = 0, причем постоянные А, В не равны нулю одновременно, т.е. А2 + В2 ≠ 0. Это уравнение первого порядка называют общим уравнением прямой.  Уравнение прямой может быть представлено в различном виде в зависимости от каких – либо заданных начальных условий.  Уравнение прямой по точке и вектору нормали.  Определение. В декартовой прямоугольной системе координат вектор с компонентами (А, В) перпендикулярен прямой , заданной уравнением Ах + Ву + С = 0  Уравнение прямой, проходящей через две точки.  Пусть в пространстве заданы две точки M1(x1, y1, z1) и M2(x2, y2, z2), тогда уравнение прямой, проходящей через эти точки:  ; Если какой- либо из знаменателей равен нулю, следует приравнять нулю соответствующий числитель. На плоскости записанное выше уравнение прямой упрощается:  ; если х1 ≠ х2 и х = х1, еслих1 = х2.  Дробь = k называется угловым коэффициентом прямой.  Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту.  Если общее уравнение прямой Ах + Ву + С = 0 привести к виду:  и обозначить , то полученное уравнение называется уравнением прямой с угловым коэффициентом k.  Уравнение прямой в отрезках.  Если в общем уравнении прямой Ах + Ву + С = 0 С ≠ 0, то, разделив на –С, получим: или , где  Геометрический смысл коэффициентов в том, что коэффициент а является координатой точки пересечения прямой с осью Ох, а b – координатой точки пересечения прямой с осью Оу.  |  3.1.3Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости Простейшей из линий является прямая.  Разным способам задания прямой соответствуют в прямоугольной системе координат разные виды ее уравнений. Уравнение прямой с угловым коэффициентом Пhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-Vf7BRP.pngусть на плоскости Оху задана произвольная прямая, не параллельная оси Оу. Ее положение вполне определяется ординатой b точки Ν(0;b) пересечения с осью Оу и углом α между осью Ох и прямой (см. рис.).  Под углом α (0≤α≤π) наклона прямой понимается наименьший угол, на который нужно повернуть вокруг точки пересечения прямой и оси Ох против часовой стрелки ось Ох до её совпадения с прямой.  Возьмем на прямой произвольную точку М(х;у) (см. рис.). Проведем через точку Ν ось Νх′, параллельную оси Ох и одинаково с ней направленную. Угол между осью Νх′ и прямой равен α. В системе Νх′у точка М имеет координаты х и (у — b). Из определения тангенса угла следует равенство https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-fDRnZE.png  т. е. у=tg α·x+b.  Введем обозначение tg α=k, получаем уравнение y=kx+b (10.2)  которому удовлетворяют координаты любой точки М(х; у) прямой. Можно убедиться, что координаты любой точки Р(х; у), лежащей вне данной прямой, уравнению (10.2) не удовлетворяют.  Число k = tg α называется угловым коэффициентом прямой, а уравнение (10.2) — уравнением прямой с угловым коэффициентом.  Если прямая проходит через начало координат, то b = 0 и, следовательно, уравнение этой прямой будет иметь вид y=kx.  Если прямая параллельна оси Ох, то α = 0, следовательно, k = tg α = 0 и уравнение (10.2) примет вид y=b.  Если прямая параллельна оси Оу, то α =π/2 , уравнение (10.2) теряет смысл, т. к. для нее угловой коэффициент не существует. В этом случае уравнение прямой будет иметь вид х = а, (10.3)  где а — абсцисса точки пересечения прямой с осью Ох. Отметим, что уравнения (10.2) и (10.3) есть уравнения первой степени. Общее уравнение прямой Рассмотрим уравнение первой степени относительно х и у в общем виде:  Ах+Ву+С=0, (10.4)  где А, В, С — произвольные числа, причем А и В не равны нулю одновременно.  Покажем, что уравнение (10.4) есть уравнение прямой линии. Возможны два случая.  Если В = 0, то уравнение (10.4) имеет вид Ах + С = 0, причем А≠0, т. е. х = —С/А. Это есть уравнение прямой, параллельной оси Оу и проходящей через точку (—С/А;0).  Если В≠0, то из уравнения (10.4) получаем у = —А/Вх-С/В. Это есть уравнение прямой с угловым коэффициентом k = tg α = —А/В.  Итак, уравнение (10.4) есть уравнение прямой линии, оно называется общим уравнением прямой.  Некоторые частные случаи общего уравнения прямой:  1) если А = 0, то уравнение приводится к виду у = -С/В. Это есть уравнение прямой, параллельной оси Ох;  2) если В = 0, то прямая параллельна оси Оу;  3) если С = 0, то получаем Ах+Ву = 0. Уравнению удовлетворяют координаты точки О(0; 0), прямая проходит через начало координат. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении Пусть прямая проходит через точку М(хо; уо) и ее Направление характеризуется угловым коэффициентом k. Уравнение этой прямой можно записать в виде у = kх + b, где b — пока неизвестная величина. Так как прямая проходит через точку М(хо; уо), то координаты точки удовлетворяют уравнению прямой: уо = kх0 + b. Отсюда b= уо — kх0.  Подставляя значение b в уравнение у = kх + b, получим искомое уравнение прямой :  у = kх +у0 - kх0 , т. е. у - у0= k(х- х0). (10.5)  Уравнение (10.5) с различными значениями k называют также уравнениями пучка прямых с центром в точке М(хо; уо). Из этого пучка нельзя определить лишь прямую, параллельную оси Оу.  Уравнение прямой, проходящей через две точки  Пусть прямая проходит через точки М1 (х1; у1) и М2 (х2; у2). Уравнение прямой, проходящей через точку М1, имеет вид у— у1 = k (х — х1), (10.6)  где k — пока неизвестный коэффициент.  Так как прямая проходит через точку М2(х2 у2), то координаты этой точки должны удовлетворять уравнению (10.6): у2—у1 = k (х2—х1).  Отсюда находим https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-afl0tG.pngПодставляя найденное значениеk в уравнение (10.6), получим уравнение прямой, проходящей через точки М1 и М2: https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-6JzPNQ.png  Предполагается, что в этом уравнении х1 ≠ х2, у1 ≠ у2  Если х1 = х2, то прямая, проходящая через точки М1 (х1 ,уI) и М2 (х2,у2) параллельна оси ординат. Ее уравнение имеет вид х = х1.  Если у2 = уI, то уравнение прямой может быть записано в виде у = у1, прямая М1 М2 параллельна оси абсцисс.  Уравнение прямой в отрезках  Пусть прямая пересекает ось Ох в точке М1(а;0), а ось Оу – в точке М2(0;b). Уравнение примет вид: https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-ebBCzk.pngт.е.https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-uv2l0c.png. Это уравнение называется уравнением прямой в отрезках, т.к. числа а и b указывают, какие отрезки отсекает прямая на осях координат.  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-jMYASC.png  Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору  Найдем уравнение прямой, проходящей через заданную точку Мо (хО; уо) перпендикулярно данному ненулевому вектор n = (А; В).  Возьмем на прямой произвольную точку М(х; у) и рассмотрим вектор М0М (х — х0; у - уо) (см. рис.1). Поскольку векторы n и МоМ перпендикулярны, то их скалярное произведение равно нулю: то есть  А(х — хо) + В(у — уо) = 0. (10.8)  Уравнение (10.8) называется уравнением прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.  Вектор n= (А; В), перпендикулярный прямой, называется нормальным нормальным вектором этой прямой.  Уравнение (10.8) можно переписать в виде Ах + Ву + С =0, (10.9)  где А и В координаты нормального вектора, С = —Ахо - Вуо - свободный член. Уравнение (10.9) есть общее уравнение прямой (см. рис.2).  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-PVi0Nq.png  Рис.1 Рис.2  Канонические уравнения прямой  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-IK16V_.png,  Где https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-pTKZlM.png- координаты точки, через которую проходит прямая, аhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-FDX85C.png- направляющий вектор.  Кривые второго порядка Окружность  Окружностью называется множество всех точек плоскости, равноотстоящих от данной точки, которая называется центром.  Каноническое уравнение круга радиуса R с центром в точке https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-I4Cwjx.png:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-cHQtgL.png  В частности, если центр кола совпадает с началом координат, то уравнение будет иметь вид:https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-cMlu1Z.png  Эллипс  Эллипсом называется множество точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух заданных точек https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-Y99Tun.pngиhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-hY06Ka.png, которые называются фокусами, есть величина постояннаяhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-JEJ6EB.png, большая чем расстояние между фокусамиhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-oRY557.png.  x  Каноническое уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси Ох, а начало координат посредине между фокусами имеет видhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-1_SsMe.pngгhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-rxSHnc.pngдеa длина большой полуоси; b– длина малой полуоси (рис. 2).  Зависимость между параметрами эллипса https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-CxnFZq.pngиhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-1wJ4jV.pngвыражается соотношением:  https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-PV6QHJ.png(4)  Эксцентриситетом эллипса называется отношение межфокусного расстояния 2с к большой оси 2а: https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-8_XmhZ.png  Директрисами эллипса называются прямые, параллельные оси Оу, которые находятся от этой оси на расстоянииhttps://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-cLAGpC.png. Уравнения директрис:https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-TLvrG9.png.  Если в уравнении эллипса https://studfile.net/html/2706/490/html_vuHstSuGyb.llnY/img-79Qw62.png, тогда фокусы эллипса находятся на оси Оу. |

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве