|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Опр-е 1:ф. F(x) на данном промежутке наз-ся первообразной для ф. f(x), если во всём промежутке f(x) явл-ся производной для F(x), т.е. f(x) есть дифференциал ф. F(x).  f(x)dx=dF(x);  Опр-е 2: Если существует первообразная для ф. f(x) на [a,b], то множество первообразных на [a,b] наз-ся неопределённым интегралом от f(x) и обозначается .  Th1. Если F(x) первообразная для f(x) на <a,b>, то выражение F(x)+C, . даёт множество всех первообразных для f(x) на <a,b>.  Св-ва:  1.  2.  3.  4.  5.  6. | З класса функции:   1. Функции непрерывные на отрезке [a,b]. 2. Функции имеющие не более конечного числа разрывов 1-го рода на отрезке [a,b]. (их называют кусочно-непрерывными) 3. Функции монотонные на отрезке [a,b] (у функции этого класса число разрывов может быть бесконечным).   1) Если  непрерывна на , то она интегрируема (ограничена).  2) Если ограниченная функция  на  имеет лишь конечное число точек разрыва, то она интегрируема на .  3) Монотонная ограниченная функция  всегда интегрируема. | Th1. Пусть надо вычислить н.и. . Если функция  дифференцируема на  и  интеграл  на промежутке , тогда **(1)**  на .  Формулу (1) часто записывают в виде:  **(1)’**  После вычисления интеграла справа, вместо t подставим .Формулы (1) и (1)’ получаются, если бы мы ввели вместо переменную t, .  Пример:  Th2. Пусть надо вычислить интеграл . Если некоторая функция  дифференцируема на  и  на , то **(2)**  В формуле (2) мы формально вводим новую функцию . | Всякая рациональная дробь представима в виде .  Если m≥n – дробь неправильная, выделяем целую часть : .  Всякую правильную рац. дробь, знаменатель которой разложен на множители , (множители должны быть неразложимыми т.е. ), можно представить в виде суммы простейших дробей: .  Далее:  В правой части приводим к общему знаменателю . Получаем , где -многочлен с неопределёнными коэф-ми. Из этого получаем .Приравнивая коэф-ты при одинаковых степенях, получаем систему лин. уравнений, из которой получаем искомые коэф-ты. | 1) .  2)  3) ,  J2:  4) |
| □ 1. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла | □ 2. Классы интегрируемых функций | □ 3. Замена переменной в неопределенном интеграле. | □ 4 . Интегрирование рациональных дробей | □ 5. Интегрирование простейших дробей 1, 2, 3 типов |
| 1. Интеграл вида , подстановкой  сводится к интегралу от рациональной функции относительно t.  2.  в этом случае заменой  , где s-наименьшее общее кратное чисел m..n.  3. ;  ;  ;  4. выделяем полный квадрат и подстановку  5. ; ; : выделяем полный квадрат , и подстановку . | 1) Универсальная тригон-я подстановка.:    2) если ф.:  а) нечётна отн sinx (), то t=cosx;  б) нечётна отн cosx (), то t=sinx;  в) чётна отн cosx и sinx (), то t=tgx;  3)  а) t=sinx, n- целое “+” нечётное число  б)t=cosx, m-целое “+” нечётное число  в)t=tgx, m+n- чётное “-“ целое число  г)формулы понижения порядка если m и n – целые неотрицат. чётные числа.    .  4) тригонометрич преобразования  .  ,  ,  . | Выражается если:  1) p-целое число , где k –наименьшее общее кратное дробей m и n.  2) – целое число , где s-знаменатель дроби p.  3) – целое число , где s-знаменатель дроби p.  Во всех остальных случаях такие интегралы «не берутся». | Всякое подынтегральное выражение можно представить в виде , где -ф. переем-й интегрирования.  Интегрированием по частям наз-ся сведение к .  Th. Пусть дифференцируемы на <a,b> и , тогда сущ-ет ;.  Пример: | Пусть функция определена на отрезке [a,b].  1) Точками a=x0…xn=b разобьём торезок на n отрезков.  2) В каждом отрезке выберем произвольную точку , и вычислим значение ф. в ней .  3) умн-м . на длину отрезка :  .  4) Cоcтавим сумму из всех произведений (интегральная сумма):  5) Обозначим через λ длину наибольшего частичного отрезка данного разбиения.  Определенным интегралом от функции  на отрезке  называется конечный предел I интегральной суммы , если такой предел существует:. |
| □ 6. Интегрирование иррациональных выражений | □ 7. Интегрирование тригонометрических функций | □ 8. Интегрирование дифференциального бинома | □ 9. Интегрирование по частям | □ 10. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| a=xo  ξ1 x1 ξ2 x2 ξ3 x3 ξn b=xn  x  y  y=f(x)  B  A  Найдем площадь:  1) разобьем отрезок [a,b] на n частей точками a = xo < x1 < x2 <…< xi-1 < xi <..< xn = b.  2) через точки деления проведем прямые параллельные оси Оу. В каждом частичном отрезке  [Xo , X1] , [ X1,X2 ] , … [ Xi-1, Xi ] … [ Xn-1, Xn ] выберем произвольные точки  Найдем значения функции в этих точках ƒ(ζ1), ƒ(ζ2), ƒ(ζi), ƒ(ζn), и найдем сумму площадей прямоугольников с основанием Δхi = хi – хi-1, i=1,n .  Сумма площадей прямоугольников равна:  , за площадь криволинейной трапеции принимается предел, к которому стремится эта сумма:  .  Т.е.  Геометрический смысл определенного интеграла: Определенный интеграл от не отрицательной ф-ии равен площади соответствующей криволинейной трапеции. | Обозначим через  и  точные нижнюю и верхнюю границы для функции  в -том частичном промежутке .  Из определений нижней и верхней границ имеем , поэтому умножив все части неравенства на  и просуммировав их, получим .  При заданном разбиении промежутка суммы Дарбу  и  служат точными нижней и верхней границами для интегральных сумм.  Теорема.  Для того, чтобы определенный интеграл существовал, необходимо и достаточно, чтобы . | 1)  2)  3)  4) Если [a,b] точкой c делится на 2 отрезок [a,c] и [c,b], то  =  + .  5) Если на отрезке [a,b] ƒ1(х)≥ ƒ2(х), то .  6) Если функция непрерывна на [a,b], то найдется точка ,такая что :  =c (b – a);  7) ≤  8) Если функция y = ƒ(х) непрерывна на отрезке [a,b], то  m(b-a) ≤ ≤ M(b-a); m-наим-ее значение ф. M-наиб. на отрезке на [a,b]. | Если функция y = ƒ(х) непрерывна на отрезке [a,b] (m-наим-ее значение ф. M-наиб. на отрезке на [a,b]), то  m(b-a) ≤ ≤ M(b-a);.  *.*  .    Геом смысл: | Пусть  – непрерывная функция на отрезке  , функция  непрерывна и дифференцируема на ,и .Тогда верна формула .  *Доказательство*: По формуле Ньютона-Лейбница  где– первообразная для  на. Т.к. . То является первообразной для функции. Поэтому, согласно формуле Ньютона-Лейбница получаем:  . |
| □ 11. Определенный интеграл. Механический и геометрический смысл | □ 12. Суммы Дарбу | □ 13. Свойства определенного интеграла | □ 14. Оценка интеграла | □ 15. Замена переменной в определенном интеграле |
| Определенный интеграл можно выразить многообразными геометрическими и физическими величинами. При этом применяется следующая единообразная схема:  **1)** искомая величина  ставится в соответствие с промежутком  некоторого изменения аргумента;  **2)** промежуток  разбивается на части  (в дальнейшем будем считать , а длины промежутков ). Пусть искомая величина  распадается на части , причем ;  **3)** в качестве типичного представителя частей  берется одна из них . Она выражается (исходя их условия задачи) приближенной формулой следующего вида: ;  **4)** с увеличением числа  погрешность  должна стремиться к нулю, поэтому искомая величина  есть предел этой суммы, т.е. . | Пусть на отрезке [a;b] ф-я y = f(x) неотрицательна.  Тогда Sкрив. трап., огран. этой кривой, осью  ОХ и прямыми х=а, х=b , S = ∫ f(x)dx  Если f(x)≤0, то -S = ∫ f(x)dx , S = - ∫ f(x)dx  Если ф-я - конечное число раз меняет знак на отр. [a;b], то инт-л по всему отр. разбиваем на сумму инт-лов по частичн. отрезкам. S=∫│f(x)│dx.  Если же требуется найти S фигуры, ограничен. кривыми y=f1(x) и y=f2(x), причем f1(x) ≤ f2(x) на отрезке [a;b], то S=∫[ f2(x) - f1(x) ]dx  ПАРАМЕТРИЧЕСКИ:  ,  *.*  ДАЛЕЕ🡪 | Пусть  неопределенная функция, имеющая неопределенную производную. Ее графиком является линия. Длиной дуги кривой линии назовем предел, к которому стремится длина вписанной в нее ломаной при неограниченном увеличении числа ее сторон и при стремлении наибольшей из этих сторон к нулю.  Итак, пусть линия  задана уравнением .    Разобьем промежуток  на  частей точками . Проведя через каждые две последовательные точки деления дуги хорды, построим ломаную, длина которой  или вынося  за знак корня  (4), где . С учетом формулы конечных приращений Лагранжа, согласно которой мы получим | . | Th. производная от интеграла по переменному верхнему пределу x равна подынтегральной функции    Формула Ньютона-Лейбница  Если f(x) непрерывная ф. на [a,b] тогда, ,где F(x) любая из первообразных ф.  Рассмотрим ф. ,т.к. она явл-ся первообразной для ф. f(x) то её нужно искать среди ф-ий где F(x) – одна из первообразных. Т.к. то получаем , тогда |
| □ 16. Общая схема применения определенного интеграла | □ 17. Прил-я ОИ: выч-е площади плоской фигуры, заданной в декартовой и полярной | □ 18. Прил-я ОИ: выч-е длины дуги плоской кривой, заданной в декартовой и полярной | □ 19. Полярная система координат. Выч-е площади плоск фигуры, зад-й в полярной | □ 20. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница |
|  |  |  |  |  |
|  |  | Формула (4) выражает интегральную сумму для функции  на интервале .  Переходя к пределу в формуле (4) при условии, что длина наибольшего участка ломаной стремится к нулю, получим выражение для вычисления длины дуги кривой  или .  Внося  под корень, удобно записать эту формулу в виде  , где  и  условно обозначают начало и конец дуги.  ПАРАМЕТРИЧЕСКИ  ,  .  ПОЛЯРНАЯ СИСТЕМА  .  . | В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ:      . |  |
| Определение определенного интеграла по конечному промежутку [a,b] неприменимо к случаю бесконечного промежутка, например [a, +∞). Дело в том, что нельзя промежуток [a, +∞) разделить на конечное число частичных промежутков *[xi, xi+1]* конечной длины, чледовательно, нельзя составить сумму интегральную сумму. Понятие интеграла с бесконечным пределом вводится на основе понятий опредленного интеграла и понятия предела.  Определение: Предположим, что функция y=f(x) определена в промежутке [a, +∞) и интегрируема в любом промежутке [a,b] (b>a). Если существует конечный предел  То это предел называют несобственным интегралом от функции f(x) на промежутке от а до +∞ и обозначают  Аналогично определяется интеграл от -∞ до b:  Интеграл от -∞ до +∞ можно определить так:  Где с - произвольное число. Когда несобственный интеграл существует, говорят, что он существует или что он сходится. В противном случае несобственный интеграл расходится. | Пусть ф. f(x) непрерывна на промежутке [a,b) и имеет ∞ разрыв при x=b. Если существует конечный предел  , то его называют несобственным интегралом 2 рода и обозначают  Т.о.  Если предел существует , то несобственный интеграл  сходится.Если ∞ или не сущ-ет – расходится.  Если разрыв во внутренней точке [a,b] то несоб. интеграл опред-ся формулой  Если f(x) > 0 несобственный интеграл геометрически как Площадь ∞ высокой криволинейной трапеции… | Для несобственного интеграла 1 рода.  Если на промежутке [a,+ ∞] непрерывные функции f(x) и g(x) удовлетворяют условию 0<=f(x)<=g(x), то из сходимости интеграла следует сходимость интеграла , а из расходимости следует расходимость .  Для несобственного интеграла 2 рода.  Если на промежутке [a,b) непрерывные функции f(x) и g(x) (при x=b терпят ∞ разрыв) удовлетворяют условию 0<=f(x)<=g(x), то из сходимости интеграла следует сходимость интеграла , а из расходимости следует расходимость . | ОБЩЕЕ  Т.к. интеграл это предел интегральных сумм, то взяв дост-но мелкое разбиение пром-ка [a,b]  Обобщим пончтие интег. суммы : в каждом из частич. промежутков произвольно выберем точек и сотавим сумму  где -произвольные числа ..  Эта сумма наз-ся интегральной суммой.  Для интегрируемой на [a,b] будет выполняться для достаточно мелких -???-.  На основе этой формулы можно получить частные приближённые формулы.  ФОРМУЛА ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ    Получим | ФОРМУЛА ТРАПЕЦИЙ  Полагая ,    Т.к. , то ф. можно переписать в виде  *где .* |
| □ 21. Несобственные интегралы: бесконечный промежуток интегрирования | □ 22. Несобственные интегралы: случай разрывной функции | □ 23. Несобственные интегралы: признаки сходимости | □ 24. Приближенное вычисление интеграла: формула прямоугольников | □ 25. Приближенное вычисление интеграла: формула трапеций |
| ФОРМУЛА СИМПСОНА.(ПАРАБОЛ)  , ,  .  . | Величина z наз-ся ф. 2х независмых переменных x и y на множестве D, если каждой точке этого множества соответствует одно значение величины z.  z=f(x,y);  Мн-во D – обл-ть определения ф.-обычно некоторая часть плоскости, ограниченная одной или несколькими линиями.  Способы задания:  -табличный  -аналитический  -графический  … u=f(x,y,z,…..,t)…  Ф. в неявном виде…  F(x,y,z,….,t)=0…  u-зависимая от них величина…  Графиком ф. 2х независмых переменных явл-ся поверхность… x-независмых переменных >2 теряет наглядность… | …заключается в том , что опр-е типа поверхности по её уровню производится путём исследования кривых, обр-х при пересечении этой поверхности плоскими поверхностями паралл-ми коорд. Плоскостям.  Пусть задана Z=f(x) определяющую некоторую пов-ть.  Если придать координате y фиксированное значение и будем изменять только x, то z станет ф. 1го аргумента .  Можно выяснить характер изменения величины z в зависимости от изменения величины x.  Геометрически это означает , что мы рассматриваем линию пересечения z=f(y) и плоскости y=y0 ,паралл.Oxy.  …аналогично при z=f(x).  Можно изучить при z=z0 (f(x,y)=z0). Геометрически придание z одного значения означает пересечение поверхности z=f(x,y) плоскостью z=z0 паралл. Oxy.  На плоскости ур-е f(x,y)=z0 есть уравнение проекции линии поверхности z=f(x,y) плоскости .  Линией уровня z=f(x,y) наз-ся линия на плоскости Oxy, в которой ф. сохраняет постоянное значение.  L  Совокупность линий уровня соот-й различным значениям z наз-ся сетью линий уровня. | Число p наз-ся пределом ф. z=f(x,y) при , если для всех значений x и y дост-но мало отлич-ся от соотв-е им значения ф. z=f(x,y)будут мало отличаться от числа p.  Число p наз пределом ф. z=f(x,y) при , если для любой существует , такая что для любой пары .  Аналогично вводится понятие предела для ф. n-переменных | Пусть т P0(области определения ф. z=f(x,y).  Приращением ф. z в P0 наз-ся , где - приращение аргумента .  Ф. . z=f(x,y) наз-ся непрерывной в т. P0, если она определена в нек-й окр-ти этой точки и если при малом приращении x и y соотв. малое приращение ф. z.  *.*  Это условие можно записать в др. виде:  Т.е. ф. непрерывна в т. P0(если её предел = значению ф. в предельной точке.  Ф. непрерывная в кажд. Точке нек-й области , непрерывна на всей области.  Точка где не вып-ся условие непрерывности – точка разрыва. Точки разрыва ф. 2х перем-х могут образовывать целые линии. |
| □ 26. Приближенное вычисление интеграла: формула Симпсона | ● 1. Понятие функ-и многих переем-х. Способы задания функции многих переем-х | ● 2. Метод сечений для изучения поверхностей второго порядка | ● 3. Предел функции многих переменных | ● 4. Непрерывность функции многих переменных |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Пусть задана ф. z=f(x,y).  Дадим фиксированное значение y=y0 и рассмотрим получ-ся при этом ф. одной переменной x.  Допустим, что эта ф. при данном значении x0 диф-ся т.е. имеет производную = .  Опр-е: частной производной по аргументу x ф. z=f(x,y) наз-ся ф. переменных x и y , получ-ся при диф-нии f(x,y) по x, в предположении что y считается постоянной.  Обозначается: .  Аналогично для …  Абсолютная величина частной производной даёт величину скорости , с которой происходит изменение z=f(x,y). при изм-нии только x или только y, а знак производной указывает на хар-р этого изменения(возр-е --- убыв-е). | Приращение , кот-е получает ф. z=f(x,y). Когда изменяется только 1 из переменных , наз-ся частным приращением ф. по соответствующей перем-й.  .  Опр-е : главная линейная часть частного приращения пропорциональная приращению независимой переменной наз-ся частным дифференциалом по x. .  Диф-лы независимых перем-х просто равны их прииращениям .  Если ф. z=f(x,y). имеет частный диф-л по x , то она имеет и чатную производную и обратно.  При этом .  ГЕОМ.смысл:  Частное приращение выраж-ет приращение апликаты точки поверхности z=f(x,y) при изменении x на .  Диф-л выр-ет приращение апликаты точки касат-й к пов-ти , при том же изменении аргумента.  Подобным образом опр-ся ф. многих перем-х:  . | Пусть z=f(x,y). диф-ма по x и y , тогда с пом. частных диф-в можно нах-ть ка угодно точные выр-я для приращения ф-ции , при достаточно малом изменеии x и y в отдельности.  Величину наз-ют полным приращением ф.  Полное приращение ф. по аналогии со случаем ф. 1 арг-та можно выразить след-м образом :  *,* малая ф. по сравнению с . . В этом выражении .  Опр-е: главная линейная часть приращения ф. наз-ся полным диф-м ф. z=f(x,y).  Т.о. при разность м/д стан-ся как угодно малой.  Полный диф-л ф. 2х перем-х = сумме произведений чатсных производных на диф-лы соот-х независимых перем-х.  *-* справедливо для любых | Т.к. . малая ф. по сравнению с , при достаточно малых и имеет место приближ-е равенство .  Т.к. то  Это означает что участок пов-ти z=f(x,y).заменяется сооств-м участком касат-й плоскости к пов-ти в т.M0. | Если ур-е поверхности в пространстве имеет вид z=f(x,y), то ур-е кас-й плоскости к поверхности в т. М0(x0,y0,z0)  Для неявно зад-й ф. F(x,y,z)=0 ур-е кас-й к плоскости  При этом если то касат. Плоскость к данной точке пов-ти паралл-на оси Oz.  Опр-е: прямая перпенд-я кас-й к плоскости в точке касания наз-ся нормалью пов-ти в этой точке.  Ур-е нормали :  Ур-е нормали неявно зад-й ф: |
| ● 5. Частные производные функции многих переменных | ● 6. Частные дифференциалы | ● 7. Формула для полного приращ-я функ-и. Пол-й дифф-л функции многих переменных | ● 8. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям | ● 9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности |
| 1 и4 – чистые 2 и 3 – смешанные | Полный диф-л ф. z=f(x,y)  Зависит от независ-х перем-х и y (??? от dx и dy ???).  Величины dx и dy независят от х и y. Полным диф-м 2го порядка наз-ся полным диф-л от полным диф-ла 1го порядка при условии что dx и dy остаются постоянными. | a) Пусть z=f(u,v)-диф-ма, т.е. её приращение можно представить в виде .малая ф. по сравнению с . Предположим что u и v явл-ся диф-ми ф-ми с независ-й перем-й x . .выразим ч/з част. производные . Придадим x приращение , тогда ф. получат приращение , ч/з которое выр-ся по формуле (1). Разделим обе части на . и перейдём к пределу при .  - явл-ся обобщённым правилом диф-я ф. 1й перем-й.  б) Чтобы найти мы должны считать y – постоянным, тогда ф. u и v стан-ся ф. одного аргумента x и переходим к случаю а). Разница состоит в замене обыкновенных производных ,частными. Получаем:  в) , где кажд. ф. u…w зависит от независимой перем-й x,y,…,t.  *.*  В частном случае могут быть ф. 1й независимой перем-й. В этом случае z факт-ки явл-ся ф. 1 арг-та. При этом её обыкновенная производная (в этом сл-е наз-ся полной) имеет вид | Полный диф-л ф. 2х перем-х z=f(u,v) сохраняет один и тот же вид независимо от того явл-ся ли его аргументы u и v независимыми перем-ми или ф-ми от независимых перем-х. Если u и v –независ-е перем-е: .  Пусть u и v (а след-но и z ) явл-ся ф. независимых перем-х x и y . По опред-ю полного диф-ла .  Заменим частные производные из п.1.  перегруппируем:  Аналогично если  всегда в независимости от того явл-ся ли арг-ты ф-ми или незав. перем-ми. | Пусть F(x,y)=0 непрерывна вместе со своими частными произв-ми в какой-либо окрестности т. M0(x0,y0) , если F(x0,y0)=0 и , то ур-е F(x,y)=0 при x дост-но близком к x0 имеет единственное непрерывно зависящее от x решение такое что .Ф. имеет также непрерывную производную. |
| ● 10. Частные произв-е выс-х порядков функ. многих переем-х. Тh о смеш-х произ-х | ● 11. Дифференциалы высших порядков | ● 12. Дифференцирование сложных функций | ● 13. Инвариантность формы первого дифф-ла функции многих переменных | ● 14. Теорема сущ-я неявной функции одной и двух независимых переменных |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| а) Пусть выполнено условие из «Теорема сущ-я неявной функции\_14» и F(x,y)=0 определяет . производная по x F(x,y) , где также = 0. Диф-я по правилу диф-я сложн. ф-й получим :  *.* не сущ-ет если .  б) Пусть F(x,y,z)=0 определяет z как неявную ф. от x и y .частные произв-е по x и y также = 0.  При формулы теряют смысл. | ***Определение*** Рассмотрим функцию двух переменных . Точка  называется точкой экстремума ( или ), если  является соответственно наибольшим или наименьшим значением функции в некоторой окрестности точки , при этом значение  называется экстремальным значением  Есл в т. P0(x0,y0) диф-я ф. z=f(x,y) имеет экстремум , то её частные производные в этой точке = 0.  (;).  Док-во .  Пусть z=f(x,y) имеет экстремум. Согласно опр-ю экстремума ф. z=f(x,y) при постоянном y=y0 как ф. 1го арг-та достигает экстремума при x=x0. Необходимым условием явл-ся  x=x0. Т.е. .  аналогично по y…  т. P0(x0,y0) у кот-й обе частные произв-е = 0 наз-ся стационарной точкой.  Ур-е кас-й плоскости к поверхности    для стационарной т. P0 примет вид . Необходимое условие достижения диф-й ф. z=f(x,y) экстремума в т. P0 выр-ся в том, что кас-я плоскость будет паралл-на Oxy. |  |  |  |
| ● 15. Дифференцирование неявных функций | ● 16. Экстремумы функции многих перем-х. Необходимые условия наличия экстремума | ● 17. Экстремумы функции многих переменных: достаточный признак | ● 18. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных | ● 19. Нахождение наиб-го и наим-го значений функции многих переменных |
|  | Функции одного аргумента        Формулы двойного аргумента      Формулы тройного аргумента      Формулы понижения/повышения степени          Формулы сложения |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  1) .  2)  3) ,  J2:  Выражается если:  1) p-целое число , где k –наименьшее общее кратное дробей m и n.  2) – целое число , где s-знаменатель дроби p.  3) – целое число , где s-знаменатель дроби p. | 1. Интеграл вида , подстановкой  сводится к интегралу от рациональной функции относительно t.  2.  в этом случае заменой  , где s-наименьшее общее кратное чисел m..n.  3. ;  ;  ;  4. выделяем полный квадрат и подстановку  5. ; ; : выделяем полный квадрат , и подстановку . |
| ▲Integral Table :) | ▲Trigonometriya :) | ▲Proizvodniye :) |  |  |
|  |  |  |  |  |
| ПАРАМЕТРИЧЕСКИ:  ,    ПОЛЯРН  ДЕКАРТОВА    ПАРАМЕТРИЧЕСКИ  ,  .  ПОЛЯРНАЯ СИСТЕМА  .  .  ДЕКАРТОВА V тела вращения  ДЕКАРТОВА по паралл-м сечениям. | 1) Универсальная тригон-я подстановка    2) если ф.:  а) нечётна отн sinx (), то t=cosx;  б) нечётна отн cosx (), то t=sinx;  в) чётна отн cosx и sinx (), то t=tgx;  3)  а) t=sinx, n- целое “+” нечётное число  б)t=cosx, m-целое “+” нечётное число  в)t=tgx, m+n- чётное “-“ целое число  г)формулы понижения порядка если m и n – целые неотрицат. чётные числа.    .  4) тригонометрич преобразования  .  ,  ,  . | Функции многих переменных  Уравнение касательной плоскости  .  Уравнение нормали  .  Производная неявной функции.  .  Производная обратной функции    Производная параметрической функции | Преобразование суммы в произведение              Преобразование произведения в сумму        Замена через тангенс      Замена через тангенс половинного аргумента |  |