I'm not robot
reCAPTCHA
Continue

Integral por sustitucion

A continuación te mostraré que te integres a través del método de sustitución o cambio de variable, con ejercicios resueltos paso a paso. Si has llegado hasta aquí, es porque necesitas un profesor de matemáticas en línea. Si después de leer esto, quieres ayudarte a entenderlos realmente, puedes hacer dos cosas: o seguir buscando en Internet o contactarme y llegar directo al punto y ahorrarte tiempo. Lo que leerás es sólo un ejemplo de lo que puedo enseñarte con mi método de enseñanza de matemáticas. Puedo explicar paso a paso cualquier duda que no entiendas: Quiero aprender matemáticas Sólo tienes que dejarte guiar por mí, verás tu nota y tu tiempo libre subirá como espuma. para resolver integrales por sustitución integral que se resuelven por el método de sustitución o cambio variable no sigue ninguna metodología establecida. Se realizará un cambio variable para simplificar la integral y facilitar su resolución integrándola a través de integrales inmediatas. Una buena manera de aprender a resolver integrales sustituyendo es practicando, lo que te hará primero inducir lo que es el cambio de variable a hacer, porque has hecho otra integral similar. Ejercicios resueltos por integrales por sustitución Vamos a resolver algunas integrales por sustitución integral paso a paso por sustitución 1 En general, cuando tenemos una raíz en una integral, realizamos el cambio variable con el contenido raíz o con toda la raíz. En este caso, el cambio de variable es: ¿dónde podemos eliminar x: Y en la última expresión que deducimos en ambos miembros: (cambiar t-x-1 también es posible) Después de ver, una vez que se realiza el cambio de variable, debemos buscar una manera de poder poner todos los factores que aparecen en su totalidad en función de la nueva variable. Ahora reemplazamos factores integrales por nuevos factores basados en x: Operamos y eliminamos la constante: Integramos aplicando el método integral inmediato: Operamos para eliminar paréntesis: Y finalmente, cambiamos la variable t de nuevo a su expresión basada en x y agregamos la constante: Integral por sustitución 2 En este caso, la nueva variable es igual a ella se eleva a -x : En esta expresión , vamos a derivar en ambos miembros: Para reemplazar dt en su totalidad, necesitamos un signo menos, que añadimos y eliminamos: Reemplazamos todos los factores por nuevos basados en t: Integramos a través de las integrales inmediatas: Lo reemplazamos con su expresión basada en x y añadimos la constante: Integral por sustitución 3 En este caso, la nueva variable será igual al contenido raíz : Y en esta expresión vamos a derivar en ambos miembros: Para reemplazar dt en su totalidad necesitamos un -9, vamos a añadir y Reemplazamos todas las variables basadas en x con su correspondiente expresión basada en t y ponemos la raíz en su forma exponencial: Nos integramos aplicando integrales inmediatas y dejamos el resultado de nuevo como una raíz: Finalmente, lo reemplazamos con su expresión basada en x: La integral raíz se eleva a x menos 1 La resolución de esta integral es bastante compleja, porque no es nada intuitiva. Comenzamos haciendo el cambio de la variable igual a su raíz se eleva a x menos 1 (la dejo en azul porque la necesitaremos más adelante): De esta expresión podemos borrar y elevar a x: Por otro lado, en la primera expresión que deducimos en ambos miembros: Dejamos una expresión en la que de nuevo tenemos la raíz se eleva a x menos 1 y también tenemos otra y se eleva a x. Ambos podemos reemplazarlos basados en T, gracias a las dos expresiones anteriores: Y de esta última ecuación, podemos borrar dx para tenerlo basado en t (que también dejamos en azul): Con las expresiones que tenemos que expresar la raíz se eleva a x menos 1 y dx basado en t (ambos en azul), realizaremos el reemplazo en nuestra totalidad: Eliminaremos la constante y el trabajo: Vemos que el denominador es perfecto para aplicar la fórmula integral inmediata del arco tangente, pero no así. Sin embargo, si añadimos 1 en el numerador y lo bajamos de nuevo para no cambiar el resultado de la función: Podemos separar la integral en dos nuevas integrales: una de ellas cancelada, y la otra está lista para resolverla con la fórmula integral inmediata del arco tangente: Integramos: Operamos para eliminar el paréntesis: Y finalmente reemplazar t con su expresión basada en x y constante: [/membership] Este contenido sólo se puede ver si se suscribe. Si ya eres suscriptor, inicia sesión. Ejercicios propuestos Resuelve las siguientes integrales: Este contenido solo se puede ver si te suscribes. Si ya eres suscriptor, inicia sesión. Se entiende como un método de integración en la integral de las diversas técnicas elementales utilizadas (a veces en combinación) para calcular un anti-deerisk indefinido o una parte integral de una función. Por lo tanto, dada la función f(x), un método de integración nos permite encontrar otra función F(x) de modo que: F (x) s ∫ f (x) d x displaystyle F(x)'int f(x)', x de mathrm, que por el teorema fundamental del cálculo equivale a encontrar una función F(x) de modo que f(x) es su derivado: [n 1] d F (x x x x ä x ä x) . General El problema de resolver una integral indefinida o encontrar una primitiva es mucho más elaborado que el problema de calcular la derivada de una función. De hecho, no hay un algoritmo determinista para expresar la lesing primitiva de una función elemental, más cuanto más primitivo de muchas funciones elementales no es una función elemental. Por ejemplo, no hay ninguna función elemental F(x) de modo que: F (x) s ∫ e x 2 d x displaystyle F(x)'int e'-x'{2}'dx' si se consideran grupos de funciones elementales de un tipo determinado (polinomas, fracciones racionales, trigonométrica, etc.), entonces el problema de la búsqueda primitiva se puede resolver mediante los métodos de integración adecuados. Integración directa A veces es posible aplicar la relación dada por el teorema fundamental del cálculo directo. Esto requiere un conocimiento previo de una función F(x) que es el resultado de la anti derivado f(x). To do this, you may have tables such as the ones shown below: Known Integral ∫ f (x) d x s F (x) + C . . . . . (x) F(x) e x displaystyle e'x e x displaystyle e'x la b x displaystyle a'bx la b x b , ln (a); a > 0 , un ≠ 1 'displaystyle's'frac'a'b'b'b'b'cdot'ln(a);'a>0,aeq 1' [n 2] 1 x + un 'displaystyle's'{1}'x'+a' ln ' ln x x • 1 a 2 x 2 'displaystyle' {1}'a'{2}-x'{2}' 1 2 a ' x + a x ' a ' displaystyle frac {1}'2a'cdot'l 'left' frac x+a'x-a'right' 1 x 2 x a 2'displaystyle' frac {1}'x'{2}-a'{2}' 1 2 a ' x x x x + un displaystyle frac {1}'2a'cdot'ln'left' frac x-a'x+a'right' Hyperbolic (véase: Funciones hiperbólicas integrales) sinh (a x) .displaystyle .sinh(ax) . . . . . {1} . . . . . 1 a senh (a x) ?displaystyle 'frac {1}'a'operatorname 'senh' (ax)' tanh (a x) 'displaystyle's'tanh(ax)' 1 to ln (cosh (a x) ' displaystyle 'frac {1}'a'a'ln('cosh(ax)' coth (a x) 'displaystyle', 'coth(ax)' 1 to ln (senh (a x)) 'displaystyle' frac {1}'a'ln('operatorname's 'senh' (ax)' sech (a x) displaystyle (ax) 1 to arctan (sinh (a x {1})) . . . . . csch (a x) ? coth (a x) displaystyle frac {1} ln operatorname (ax)--operatorname coth (ax) Invertir hiperbólicas 1 a 2 + x 2 'displaystyle' frac {1}'sqrt' a'{2}+x'{2}' arcsinh (x a) .displaystyle . . . . . {1} . . . . . Sqrt.... {2} {2} . . . . . 1 a 2 x 2 x 2 estilo de visualización {1}'a'{2}-x'{2}' 1 a arctanh (x a) ; u 2 < la 2 displaystyle frac {1}'a'operatorname'arctanh {1}'a'operatorname'arctanh {x} {a}} \right);u^{2}<a^{2}} 1= a= 2= −= x= 2= {\displaystyle= {\frac= {1}{a^{2}-x^{2}}}}= 1= a= arccoth= = (= x= a=)= ;= u= 2=> a 2 {\displaystyle {\frac {1}{a}}\operatorname {arccoth} \left({\frac {x}{a}}\right);u^{2}> a0{2}} 1 x a 2 − x 2 {\displaystyle {\frac {1}{x{\sqrt {a^{2}-x^{2}}}}} −1 un de arsech (x a) {\displaystyle -{\frac {1}{a}}\operatorname {arsch} \left({\frac {x}{a}}\right)} 1 x a 2 + x 2 {\displaystyle {\frac {1}{x{\sqrt {a^{2}+x^{2}}}}} − 1 a arcsch | x a | {\displaystyle -{\frac {1}{a}}\nume operator {arcsch} \left| {\frac {x}{a}}\dreaptal] Integrales con funciones trigonométricas ∫ f (x) d x = F (x) + C {\displaystyle \int f(x)\,\mathrm {d} x=F(x)+C} f(x) F(x) Básicas cos (x) {\displaystyle \cos(x)} 1 a sin (a x + b) {\displaystyle {\frac {1}{a}}\sin(ax+b)} sin (a x + b) {\displaystyle \sin(ax+b)} −1 a cos (a x + b) {\displaystyle -{\frac {1}{a}}\cos(ax+b)} tan (a x + b) {\displaystyle \tan(ax+b)} −1 a ln | cos (a x + b) | {\displaystyle -{\frac {1}{a}}\ln |\cos(ax+b)|} cot (a x + b) {\displaystyle \cot(ax+b)} 1 a ln | păcat (a x + b) | {\displaystyle {\frac {1}{a}}\ln |\sin(ax+b)|} sec (a x + b) {\displaystyle \sec(ax+b)} 1 a ln | sec (a x + b) + tan (a x + b) | {\displaystyle {\frac {1}{a}}\ln |\sec(ax+b)+\tan(ax+b)|} csc (a x + b) {\displaystyle \csc(ax+b)} −1 a ln | csc (a x + b) + păt (a x + b) | {\displaystyle -{\frac {1}{a}}\ln |\csc(ax+b)+\cot(ax+b)|} sec 2 (x) {\displaystyle \sec ^{2}(x)} tan (x) {\displaystyle \tan(x)} csc 2 (x) {\displaystyle \csc ^{2}(x)} − cot (x) {\displaystyle -\cot(x)} sec (x) tan (x) {\displaystyle \sec(x)\tan(x)} sec (x) {\displaystyle \sec(x)} csc (x) cot (x) {\displaystyle \csc(x)\cot(x)} − csc (x) {\displaystyle -\csc(x)} \nversas 1 a 2 − x 2 {\displaystyle {\frac {1}{\sqrt {a^{2}-x^{2}}}} arcsin (x a) {\displaystyle \arcsin \left({\frac {x}{a}}\right)} 1 a 2 + x 2 {\displaystyle {\frac {1}{a^{2}+x^{2}}}} 1 a arctan (x a) {\displaystyle {\frac {1}{a}}\arctan \left({\frac {x}{a}}\right)} 1 x x 2 − a 2 {\displaystyle {\frac {1}{x{\sqrt {x^{2}-a^{2}}}}}} 1 a arcsec (x a) {\displaystyle {\frac {1}{a}}\operatorname {arcsec} \left({\frac {x}{a}}\right)} Funciones analíticas El problema de integración es trivial si se consideran funciones analíticas y se admite como primitivas potencias de series formales ya que: f (x) = ∑ m = 0 ∞ a m (x − x 0) m , F (x) = ∫ f (x) d x = ∑ m = 0 ∞ un m m + 1 (x − x 0) m + 1 + C {\displaystyle f(x)=\sum _{m=0}^{\infty }a_{m}(x-x_{0})^{m}\,\qquad F(x)=\int f(x)\ dx=\sum _{m=0}^{\infty }{\frac {a_{m}}{m+1}(x-x_{0})^{m+1}+C} Método de integración por sustitución ∫ h (a) h (b) f (u) d u = ∫ a b f (h (x) h ' (x) d x </a^{2}>El método de sustitución o integración de cambios variables se basa en la realización de un reemplazo de variables adecuado que le permite convertir la integración en algo simple con una simple integral o antivariable. En muchos casos, si las integrales no son triviales, puede llevarlas a una tabla integral para encontrar fácilmente su primitiva. Este método hace lo contrario de la regla de la cadena en la deriva. Ejemplo #1 Suponiendo que la integral que se va a resolver es: ∫ x 2 3 x cos (2 x 2 + 3) d x = 0 , 4591614613 ... •displaystyle .int _-2. {3}x.cos(2x.{2}+3)dx.aprox 0.4591614613 . Integral reemplaza 2 x 2 + 3 displaystyle'scriptstyle 2x'{2} +3 con usted ' u (x) ' displaystyle 'scriptstyle u'u(x): (1) ∫ x 2 3 x cos (u (x) d x displaystyle int _-2'{3}'cos() u(x))dx -Ahora es necesario reemplazar d'displaystyle'scriptstyle dx' por lo que la integral se deja sola basada en u'displaystyle scriptstyle u: Tienes que 2 x 2 + 3 'u 'displaystyle' scriptstyle 2x'{2}+3'u' por lo tanto, derivando de usted 4 x d x 'd' d u 'displaystyle'scriptstyle 4xdx'du' . A continuación, se elimina d x x s d u 4 x displaystyle o scriptstyle dx (u) d u 4 x displaystyle y se añade si corresponde (1): ∫ 11 21 x cos (u) d u 4 x displaystyle'int _{11}'{21}x'cos() u)u)'fra c'du' 4x- Simplificación: ∫ 11 21 cos (u) d u 4 displaystyle int _{11}'{21}'cos(u)'frac'du'{4}' Es necesario considerar si el reemplazo fue útil y, por lo tanto, ha llegado a una mejor forma, o, por el contrario, empeoró las cosas. Después de obtener la práctica en esta operación, se puede realizar mentalmente. En este caso, era más fácil, porque el coseno primitivo es el seno. Como último paso antes de aplicar la regla Barrow con la primitiva, debe cambiar los límites de integración. Al reemplazar x por el límite de integración, se obtiene uno nuevo. En este caso, así es como u x 2 x 2 + 3 'displaystyle' u'2x'{2}+3': u 1 '2 ' 2 ' 2 ' 2 ' 3 ' 11 ' displaystyle u_{1}'2(-2)'{2}+3'11','! (límite inferior) o 2 x 2 (3) 2 + 3 x 21 displaystyle u_{2}'2(3)'{2}+3'21','!' (límite superior) After performing this operation with both limits, the integral is left in a final form: 1 4 ∫ 11 21 cos (u) d u s 1 4 (without (21) {21} {11} {1}{4} . . . . . {1} {4} . . . . . ('sin(21)-'sin(11)' Ejemplo #2 resolver ahora que la integral a resolver es: 1 5 + 3 cos (x) d x 'displaystyle' int 'frac {1}'5+3'cos(x)'dx' Cuando las integrales son racionales e implican funciones trigonométricas, diga: sin (x) .displaystyle . . . . . u-tan(x/2)- sin (x/2) ? u 1 + u 2 'displaystyle' sin(x/2)'frac 'u'sqrt '1+u'{2}', cos (x/ 2) s 1 1 + u 2 'displaystyle' 2)-frac {1}-sqrt-1+u-{2}-Then (by Sum and Subsection Theorem) cos (x) . . . . . (x)-cos-{2}(x/2)--sin {2}(x/2)-frac-1-u-{2}-1+u-{2}-o-1 2 sec 2 <5> / x/2) d x 'displaystyle {1}{2}' sec '{2}(x/2)dx' o d x '2 cos 2 (x/2) d u '2 d u 1 + u 2 'displaystyle' dx'2'cos'{2}(x/2)du'frac'2du'1+u'{2}' queda todo después de dicha sustitución: ∫ d u á2 + 4 x 1 2 arctán (u/2) + c s 1 2 arctan (1 2 tan (x / 2)) + c .display {2}style . +4-frac {1}{2}-arctan(u/2)+c-frac {1}{2}-arctan(-frac {1}{2}-tan(x/2))+c-Part Integration Method Mnemonic Rule: A Day Vi A Cow Dressed in Uniform. En el cálculo y, en general, en el análisis matemático, la integración parcial es el proceso que encuentra la integral de un producto de funciones en términos de los derivados integrales y sus derivados. Comúnmente utilizado para convertir anti-de-eirivate de un producto de función en un anti-deivate, de modo que una solución se puede encontrar más fácilmente. Metoda de integrare a pieselor este cea care rezultă din aplicarea următoarei teoreme: dacă you'u(x) și du'u'(x) dx, în acelaşi timp v'v(x) şi dv's v'(x) dx, apoi integrarea prin părţi serioase : ∫ a b u (x) v s (x) d x s [u (x) (x)] a b ' ∫ a b u ' (x) v (x) d x u (b) v (b) (u (a) a ∫ . . . . . ,dx-end-aligned- o en forma de resumen: ∫ u d v v - ∫ v d u . displaystyle, int u, dv-uv--int v-,du.-!- sau, de asemenea, după urmeazã: ∫ a b u d v ' u v ' a b ∫ . . . . . Comenzando con la derivada del producto de dos funciones: d (u ? v) d x ? u d v d x + v d u d x 'displaystyle', 'frac', d(u'cdot v)» , dx Te d (u - v , ... Integración de ambos miembros en la ecuación que tiene. ∫ d (u/ v) ? ∫ u d v + ∫ v ? d u 'displaystyle 'int d(u'cdot v)'int u'cdot dv+'int v'cdot du' Como integral y diferencial son las operaciones inversas que tiene. u • v ' ∫ u? d v + ∫ v v d u'displaystyle u'cdot v'int u'cdot dv+'int v'cdot du' Clearing: ∫ u d v ' u , v' ∫ v d u . estilo de visualización v-Int vdu. Desde un punto de vista didáctico se recomienda elegir la función o según el orden, utilizando la regla mnemotécnica ILATE:[cita requerida] Trigonometría inversa: arctan (x), arcsec (x), .displaystyle .arctan(x), operatorname (x), logarítmica, etc.: Ln (x log) (x), . Algebraico o polinomio: x 2 , 3 x 50 , .displaystyle x . {2}.3x . {50}, etc Trigonometric: nu (x), astfel încât (x) , .displaystyle .sin(x), ... Si seguimos esta otra recomendación podemos utilizar la regla mnemotécnica ALPES, asignándote la posición de ti mismo según el orden de aparición: Arcosene (y cualquier trigonométrico inverso) Logarítmico Exponencial Sine /cosinus (y cualquier trigonométrico) Existen formas más generales de integración parcial en la Integral de Riemann-Stieltjes y la integración de Lebesgue-Stieltjes. Teorema dos funciones producto Teorema se puede derivar siguiendo. supongamos que u(x) y v(x) son dos funciones continuas distintas. La regla del producto permanece (en la notación leibniz): d d d x (u) v (x) (x) d x (u (x) + u (x) d x (v)). displaystyle frac d d d big (u(x)v() x)'Big)'v(x)'frac'd'd'x'left(u(x)'right)+u(x)'frac'd'd'd'left(v(x)'right).'!' integración de ambas partes con respecto a x ∫ d d d x (u (x) v (x) d x s ∫ u ' (x) v (x) d x x x + ∫ u (x) v (x) d x . dx-left(u(x)v(x)-right)-., dx--int u'(x)v(x)-,dx++-int u(x)v'(x)-,dx-then apply the full definition defined u (x) v (x) ? ∫ <2> <4> u ' (x) v (x) d x x x ∫ u (x) v ' (x) d x displaystyle u(x)v(x)'int u'(x)v(x)' ,dx++'int u(x)v'(x)-,dx-∫ u (x) v s (x) d (x) v ∫ u ' (x) v) d x 'displaystyle'int u(x)v'(x)' La fórmula para integrar las piezas da como resultado la fórmula de integración parcial ,dx-u(x)-int u'(x)v(x)x una función de una variable x, d u ' u ' (x) d ' x d ' v ' (x) d displaystyle du'u'(x)'quad dv'(x)dx' ∫ u (x) d v ' u (x) v (x) s ∫ v (x) d u 'displaystyle u'(x)'(x)dx' contiene v ' (x) displaystyle v(x) (derivado de v ' (x) displaystyle v(x)); para aplicar el teorema, v (x) ?displaystyle v(x) (anti-derivados v ' (x) displaystyle v(x)) debe evaluarse, a continuación, la integral resultante debe evaluarse ∫ u ' (x) (x) d x displaystyle 'int u'(x)v(x)d(x)dx. Ejemplos I - ∫ln (x)) I-int-ln(x)-cdot-1-dx---- hacemos: u' ln (x) ⇒ d u' d x x x 'displaystyle u'ln(x) 'Rightarrow' du'frac'x'd d'd x ⇒ v'x'displaystyle dv'dx' 'Rightarrow' 'v'x' entonces: ∫ln (x) d x x ln (x) s x ∫ x x x x x x ln (x) s ∫ 1 d x x ln (x) x + c , Primero dx-&x-ln(x)-x+C-end-aligned- donde C es la constante de integración. El segundo ejemplo trata sobre las funciones inversas trigonométricas: S ∫ arctan (x) d x . •displaystyle I-int-arctan(x)-dx. reescribir la integral después de lo siguiente: ∫ arctan (x) ⇒ d u ' d x 1 + x 2 'displaystyle u'arctan(x)' ' Rightarrow ' du'frac 'dx' -1+x-{2}-d d -⇒ v-x-displaystyle dv-dx -Rightarrow-v-x-∫ arctan (x) d x x x (x) s ∫ x 1 + x 2 d x (x) ln (1 + x 2) 2 + C .displaystyle . 1+x-{2}-dx-[8pt]&-x-cdot-arctan(x)--frac-ln(1+x-{2})-{2}+C-end-aligned-using a combination of reverse string method and natural logarithm integration. Método de integración de cambios variables El cambio de variables es uno de los métodos de integración más utilizados. Permite una expresión inicial completa a través de una nueva integración y un nuevo dominio siendo el equivalente completo del primero. Para integrales de una sola variable, si displaystyle u' es la variable original, y φ v (u) displaystyle v'phi(u) es una función invertible, tiene: ∫ a b f (u) d u ' ∫ φ (a) φ (b) (f ∘ φ ? 1) (v) (d φ s 1 (v) d) s 1 d)._-a-b-f(u)-du-int _-phi (a)-phi (b)-(f-circ-phi-1-)(v)-left(-frac-d-phi-1-((v)-dv-right)-1-dv-Funciones trigonométricas integrales Artículo principal: Anexo:Integral de funciones trigonométricas En general, un cambio que a menudo es útil para expresar los poderes de las funciones trigonométricas utilizando funciones multiángulo, esto se puede lograr mediante las siguientes identidades: cos 2 n + 1 x s (e i x x e s i x 2) 2 n + 1 x 1 2 n ∑ k = 0 n (2 n + 1) x 2 k) x cos 2 n x s (e i x + e s i x 2) 2 n s 1 2 2 n (2 n n) + 2 2 n ∑ k s 0 n s s 1 (2 n k) cos (2 2 n x 2 k) x .displaystyle . ix-+e -ix-{2}-right)-2n+1-cfra {1}-2-2n-sum _-k-0-n-begin-pmatrix-2n+1-k-end-pmatrix-cos-((2n+1)-2k)x-cos-2n-x-left(-frac-e-ix-+e-ix-{2}-right)-2n-cfrac Por ejemplo, {2} las dos fórmulas anteriores le permiten reemplazar las potencias complejas de la cofunción. coseno a través del coseno de múltiples ángulos: cos 2 x 1 2 + 1 2 cos (2 x) cos 4 x 3 8 + 1 2 cos (2 x) + 1 8 cos (4 x) ... •cos 3 x 3 4 cos (x) + 1 4 cos (3 x) cos 5 x x 5 8 cos x + 5 16 cos (displaystyle {2}x.frac {1}{2}.+.frac {1}{2}.cos(2x).cos . {4} . {4} .+.frac {1}{2}.cos(2x).cos . {4} {3}{8}-frac {3}{8}-+-frac {1}{2}-cos(2x)+-frac {1}{8}-cos(4x)-dots-end-casec-begin-cases-cos-{3}x-frac {3}{4}-cos(x)+-{1}{4}-cos(3x)-cos-{5}x-{5}{8} frac-{5}{16}-cos-cos x+-{5}{16}-cos(3x)+-frac {1}{16}-cos(5x)-dots-end-casees-end-matrix-Integral que contiene poderes mamarios y cosiles ∫ sin n (x) cos m (x) d x displaystyle int sin'(x)'cos' , tratar de escribir una integración en la que los poderes del seno y cosinus intervienen en una forma en la que usted tiene un solo factor sinusal (y el resto de la expresión en términos de cosinus) o simplemente un factor cosinus (y el resto de la expresión en términos sinusales). Identidad sin 2 x x displaystyle x 2}x' + 'displaystyle +' cos 2 x 'displaystyle's 'cos' {2}x' s'displaystyle' ('displaystyle') '1' le permite convertir de lado a lado entre los poderes del seno y el cosinus. Hay 3 casos: Cuando n es extraño Cuando n x 2 k + 1 'displaystyle'scriptstyle n'2k+1', podemos establecer un factor lejos del seno y reemplazarlo por identidad sin 2 x s 1 x cos 2 x displaystyle sin {2}x'1-'cos {2}x para poder expresar los factores restantes en términos de cosinus: ∫ sin 2 k + 1 x cos m x d x displaystyle sin {2}x'1-'cos {2}x para poder expresar los factores restantes en términos de cosinus: ∫ sin 2k+1x'm'xdx sin 2 k x cos m x sin x d x 'displaystyle'int' without '2k'x'cos's'm'x' without xdx' ∫ (without 2 x) k cos m x without x d x 'displaystyle'int' without '{2}x') m -x-sin xdx-∫ (1 x cos 2 x) k cos m x without x d x displaystyle'int (1-'cos'{2}x)'m 'without xdx' By having the integral in this way it can be resolved by substituting by making u - cos (x) . . . . . Como en la expresión no tenemos un (x) d x displaystyle -sin(x)dx multiplicamos ambos lados de (s 1) displaystyle(-1) y tomamos la expresión d sin (x) d x displaystyle -du'sin(x) dx, que ya podemos reemplazar: ∫ (1 x 2) k u m d u 'displaystyle -'int (1-u'{2})'k'u'm'du' Cuando m es extraño Cuando m s 2 k + 1 'displaystyle m'2k+1' , podemos de la misma manera dejar a un lado un factor cosinus y utilizar cos 2 x 1 x, sin 2 x displaystyle displaystyle {2}x para poder expresar los factores restantes en términos del pecado x 'displaystyle' sin x': ∫ sin n x cos 2 k + 1 x d x 'displaystyle' int 'no'n'x'cos'2k+1'xdx' ∫ sin n x cos 2 k ∫ <1> x cos x d x 'displaystyle' ∫ (cos 2 x) k cos x d x 'displaystyle' sin ∫ de {2} 'n'x';(sin n x (1 x sin 2 x) k cos x d x .displaystyle . {2} ;(Int..... displaystyle u sin x' y d u' cos x d x 'displaystyle du'cos xdx' tendríamos ∫ u n (1' o 2) k d u'displaystyle'int u'n';(1-u'{2})'k'du' Cuando m y n son pares Cuando esos poderes son uniformes a cuando n s 2 k 'displaystyle n'2k' y m' 2 p'displaystyle m'2p', podemos aplicar las identidades del semiángulo: sin 2 x s 1 2 x 1 2 porque 2 x 'displaystyle' sin '{2}x'frac {1}{2} .frac {1}{2}.cos 2x.cos 2 x . . . . . {1} {2} {1}{2} {2} . . . . . no x cos x x 1 2 sin 2 x 'displaystyle' sin x';' cos x'frac {1}{2}'sin 2x' ∫ cos 2 p x sin 2 k x d x 'displaystyle'int 'cos'2'2 (cos 2 ∫ x) p (sin 2 x x) k d x .displaystyle .int ('cos'{2}x)'p';('sin '{2}x') sería igual a: ∫ [1 2 + 1 2 cos 2 x] p [1 2 x 1 2 cos 2 x] k d x displaystyle int ['{1}{2}'+'frac {1}{2}'cos 2x]'p'; [frac {1}{2} - frac {1}{2} cos 2x]kdx Exemplu #1 ∫ f-r- 5 x cos 2 x d x . displaystyle int f-r-{5}x;cos {2}xdx. Solución Lo primero que tenemos que ver que la potencia impar la tiene la función seno, esto nos hace notar que estamos en la primera caso que describeimos arriba, entonces aplicamos el algoritmo, sin 5 x porque 2 x á (sin 2 x) 2 porque 2 x sin x á (1 á porque 2 x) 2 cos 2 x sin x .displaystyle .{5} {2}x;;cos - {2}x (sin {2}x) {2} {2} ; •{2}-;-cos-{2}x-;-sin x- Sustituyendo u - cos x 'displaystyle u'cos x' , tenemos d u ∫ ' x cos 2 x sin x d x x ∫ (1 á cos 2 x) 2 porque 2 x sin x d x x ∫ (1 x u 2) 2) u 2 (á d u) á á ∫ (u 2 á 2 u 4 + u 6) d u ' (u 3 3 x 2 o 5 5 + u 7) + C s 1 3 cos 3 x + 2 5 int sin {5}x cos {2}xdx int sin {4}x {2}x sin x-dx-int (1---cos-{2}x)-{2}-cos-{2}x-sin x-dx-int