मागील वर्गातील विद्यार्थ्यांचे स्वागत आहे आम्हाला उदासीन इंटिग्रलची कल्पना समजली आम्हाला एरिया फंक्शनचा अर्थ काय आहे हे समजले आम्हाला अँटी-डेरिव्हेटिव्हची कल्पना काय आहे हे देखील समजले मग आम्ही fxd x च्या इंटिग्रलला या c संबंधित सर्व अँटी डेरिव्हेटिव्हचे संकलन म्हणून परिभाषित केले शेवटच्या दिशेने वास्तवाचा एक संच आम्हाला या वक्र किंवा अँटी डेरिव्हेटिव्ह कुटुंबाचे भौमितीय व्याख्या समजले आणि आम्ही क्षेत्र फंक्शन इंटिग्रलच्या दृष्टीकोनातून देखील पाहिले आणि ते अविभाज्य मानून आम्ही सांगितले की हे निश्चित अविभाज्य आहे म्हणून हे आहेत आज आपण आपल्या मागील वर्गात शिकलेल्या गोष्टी आपण पुढे पाहू की अनिश्चित पूर्णांकांचे गुणधर्म कोणते आहेत ते आपण फंक्शनच्या इंटिग्रलचे मूल्यमापन कसे करू शकतो जे आपल्याला दिले जाईल म्हणून आपण प्रारंभ करण्यापूर्वी आपण एक उदाहरण घेऊ जेथे मी तुम्हाला दाखवतो. जेव्हा आपण इंटिग्रल घेतो तेव्हा स्थिर c चे महत्त्व आपण घेतो म्हणून समजा की आपल्याला फंक्शन स्मॉल fx चे अँटी-डेरिव्हेटिव्ह fx शोधण्यास सांगितले जाते जे giv आहे . en पाच x ची पॉवर चार अधिक दोन अशी वाढवली की आपल्याला अँटी-डेरिव्हेटिव्हचे मूल्य दिले जाते म्हणून ते केवळ असे म्हणत नाही की आपल्याला x चे अँटी डेरिव्हेटिव्ह शोधले पाहिजे तर हे देखील सांगते की आपल्याला ते शोधले पाहिजे. nt डेरिव्हेटिव्ह ज्याचे मूल्य f ची व्हॅल्यू पाच असते तेव्हा x बरोबर एक असेल तर सर्व अँटी-डेरिव्हेटिव्हच्या कुटुंबातून तुम्हाला विशिष्ट अँटी-डेरिव्हेटिव्ह शोधावे लागतील, मी तुम्हाला आमच्या मागील अनुभवावरून असे कसे करता येईल ते दाखवीन. x raise to power n या प्रकारातील फंक्शनचे अँटी डेरिव्हेटिव्ह आपण समजू शकतो की d ने x च्या dx ने पॉवर वर वाढवा पाच अधिक दोन x असे निघते आणि म्हणून हे फंक्शन अँटी-डेरिव्हेटिव्ह मानले जाते आम्हाला अँटी- डेरिव्हेटिव्ह जसे की एक चे f पाच च्या बरोबरीचे आहे याचा अर्थ असा होईल की एक अधिक दोन अधिक c हे पाच च्या बरोबरीचे c चे मूल्य दोन म्हणून देते म्हणून येथे अँटी-डेरिव्हेटिव्ह fx हे मूल्य x ला वाढवून पाच अधिक दोन x अधिक दोन देते

त्यामुळे या प्रकरणात तुमच्या लक्षात आले आहे की आम्हाला एक अद्वितीय अँटी-डेरिव्हेटिव्ह x मिळाला आहे जो po वर वाढवला आहे wer पाच अधिक दोन x अधिक दोन जे तुम्हाला x हे मूल्य देते जेव्हा x एक बरोबर पाच असेल तर जर आम्हाला अशी अट दिली असेल की या प्रकरणात f1 म्हणून दिलेली अट त्या स्थिरांकाच्या विशिष्ट मूल्याच्या 5 च्या बरोबरीची असेल सर्वसाधारणपणे मूल्यमापन करण्यासाठी आम्ही या स्थिरांकाला कोणताही अनियंत्रित स्थिरांक मानू या पुढे आम्ही पहिल्या गुणधर्माशी संबंधित असलेल्या अनिश्चित पूर्णांकांचे गुणधर्म पाहू जसे की आम्ही सुरुवातीला सांगितले होते की एकत्रीकरण ही भिन्नतेची व्यस्त प्रक्रिया मानली जाऊ शकते म्हणून इंटिग्रल fxdx चे dx द्वारे गुणधर्म फंक्शन स्वतः म्हणजे ते फंक्शनचे इंटिग्रल आहे आणि जर तुम्ही त्या इंटिग्रलचे डेरिव्हेटिव्ह घेतले तर तुम्हाला तेच फंक्शन मिळेल दुसरी प्रॉपर्टी म्हणजे फंक्शनच्या डेरिव्हेटिव्हचे इंटिग्रल हे फंक्शन आहे आणि आता या दोनकडे पहा. या समीकरणांच्या पुराव्यासाठी जाण्यापूर्वी प्रथम अभिव्यक्ती असे म्हणते की फंक्शनच्या अविभाज्यतेचे वेगळेपण हे फंक्शन आहे तर दुसऱ्या प्रकरणात ते एस. फंक्शनच्या डिफरेंशियलचे इंटिग्रल हे फंक्शन प्लस कॉन्स्टंट आहे आणि म्हणून आम्ही आम्ही असे म्हणत नाही की डिफरेंशियल आणि इंटिग्रल्स या दोन ऑपरेशन्स एकमेकांच्या व्यस्त ऑपरेशन आहेत परंतु आम्ही म्हणतो की ते एक व्यस्त म्हणून मानले जाऊ शकतात ऑपरेशन कारण बीन इनव्हर्स ऑपरेशन होते मग दोन्ही ऑपरेशन्स एकाच वेळी लागू केल्यानंतर त्यांनी तुम्हाला फंक्शन स्वतःच दिले पाहिजे होते परंतु या प्रकरणात ते स्थिर आहे म्हणून जर आपण स्थिरांकापर्यंत विशिष्टता लक्षात घेतली तर त्यांचा विचार केला जाऊ शकतो इन्व्हर्स ऑपरेशन प्रूफ म्हणून प्रॉपर्टी a थेट व्याख्या वापरून सिद्ध करता येते आम्हाला अँटी-डेरिव्हेटिव्हच्या कल्पनेवरून माहित आहे की fx च्या dx च्या बरोबरीने लहान fx च्या बरोबरीचे आहे जसे की कॅपिटल fx लहान fx चे अँटी डेरिव्हेटिव्ह आहे तर fxdx चा इंटिग्रल कॅपिटल fx प्लस आहे c म्हणून आता आपण या इंटिग्रलवर डेरिव्हेटिव्ह ऑपरेटर लागू करू असे गृहीत धरून की कॅपिटल f हे स्मॉल एफएक्ससाठी अँटी-डेरिव्हेटिव्ह आहे म्हणून जर आपण येथे डेरिव्हेटिव्ह लागू केले तर ते आपल्याला इंटिग्रल fx च्या dx द्वारे d देईल. dx उजव्या बाजूस dx च्या dx द्वारे fx plus c ला लागू केल्याने समान असेल जे dx वर df सारखे आहे कारण स्थिरांकाचे स्थिर व्युत्पन्न शून्य असेल आणि आम्हाला या संबंधावरून आधीच माहित आहे की dx वर df काहीही नाही पण fx

So d by dx of integral fx हे फंक्शन fx स्वतःच निघते

त्यामुळे integral fx च्या dx चे dx हे फंक्शन स्वतःच असते

त्यामुळे हे प्रॉपर्टी a साठी प्रॉपर्टी दाखवते b आम्ही पुन्हा व्याख्या वापरतो

त्यामुळे आम्ही लक्षात घेतो की fx च्या dx च्या dx जे मुळात f prime x आहे

त्यामुळे आता तुम्ही nt डेरिव्हेटिव्हच्या व्याख्येच्या दृष्टीकोनातून पुन्हा पाहिल्यास f prime x साठी स्मॉल fx हे अँटी डेरिव्हेटिव्ह आहे आणि म्हणून इंटिग्रलची व्याख्या वापरून आपण f prime xdx चे इंटिग्रल हे लिहू शकतो. fx plus c साठी c हे रियल्सच्या संचाशी संबंधित आहे आणि हेच गुणधर्म bf prime xdx प्रमाणे fx plus c च्या बरोबरीचे आहे म्हणून आम्ही ही गुणधर्म व्याख्या वापरून दाखवली आहे की डेरिव्हेटिव्हचा अविभाज्य समान फंक्शन आणि स्थिर दुसरा गुणधर्म आहे जे आम्ही पाहतो की जर आम्हाला th दिले जाते दोन अविभाज्यांच्या व्युत्पन्नामध्ये समान आहेत म्हणजे दोन फंक्शन्स fx आणि g x साठी जर integral fxd x चे d x dx integral g xdx च्या d x सारखे असेल तर इंटिग्रल fx आणि gx दोन्ही फंक्शन्स एकाच कुटुंबातील आहेत फंक्शन्सचे आम्ही ते कसे दाखवू शकतो, तर आम्ही काय करतो ते म्हणजे आम्ही संपूर्ण अभिव्यक्ती घेतो , अभिव्यक्तीचा अर्थ असा होतो की dx च्या dx च्या integral च्या fxdx वजा integral of gxdx शून्याचा तर प्रथम तुम्ही हे d मध्ये dx च्या dx द्वारे integral dxdx वर हस्तांतरित करा. डावीकडे नंतर ऑपरेटरला बाहेर घ्या आणि नंतर ही अभिव्यक्ती लिहा कारण ही समानता सर्व x साठी सत्य आहे आणि म्हणूनच ही समानता सर्व x साठी देखील सत्य आहे आणि हे शक्य आहे की x च्या काही कार्याचे व्युत्पन्न शून्य च्या बरोबरीचे आहे. फंक्शन स्वतःच एक स्थिरांक असेल तरच शक्यता आहे , म्हणजे fxdx चा अविभाज्य वजा gxdx चा अविभाज्य स्थिरांक आहे असे म्हणूया c आणि याचा अर्थ असा की मी g x उजव्या बाजूला हस्तांतरित केल्यास सर्वांचा संग्रह होईल. कार्ये अविभाज्य gxdx plus c one याला c one असे म्हणूया की c one r मध्ये आहे आणि त्याचप्रमाणे मी fx हे फंक्शन उजव्या बाजूला घेतले तर integral fxdx प्लस c दोन असे की c दोन r चे आहेत

त्यामुळे ते r च्या कुटुंबाचे प्रतिनिधित्व करतात. या अविभाज्यांसाठी वक्र आणि म्हणून दोन अविभाज्य कारण येथे समानतेमुळे ही दोन कुटुंबे समतुल्य आहेत म्हणून आपण सहसा असे करत नाही कारण ही कुटुंबे समतुल्य आहेत म्हणून आपण सहसा येथे लिहिलेल्या स्थिरांकांबद्दल काळजी करत नाही आणि आपण ते पूर्णांक लिहितो of fxdx हे gxdx च्या इंटिग्रल सारखेच आहे म्हणजे इथे स्थिर ah वगळले आहे पुढे आपण ah इंटिग्रल ऑपरेटरचे आणखी काही गुणधर्म शोधू हे गुणधर्म डिफरेंशियल ऑपरेटरच्या गुणधर्मासारखे आहेत जे तुम्ही आधीच पाहिले आहे की पहिली प्रॉपर्टी म्हणजे रेखीयता गुणधर्म जी मी यामध्ये पुढील रीतीने लिहीन fx plus gxdx चा इंटिग्रल fxdx चा इंटिग्रल अधिक gxdx च्या इंटिग्रल सारखाच आहे tions हे त्या दोन फंक्शन्सच्या अविभाज्यांच्या बेरजेइतकेच असतात

त्यामुळे अविभाज्य मूलत: बेरीजच्या पुराव्यावर वितरीत केले जाते, आम्ही येथे काय करतो ते म्हणजे तुम्ही डाव्या हाताची बाजू घ्या आणि ती डाव्या बाजूच्या dx ने फरक करा. आम्हांला प्रॉपर्टीवरून माहीत आहे जे आम्ही आधीच दाखवले आहे की इंटिग्रलचे डेरिव्हेटिव्ह हे फंक्शन आहे,

त्यामुळे प्रॉपर्टीचा वापर करून जे आम्ही आधीच सिद्ध केले आहे ते म्हणजे या इंटिग्रलचे व्युत्पन्न हे fx प्लस gx याशिवाय दुसरे काहीही नाही हे आम्ही म्हणतो की तो संबंध एक आहे. जी आता डाव्या बाजूने येत आहे तीच गोष्ट आपण उजव्या बाजूने करू उजव्या बाजूचा फरक करू कारण आपल्याला आधीच माहित आहे की व्युत्पन्न जोडणीवर वितरणात्मक आहे आणि म्हणून आपण ते fxdx प्लस d च्या इंटिग्रलवर d बाय dx असे लिहू शकतो . gxdx वर integral च्या dx द्वारे आता पुन्हा एक गुणधर्म वापरून आम्हाला माहित आहे की integral च्या dx द्वारे dx फंक्शन fx अधिक integral d by dx integral gx हे फंक्शन सारखेच आहे gx हे फंक्शन प्रमाणेच आहे जे आम्ही दाखवले आहे. ते म्हणजे डाव्या

हाताच्या आणि उजव्या बाजूच्या दोन फंक्शन्समध्ये फरक केल्यास आपल्याला समान व्युत्पन्न मिळते आणि मागील गुणधर्मावरून ते वक्रांच्या एकाच कुटुंबातील आहेत आणि म्हणून हा गुणधर्म सत्य आहे म्हणून हे सिद्ध करते की रेखीयता अविभाज्यांवर गुणधर्म फॉलो केला जातो दुसरा गुणधर्म स्केलर गुणाकारासाठी आहे, म्हणून ते येथे काय म्हणते ते म्हणजे k गुणा fxdx चे एकत्रीकरण fxdx च्या k पट एकीकरण सारखे आहे जेथे k काही स्थिर आहे हे देखील आपण समान कल्पना वापरून सिद्ध करू. मागील प्रॉपर्टीसाठी डाव्या बाजूच्या d बाय dx निघाले आणि उजव्या बाजूच्या d बाय dx असे निघाले आणि आम्हाला माहित आहे की स्केलर k हा गुणधर्म पुन्हा एक वापरून आम्हाला देणाऱ्या डिफरेंशियल ऑपरेटरपासून वेगळ्यासाठी बाहेर काढला जाऊ शकतो. पुन्हा त्याचप्रमाणे मागील प्रकरणाप्रमाणेच आम्ही दावा करतो की kfxdx kfxdx प्रमाणेच आहे आता आम्ही काय करू या दोन गुणधर्मांना एकत्र जोडू आणि त्यांना एका सामान्य सूत्रात ठेवू, म्हणून आपण स्थिरांक k साठी म्हणू. 1 k 2 डॉट डॉट kn आणि फंक्शन्स f one xf दोन x डॉट डॉट डॉट fn x यांचा संबंध आहे की k 1 f 1 अधिक k 2 f 2 अधिक डॉट डॉट डॉट knfn dx चे एकत्रीकरण समान आहे जसे तुम्ही k वन इंटिग्रेट f बाहेर घेता. एक क्षमस्व dx अधिक k दोन आणि नंतर kn fnx dx हा गुणधर्म अविभाज्यांचे मूल्यमापन करण्यात मदत करतो जेथे फंक्शन्स विशिष्ट रेखीय संयोजनात लिहिलेली असतात आम्ही एक द्रुत उदाहरण देतो म्हणून समजा आपल्याला फंक्शन एक्स स्क्वेअर अधिक bx अधिक c चे इंटिग्रल शोधायचे आहे. या फंक्शनचा अविभाज्य भाग शोधण्यासाठी आम्ही ते आता या पद्धतीने लिहितो कारण आम्हाला रेखीयतेचे गुणधर्म माहित आहेत म्हणून आम्ही येथे हे abc स्थिरांक लिहू शकतो x चा अविभाज्य वर्ग अधिक b x चा अविभाज्य अधिक c गुणा अविभाज्य आहे आणि तेथे एक आहे. म्हणून आपण ते अविभाज्य एक dx म्हणून लिहू शकतो जे आपण आधीच पाहिले आहे किंवा आपण येथे अँटी डेरिव्हेटिव्हची पद्धत देखील वापरू शकतो की आपण x क्यूबचा 3 ने भेद केला तर आपल्याला x वर्ग मिळेल आणि म्हणून आपण हे x म्हणून लिहू शकतो. क्यूब बाय 3 अधिक bx तुम्ही आधीच पाहिले आहे की टी त्याचे हे x चौरस बाय दोन अधिक लहान c साठी एकीकरण आहे म्हणजे आपण x मध्ये फरक केला तर तुम्हाला एक मिळेल म्हणून x येथे फंक्शन दिसले पाहिजे आणि शेवटी स्थिरांक म्हणून आपण त्याला c वन असे म्हणू कारण हा c येथे आधीच दिसत आहे.

त्यामुळे हे आपल्याला गोंधळात टाकू नये म्हणून या रेखीय संयोगाचे अविभाज्य हे फंक्शन बनते ज्याचे मूल्यांकन सहज तीन स्वतंत्र अविभाज्यांमध्ये मोडून आणि त्यांचे मूल्यमापन करून हे तंत्र आपल्याला काही क्लिष्ट समस्या सोडवण्यास मदत करेल आता आपण वापरू. आम्हाला भिन्नतेचे ज्ञान आणि काही सूत्रे लिहा ज्यामुळे आम्हाला समस्या सोडवताना अविभाज्यांचे मूल्यमापन करण्यात मदत होईल ही सूत्रे अतिशय मूलभूत सूत्र आहेत आणि तुम्ही ते शक्य तितके लक्षात ठेवण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे म्हणून मी डाव्या बाजूला काय करेन ते मी लिहीन. डेरिव्हेटिव्हचे संबंधित सूत्र आणि उजव्या बाजूला मी संबंधित अविभाज्य लिहीतो म्हणजे आपल्याकडे हे d बाय dx x ची पॉवर n अधिक 1 बाय n पर्यंत वाढेल अधिक 1 x ची शक्ती n वर वाढवतो म्हणून x ची शक्ती n पर्यंत वाढवलेला x चा समविभाज्य n अधिक 1 वर n अधिक 1 अधिक स्थिर c येथे x ची शक्ती वाढवते n अधिक 1 येथे आपण हे लक्षात घेतले पाहिजे की n हे उणे 1 च्या बरोबरीचे असू शकत नाही आपण त्यास सामोरे जाऊ ही वजा 1 केस स्वतंत्रपणे जी ठराविक वेळेनुसार येईल विशिष्ट केस म्हणून आम्हाला माहित आहे की x चा dx द्वारे एक आहे आणि म्हणून एक d x चा अविभाज्य भाग x अधिक स्थिर निश्चितता व्याकरण कार्ये असल्याचे आपण आधीच पाहिले आहे. उदाहरणार्थ sine x च्या dx द्वारे t हा कोसाइन x आहे आणि म्हणून कोसाइन x चा अविभाज्य sine x अधिक c d द्वारे dx sine x हा sine x चा उणे निघतो म्हणून आपण येथे वजा चिन्ह टाकू म्हणजे जेव्हा आपण पूर्णांक लिहू ते साइन x चे अविभाज्य बनते वजा कोसाइन x अधिक टॅन x चा स्थिरांक d बाय dx सेकंद चौरस x आहे आणि म्हणून माफ करा मी dx चुकलो येथे सेकंद स्क्वेअर x dx टॅन x अधिक c च्या बरोबरीचे हे सर्व मानक सूत्र आहेत जे आपण करू शकता कोणत्याही संदर्भ पुस्तकात शोधा t मी ते अशा प्रकारे लिहीन जेणेकरुन ते cos x चौरस x चा अविभाज्य होईल वजा cot x अधिक स्थिरांक d by dx of six is seck x tan x जे तुम्हाला seck x tan xdx चा अविभाज्य भाग sec x अधिक स्थिरांक देते त्याचप्रमाणे cosec x चे dx द्वारे cos xx आणि cot x हे ऋण चिन्हासह आहे जे पुन्हा त्याचप्रमाणे मी ते येथे घेईन

त्यामुळे ते cos xx cot xdx चा अविभाज्य होईल आणि उणे cos xx अधिक c पुढे आपण पाहू. व्युत्क्रम त्रिकोणमितीय फंक्शन्सचे व्युत्पन्न म्हणून आपण ते मागील वर्गात पाहिले आहे d x चे sin व्युत्क्रम x हे एक वजा x वर्गाचे एक ओव्हर स्क्वेअर रूट आहे आणि म्हणून एक वजा x स्क्वेअर रूट dx साठी इंटीग्रेशन साइन इनव्हर्स x अधिक स्थिर आहे आणि आपण हे देखील पाहिले आहे की वजा cos inverse x चे d बाय dx हे देखील एक वजा x वर्गाचे वर्गमूळ आहे आणि म्हणून एक वजा आहे म्हणून मी त्याच फंक्शनमध्ये गोंधळून जाऊ नये कारण आम्ही तुम्हाला आधीच दाखवले आहे की ही दोन फंक्शन्स संबंधित आहेत. वक्र आणि समान कुटुंबासाठी refore साइन व्युत्क्रम x आणि उणे कोसाइन व्युत्क्रम x ते समान कार्याचे अविभाज्य असू शकतात पुढे आपण tan व्युत्क्रम x चे d बाय dx अशी आणखी काही सूत्रे पाहतो, आपल्याला माहित आहे की ते एक बाय एक अधिक x चौरस आहे आणि म्हणून एकाचे एकत्रीकरण एक अधिक x चौरस dx हा टॅन x अधिक स्थिरांक आणि त्या मागील d च्या समांतर आहे dx चा कॉट उलट x हा वजा एक पेक्षा एक अधिक x चौरस आहे जो येथे वजा घेतो आणि म्हणून dx वर एक अधिक xa चौरस हा वजा चुकला आहे येथे कॉट व्युत्क्रम x अधिक स्थिरांक d बाय dx से व्युत्क्रम x हे x चौरस वजा 1 च्या x वर्गमूळावर एक आहे आणि म्हणून x वर्ग वजा 1 च्या x वर्गमूळाचे एकत्रीकरण से व्युत्क्रम x अधिक स्थिरांक त्याचप्रमाणे d x द्वारे dx असे निघते cos x व्युत्क्रम x हे ऋण चिन्हासह x चौरस वजा एकच्या x चौरसमूळाच्या बरोबरीचे आहे म्हणून x चौरस वजा एकच्या x वर्गमूळावर अविभाज्य dx हे कोसेक व्युत्क्रम x अधिक स्थिर c चे वजा म्हणून देखील लिहीले जाऊ शकते

त्यामुळे किनेमॅटिक आणि व्यस्त त्रिकोणमितीय कार्य आमच्याकडे आहे लॉगरिदमिक आणि घातांकीय फंक्शनचा संबंध आम्हाला d चे ज्ञान आहे dx चे dx द्वारे e वाढवलेले x ची पॉवर x म्हणून जी आपल्याला x अविभाज्य dx चे घातांक देते e प्रमाणे x ची घात वाढली आहे खरे तर आपण ते d ने लिहू शकतो e चा dx पॉवर nx ला n ने भागाकार n म्हणून e वाढवलेला nx 0 पेक्षा मोठ्या n साठी जेणेकरुन e वाढवलेले पॉवर nx dx सारखेच असेल n ने nx ला वाढवलेला n आणि 0 पेक्षा मोठ्या n साठी स्थिरांक किंवा त्याऐवजी n नॉट इक्वल 0 हे n नकारात्मक साठी देखील खरे आहे कारण येथे n शून्य झाल्यावर हे फंक्शन एक होईल आणि आपल्याला एक dx साठी इंटिग्रल आधीच माहित आहे आणि आपल्याला mod x च्या लॉगसाठी d बाय dx देखील माहित आहे. एक बाय x आणि म्हणून xdx चा एकाचा अविभाज्य मॉड x प्लस कॉन्स्टंटचा लॉग म्हणून लिहिला जाईल म्हणून हा ah केस ज्यावर आपण x raise to power nn साठी चर्चा करत आहोत तो ah वजा एक च्या बरोबरीचा आहे म्हणून आपण समजू शकता की केस जेव्हा n बरोबर उणे एक या सूत्राने काळजी घेतली जाऊ शकते तेव्हा हे सूत्र मला लक्षात ठेवू द्या ते खूप महत्वाचे आहेत आणि कारण ते खूप मूलभूत आहेत म्हणून आपण ते लक्षात ठेवले पाहिजे कारण आपण ते वारंवार वापरत आहोत आणखी एक महत्त्वाची टिप्पणी जी मी उदाहरणासह पुढे जाण्यापूर्वी येथे ठेवू इच्छितो की ते शक्य होणार नाही. प्राथमिक फंक्शन्सच्या दृष्टीने सर्व फंक्शन्सचा अविभाज्य भाग शोधण्यासाठी काही फंक्शन असू शकतात ज्यासाठी आपल्याला कदाचित माहित नसेल की त्याचे अँटी-डेरिव्हेटिव्ह काय आहे ते तपासणीद्वारे किंवा मूल्यमापनाद्वारे देखील असे एक उदाहरण ई उणे x चौरस dx पर्यंत वाढविले जाऊ शकते.

त्यामुळे प्राथमिक फंक्शनच्या दृष्टीने या फंक्शनसाठी अँटी डेरिव्हेटिव्ह म्हणजे बहुपदी त्रिकोणमितीय गुंतवणूक संख्या युक्ती घातांक इत्यादि शक्य नाही हे शोधून काढणे शक्य नाही

त्यामुळे काही प्रकरणांचे मूल्यमापन आपण करू शकत नाही आणि अशा प्रकरणांमध्ये आपण अनिश्चित पूर्णांक त्यांच्या स्वतःच्या स्वरूपात सोडतो. ते जसे आहेत तसे आता आपण गुणधर्म आणि अविभाज्यांवर अवलंबून काही उदाहरणे पाहू जे आपण पहिले उदाहरण शिकलो जे मी निवडले आहे ते अगदी सोपे आहे. e साठी फंक्शनचे इंटिग्रल 3 x 3 x अधिक 1 d x पर्यंत वाढवले आहे, म्हणून जर तुम्ही हे इंटिग्रल पाहिले तर सर्व प्रथम ती दोन फंक्शन्सची

बेरीज आहे आणि म्हणून आम्ही समीकरणावर इंटिग्रलच्या वितरणात्मक स्वरूपाचा गुणधर्म वापरतो आणि त्यात लिहू. हा फॉर्म e वाढवलेला पॉवर 3 x वर स्थिरांक 4 बाहेर घेऊन दुसरा अविभाज्य 1 dx आता आपल्याला माहित असलेल्या सूत्रावरून e वाढवलेला पॉवर nx असा e चा अविभाज्य पॉवर 3 x 3 xdx वर e वाढवला जातो 3 x 3 x पर्यंत द्वारे तीन अधिक स्थिरांक म्हणून त्यास अविभाज्य e म्हणून घात करा तीन x तीन अधिक स्थिरांकाच्या चार पटीने वाढविले म्हणजे आपण त्यास चार c एक अधिक अविभाज्य असे म्हणू हे आपल्याला आधीच माहित आहे की हा अविभाज्य x अधिक स्थिरांक c दोन आहे. संपूर्ण टर्म 4 बाय 3 e वर 3 x अधिक x अधिक 4 c 1 अधिक c 2 वर वाढविले जाते कारण c 1 आणि c 2 दोन्ही स्थिर आहेत म्हणून आपण त्यांना एकत्र जोडू शकतो आणि आपण त्यांचे नवीन स्थिरांक म्हणून पुनर्नामित करू शकतो म्हणून ते होईल 4 बाय 3 e पॉवर 3 x अधिक x अधिक एक स्थिर c वर वाढविले म्हणजे अविभाज्य हे m असे निघेल आता इथे तुम्ही हे देखील करू शकता की समाकलित करताना एकतर तुम्ही अविभाज्य समाकलित करताना स्थिरांकाची जागा बदलू शकता किंवा तुम्ही असेही करू शकता की तुम्ही शेवटी स्थिरांक बदलू शकता

त्यामुळे अनेक वेळा आम्ही नाही किंवा आम्ही बदलू शकत नाही . ठराविक अविभाज्य अविभाज्य मूल्यमापन करताना ताबडतोब स्थिरांक काढतात त्याऐवजी आम्ही शेवटी एकच एकल स्थिरांक जोडून ते करू, म्हणून आम्ही दुसरे उदाहरण घेऊ तुमच्यासाठी x च्या वर्गमूळ वजा एकचे x च्या वर्गमूळाने अविभाज्य मूल्यमापन करायचे आहे. पूर्ण वर्ग dx अनेक वेळा आपण अविभाज्यांचा वापर करू शकत नाही जे आपण प्रत्यक्षपणे शिकलो आहोत आपल्याला काही सरलीकरण करावे लागेल उदाहरणार्थ येथे आपण वर्गाचा विस्तार केला तर आपल्याला काय मिळेल ते म्हणजे वर्गमूळ वर्ग म्हणजे x अधिक वर्गमूळ x वर्गाने एक म्हणजे एक बाय x वजा दोन पट गुणाकार जे दोन आहे ते येथे रेखीयतेचे गुणधर्म लागू करा म्हणजे आपल्याला मिळेल ते xdx चा अविभाज्य अधिक xdx वजा दोन पट अविभाज्य एक dx जो तुम्ही x स्क्वेअर बाय 2 अधिक 1 बाय x हे सूत्र वापरून येथे मूल्यमापन करू शकतो हा मॉड x वजा 2 x अधिक एकीकरणाचा स्थिरांक आहे म्हणून हा या केससाठी अविभाज्य आहे

त्यामुळे एक समस्या जी सुरुवातीला थोडी क्लिष्ट वाटू शकते परंतु जर आम्ही काही संबंध वापरतो जे आम्हाला आधीच माहित आहे की हे सोपे केले जाऊ शकते आणि पुढे आम्ही समजू शकतो की इंटिग्रल खूप सोपे होईल तत्सम आणखी एक उदाहरण जे मी तुमच्यासाठी घेईन ते म्हणजे x क्यूब वजा x चौरस अधिक x वजा 1 भागाकार करूया. x उणे 1 dx

त्यामुळे सुरुवातीला थोडे क्लिष्ट दिसते परंतु जर तुम्ही काळजीपूर्वक पाहिले तर तुम्ही हे समजू शकता की पहिल्या दोन पदांमध्ये तुम्ही x चौरस सामान्य म्हणून घेऊ शकता म्हणजे x उणे 1 अधिक दुसरा टर्म x उणे 1 पूर्ण होईल. x वजा 1 ने भागले. आता तुम्ही पहा x वजा एक ने भागल्यास आपल्याला x चौरस अधिक एक मिळेल

त्यामुळे येथे क्लिष्ट दिसणारी संज्ञा x चौरस प्लस वन शिवाय दुसरे काहीही नाही ज्यासाठी आता आपण त्वरित x चौरस काढू शकतो आणि म्हणून ते th ने x घन असेल ee एक आणि म्हणून ते x आणि स्थिर आहे म्हणून लक्षात घ्या की आम्ही आता हे अविभाज्य समीकरणावर वितरीत केलेले नाही आम्ही ते थेट लिहिले आहे

त्यामुळे सरावाने योग्य वेळी तुम्ही थेट अविभाज्य लिहू शकता आणि आम्ही हे सर्व अविभाज्य तपशील वगळू . आम्ही अविभाज्य मूल्यमापन करत आहोत काही त्रिकोणमितीय संबंध वापरून तुमच्यासाठी आणखी एक उदाहरण ठेवू. चार म्हणू की आम्हाला से स्क्वेअर x भागिले cos x चौरस xdx चे मूल्यमापन करावे लागेल म्हणून आमच्याकडे थेट येथे सूत्र नाही परंतु तुम्ही हे काळजीपूर्वक पाहिले आणि लागू केले तर त्रिकोणमितीय संबंध जो सेकंद चौरस x हे दुसरे काहीही नाही परंतु cos वर्ग x आणि cos x चौरस x हे दुसरे काहीही नाही परंतु एक sin स्क्वेअर x आहे म्हणून आपण ते साइन स्क्वेअर x वर cos स्क्वेअर x म्हणून लिहू शकतो जे आता टॅन स्क्वेअर x dx शिवाय दुसरे काहीही नाही पुन्हा आपल्याला टॅन स्क्वेअर x चा इंटिग्रल माहित नाही पण टॅन स्क्वेअर x चा सेक स्क्वेअर x बरोबरचा संबंध माहित आहे आणि से स्क्वेअर x चा इंटिग्रल माहित आहे

त्यामुळे आपल्याला काय माहित आहे आणि आपण समस्येचे रूपांतर कसे करू शकतो याचा विचार केला पाहिजे. फॉर्म्युला मध्ये किंवा एक समस्या जी आम्हाला आधीच माहित आहे म्हणून आम्हाला माहित आहे की फॉर्म्युला वन अधिक टॅन स्क्वेअर x हे सेकंद स्क्वेअर x च्या बरोबरीचे आहे आणि म्हणून हे सूत्र येथे वापरून आम्ही ते सेकंद स्क्वेअर x वजा एक dx असे ठेवू शकतो ज्यामुळे तुम्हाला सेकंदाचा इतका अविभाज्य भाग मिळेल स्क्वेअर x हा टॅन x वजा अविभाज्य एकाचा x अधिक अविभाज्य स्थिरांक आहे

त्यामुळे हे थोडेसे क्लिष्ट दिसणारे सूत्र ठराविक गणना केल्यानंतर आम्ही एका नातेसंबंधापर्यंत पोहोचलो जे आम्हाला माहित होते आणि आम्ही ते नाते वापरले आणि शेवटी आम्हाला अविभाज्य सापडले आम्ही कॉम्प्रेशन करू डिफरेंशन आणि इंटिग्रेशन एक म्हणजे ते दोघेही ऑपरेटर आहेत जे फंक्शन्स डिफरेंशियलवर चालतात ते ऑपरेटर देखील आहे आणि इंटिग्रल देखील ऑपरेटर आहे ऑपरेटर फंक्शन्स इनपुट म्हणून घेतात मला काय म्हणायचे आहे ते म्हणजे उदाहरणार्थ d by dx of fx म्हणजे ते फंक्शन fx वर ऑपरेट केले तरच ते तुम्हाला f prime x देते आणि त्याचप्रमाणे इथे fxdx चा इंटिग्रल फंक्शन इफेक्टवर ऑपरेट केला जातो तुम्हाला फंक्शन fx देण्यासाठी

त्यामुळे ते दोघे ऑपरेटर आहेत l inearity प्रॉपर्टी इंटिग्रल देखील रेखीयतेच्या गुणधर्माचे समाधान करते हे आपण पाहिले आहे की आपण फंक्शन घेतल्यास ते अद्वितीय आहे म्हणून फंक्शनचे व्युत्पन्न अद्वितीय अविभाज्य आहे आपण पाहिले आहे की आपण फंक्शनचे इंटिग्रल घेतले तर ते fx प्लस c आहे

त्यामुळे ते अद्वितीय नाही यू या अर्थाने आपण विशिष्टतेची व्याख्या करतो परंतु आपण त्यास बहुतेक वेळा स्थिरांकापर्यंत अनन्य असे म्हणतो याचा अर्थ असा की जर आपण स्थिरांकाकडे दुर्लक्ष केले तर ते अविभाज्य आहेत आपण एका बिंदूवर फंक्शनचे व्युत्पन्न परिभाषित करू शकता म्हणजे ते बिंदूवरील स्पर्शिकेची दिशा दर्शवते परंतु अविभाज्य बाबतीत असा कोणताही अर्थ नियुक्त केला जाऊ शकत नाही याचा अर्थ असा की एका बिंदूवरील अविभाज्य बिंदूला काही अर्थ नाही तर बिंदूवरील विभेदक स्पर्शिकेच्या दिशेचा अर्थ देखील आपण पाहिला आहे वक्र कुटुंबासाठी अविभाज्य आणि dx द्वारे dy साठी समान भूमितीय व्याख्येच्या केससाठी अविभाज्य आणि समान भूमितीय व्याख्येचे भूमितीय स्पष्टीकरण देखील आपण व्युत्पन्नाच्या बाबतीत पाहिले आहे की ते li आहे. मिटिंग प्रक्रिया आणि त्याचप्रमाणे तुम्ही इंटिग्रल बद्दल देखील शिकू शकाल म्हणजे ती प्रक्रिया मर्यादित करते कारण मी आधीच एका गुणधर्मासाठी नमूद केले आहे ते म्हणजे इंटिग्रल हे भिन्नतेचे व्यस्त ऑपरेटर मानले जातात परंतु मी नमूद केल्याप्रमाणे ते मूलत: तंतोतंत व्यस्त नसतात. operators पुढील स्थिरांकाच्या उपस्थितीमुळे आपण इंटिग्रल्सचे मूल्यमापन कसे करावे हे शिकणार आहोत

त्यामुळे कोणतीही विशिष्ट पद्धत नाही जी प्रत्येक हाताला प्रत्येक फंक्शनला लागू केली जाईल आणि एखाद्या फंक्शनवर अवलंबून किंवा विशिष्ट समस्येवर अवलंबून आपल्याला भिन्न लागू करावे लागतील. पद्धती म्हणून आम्ही त्यांना एक-एक करून पाहणार आहोत. आज मी तुमच्यासाठी ज्या पद्धतीची चर्चा करणार आहे ती पद्धत म्हणजे प्रतिस्थापन नावावरून तुम्ही पाहू शकता,

त्यामुळे आम्ही या पद्धतीमध्ये काय करतो ते म्हणजे इंटिग्रल fxdx चे मूल्यमापन करण्यासाठी. आमच्या लक्षात आले की येथे स्वतंत्र व्हेरिएबल x आहे आम्ही हे व्हेरिएबल स्वतंत्र व्हेरिएबल x ला दुसऱ्या स्वतंत्र व्हेरिएबल t मध्ये काही संबंधांद्वारे बदलतो उदाहरणार्थ assu. मला असे वाटते की x हे t चे काही फंक्शन आहे ज्यामध्ये या भिन्नतेमध्ये विशिष्ट गुणधर्म आहेत जेणेकरुन आपण ते वेगळे करू शकू मग हे आपल्याला dx द्वारे dt is equals to g prime t देईल आणि म्हणून भिन्नतेच्या बाबतीत आपण ते dx च्या बरोबरीचे आहे म्हणून लिहू शकतो. g prime tdt म्हणून मूळ अविभाज्य असे मी नाव दिले तर ते f चा अविभाज्य म्हणून x द्वारे gt dx ने g prime t dt ने बदलले तर इंटिग्रल fxdx चे सूत्र x वरून t मध्ये स्वतंत्र व्हेरिएबल बदलल्यास gtg prime t dt च्या f च्या integral च्या दुसऱ्या सूत्रात रूपांतरित होते म्हणून मी इथे पुन्हा लिहीन fx dx चा integral हा gt g prime t dt च्या f चा इंटिग्रल म्हणून लिहिता येईल आता आपण आधीच नमूद केले आहे की

x आणि t ची ही चल डमी आहेत आणि म्हणून कधीतरी असे देखील होऊ शकते की gt म्हणून x निवडण्याऐवजी आपण ah t ला gx म्हणून निवडू शकतो म्हणजे t हे x चे फंक्शन म्हणून x चे काही विशिष्ट कार्य आपण t म्हणून निवडू शकतो आणि नंतर आपण पुढे जाऊ शकतो. त्या अह प्रतिस्थापनासह जे योग्य वेळी स्पष्ट होईल i अगदी साधे उदाहरण घेईन म्हणून आपण येथे उदाहरण घेऊया की आपल्याला दोन x वरील एक अधिक x चौरस dx चा अविभाज्य भाग शोधायचा आहे, म्हणून आपल्याला आधीच माहित असलेल्या प्राथमिक सूत्रांद्वारे हे अविभाज्य ताबडतोब मिळू शकत नाही परंतु आपण लक्षात घेतल्यास येथे डिनॉमिनेटर टर्म वेगळे केल्यास तुम्हाला 2 x मिळेल जे येथे अंश पदाप्रमाणेच आहे आणि म्हणून जर तुम्ही येथे काळजीपूर्वक पाहिले तर डिफरेंशियलने गुणाकार केलेला व्युत्पन्न दुसऱ्या व्हेरिएबलमध्ये डिफरेंशियल म्हणून लिहिला जाऊ शकतो म्हणून जर मला हे फंक्शन gx असे वाटत असेल तर मग हे g prime x dx शिवाय दुसरे काही नाही आणि म्हणून मी ते नवीन व्हेरिएबलमध्ये रूपांतरित करू शकतो t आपण ते कसे करू शकतो ते पाहू या म्हणजे t बरोबर 1 अधिक x वर्गाची व्याख्या करा किंवा कधीतरी आपण असेही म्हणू की पर्याय 1 अधिक x चौरस बरोबर आहे. t म्हणजे dt हा विभेद आम्ही नेहमी या पद्धतीत लिहितो dt म्हणजे डेरिव्हेटिव्हच्या बरोबरीचा जो xdx मधील 2 x पट फरक आहे

त्यामुळे dt दोन xdx च्या बरोबरीचा आहे आणि दिलेल्या इंटिग्रलमध्ये हे बदलून याला अविभाज्य म्हणू जसे मला मिळेल dt आहे. t वर आणि आता हा फॉर्म आम्हाला आधीच माहित असलेल्या फॉर्ममध्ये रूपांतरित झाला आहे आणि यामुळे आम्हाला mod t plus constant चा लॉग मिळेल पण आमची समस्या x मध्ये होती म्हणून आम्हाला x वर परत जावे लागेल आणि म्हणून t चा पर्याय म्हणून तो लॉग ऑफ करा. t हे एक अधिक x चौरस अधिक c च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे या प्रकरणासाठी हे आमचे अंतिम अविभाज्य बनते ax plus bdx च्या sine चे आणखी एक साधे उदाहरण एकत्रीकरण जेणे करून मी ax plus b ला काही नवीन व्हेरिएबल t म्हणून घेतो की नाही हे तुम्हाला सहज लक्षात येईल. t म्हणून या इंटिग्रलचे मूल्यमापन करण्यासाठी आम्ही ax plus b च्या बरोबरी t ला बदलतो म्हणजे adx dt च्या बरोबरीचा होतो आणि integral बनतो i equals to sin tdt a द्वारे आम्ही येथे एक sin tdt म्हणून एक sin t च्या अविभाज्य बरोबर एक ठेवू कोसाइन t च्या वजा शिवाय दुसरे काहीही नाही आणि शेवटी आम्ही एक स्थिर c जोडू ज्यामुळे तुम्हाला cos t चे वजा मिळेल हे आम्हाला आधीच माहित आहे की ax अधिक b ला अधिक c ने भागले जाते खरेतर हे नाते सामान्यीकृत केले जाऊ शकते जे आपण पाहू. आमचा पुढचा वर्ग म्हणजे जर आम्हाला एखादे फंक्शन दिले गेले ज्यामध्ये ax plus b असे रेखीय पद असेल तर तो नेहमी त्या फंक्शनचा अविभाज्य घटक असतो जो स्थिरांकाने भागलेला असतो

त्यामुळे आज आपण जे काही शिकलो ते आपण सारांशित करू

त्यामुळे आपण अनिश्चित पूर्णांकांचे गुणधर्म शिकलो आहोत आपण काही प्राथमिक सूत्र देखील शिकलो आहोत आपण साध्या पूर्णांकाचे मूल्यमापन कसे करावे हे देखील शिकलो आहोत आणि भिन्नता पूर्ण करणे देखील शिकलो आहोत. एकत्रीकरण आणि शेवटी आम्ही प्रतिस्थापनाची अत्यंत महत्त्वाची पद्धत शिकलो, धन्यवाद