हैलो,
इसलिए हम अंतर समीकरणों पर श्रृंखला में अंतिम और समापन व्याख्यान में आते हैं,
इसलिए आज का व्याख्यान हम कुछ बाधाओं और अंत को देख रहे हैं या शायद एक प्रमुख है यदि आप ऐसा करना चाहते हैं तो आज हमने जिन मुद्दों पर चर्चा की, वे इस प्रकार होंगे अंतर असमानताओं के कुछ उपयोगों का अनुसरण करता है, लेकिन यह उसी तरह से होगा जैसे हमने रैखिक अंतर समीकरणों के साथ काम किया था और फिर विशिष्टता प्रमेय की ओर अभिसरण होगा, लेकिन हम वास्तव में वहां नहीं पहुंचेंगे हम विशिष्टता प्रमेय को नहीं बताएंगे पेंडुलम समीकरण फिर से हमने इसे शुरू किया पेंडुलम समीकरण को व्युत्पन्न करके व्याख्यान श्रृंखला कि वह पहला अंतर समीकरण था जिसे हमने व्युत्पन्न किया था और हम पेंडुलम समीकरण को थोड़ा और करीब से और फिर कुछ समापन टिप्पणियों को देखकर समाप्त करेंगे और तो चलिए शुरू करते हैं कि अंतर असमानताओं का उपयोग कैसे करें अब आइए हम इस अंतर समीकरण को देखें 4.
1 dy बटा dx बराबर y गुणा x जमा y प्रारंभिक शर्तों के साथ y 0 के बराबर 0 आप देखते हैं th डिफरेंशियल इक्वेशन है 4.
1 एक बर्नौली इक्वेशन है, यह एक बर्नौली इक्वेशन है और
इसलिए आप y स्क्वेर्ड से डिवाइड करना चाहते हैं लेकिन दुर्भाग्य से आप ऐसा क्यों नहीं कर सकते क्योंकि 0 का y 0 है और 0 से डिवीज़न की अनुमति नहीं है, तो आप 4.
1 को कैसे हल करेंगे, आप देखते हैं कि 0 समाधान पहले से ही एक समाधान है निरंतर समाधान लें 0 यह अंतर समीकरण को संतुष्ट करता है 0 का व्युत्पन्न 0 है और दाहिने हाथ की ओर भी 0 है।

इसलिए स्थिर समाधान y को 4.
1 में 0 के बराबर प्लग करें और आप तुरंत देखते हैं कि यह है अवकल समीकरण का एक हल यह 0 के बराबर 0 की प्रारंभिक स्थिति y को भी संतुष्ट करता है।
लेकिन क्या हमने 4.
1 को पूरी तरह से हल कर लिया है, हम कैसे जानते हैं कि 4.
1 के कोई अन्य समाधान नहीं हैं जो 0 के बराबर 0 को संतुष्ट करते हैं, हो सकता है कि इसके अलावा अन्य भी हों 0 समाधान जो 4.
1 को संतुष्ट करेगा हम इस संभावना से कैसे इंकार करते हैं कि हमें एक सामान्य प्रमेय की आवश्यकता है क्या आप एक सामान्य विशिष्टता प्रमेय हैं जो गारंटी देता है कि शून्य समाधान 4.
1 का एकमात्र समाधान है और ई कोई अन्य समाधान नहीं है,
इसलिए आप इस बहुत ही सरल स्थिति में पहले से ही एक सामान्य विशिष्टता प्रमेय की आवश्यकता देखते हैं,
इसलिए आइए हम पहले व्याख्यान पर वापस जाएं जहां हमने अंतर असमानताओं पर चर्चा की जहां हमने अंतर समीकरण के कुछ शब्दों को खारिज कर दिया और अंतर असमानता प्राप्त की जब हम परिमित समय में एस्केप टू इनफिनिटी के बारे में अच्छी तरह से चर्चा कर रहे थे तो आइए अंतर समीकरण 4.
1 dy बटा dx को xy जमा y वर्ग के
बराबर देखें।
y चुकता y चुकता शब्द हमेशा धनात्मक होता है तो आइए देखते हैं कि हम dx घटाकर xy लिख सकते हैं शून्य से अधिक या बराबर y वर्ग पद से हटकर अंतर समीकरण से मुझे अंतर असमानता 4.
2 dy बटा dx घटा xy 0 से अधिक या उसके बराबर मिला।
अब हम अब कैसे आगे बढ़ते हैं मान लीजिए यदि 4.
2 में आप असमानता के बजाय एक समानता हैं तो 4.
2 एक रैखिक अंतर समीकरण होगा, तो आप उस स्थिति में कैसे आगे बढ़ेंगे, आप 4.
2 को ई से गुणा करके 4.
2 को घातांक से एक्स वर्ग को 2 से गुणा करेंगे, लेकिन ऐसा ही करें यहाँ कोई बात नहीं है कि यह एक असमानता है, लेकिन ई टू पावर माइनस एक्स स्क्वेर बाय 2 हमेशा पॉजिटिव होता है
इसलिए मैं अच्छी तरह से 4.
2 को ई से पावर माइनस एक्स स्क्वायर को 2 से गुणा कर सकता हूं और 4.
2 का बायां हाथ एक सटीक व्युत्पन्न बन जाता है जिसका नाम डीडीएक्स है x का y से e से घात घटाकर x वर्ग से 2 से अधिक या 0 के बराबर जो कि प्रदर्शित स्लाइड में 4.
3 है, अब हम क्या करते हैं हमें 4.
3 को एकीकृत करना है हमें 4.
3 को एकीकृत करना है तो चलिए आगे बढ़ते हैं आपको निम्नलिखित स्थिति मिली आइए देखें कि आपको x का एक फ़ंक्शन phi मिला है जो अंतराल ab पर हमेशा गैर-ऋणात्मक होता है तो हम कह सकते हैं कि a से b तक x dx का इंटीग्रल फाई निश्चित रूप से गैर-नकारात्मक है, आप इस पर मुझसे सहमत होंगे कि क्यों अभिन्न क्या है अभिन्न क्षेत्र संयुक्त राष्ट्र है ग्राफ़ के नीचे का क्षेत्रफल ग्राफ़ y के बराबर x के phi के बीच x के बराबर कुल्हाड़ी के बराबर b और y के बराबर 0 लेकिन यह असमानता आपको क्या बताती है कि असमानता आपको बताती है कि x का pha x का phi का ग्राफ निहित है एक्स अक्ष के ऊपर ग्राफ एक्स अक्ष के ऊपर स्थित है तो ग्राफ के नीचे का क्षेत्र हमेशा सकारात्मक होगा और यह साबित करने के लिए आपको बस इतना ही कहना है कि विशेष रूप से यदि आपके पास दो कार्य fx और gx हैं और यदि fx बड़ा है अंतराल ab पर gx के बराबर या
उसके बाद bfxdx का इंटीग्रल a से bgx dx के इंटीग्रल से बड़ा या बराबर होगा आप इसे कैसे प्राप्त करते हैं आप इसे पिछले वाले

से प्राप्त करते हैं बस f माइनस g के बराबर phi लें बस पिछले एक में एसएफ माइनस जी के बराबर फाई लें और आपको यह ठीक लगता है तो चलिए इसे लागू करते हैं तो आइए हम उन स्लाइड्स पर वापस जाएं जिन्हें आप देखते हैं कि आपको 4.
3 मिला है,
इसलिए मैं कहता हूं कि बाईं ओर का इंटीग्रल इससे बड़ा होगा या अन्य कार्यों में दाहिने हाथ की ओर अभिन्न के बराबर ds 0 से xi तक व्युत्पन्न का अभिन्न अंग
4.
3 के दोनों पक्षों को 0 से x तक एकीकृत करने जा रहा है,
इसलिए मैं दोनों पक्षों को 0 से x तक एकीकृत करने जा रहा हूं जब आप व्युत्पन्न को एकीकृत करते हैं तो आप कैलकुस के मौलिक प्रमेय का उपयोग करते हैं ताकि आपको मिल जाए x के y का d dx से घात घटाकर x चुकता 2 से अधिक या 0 के बराबर तो इंटीग्रल ज़ीरो से xddt का te का घात घटाकर t स्क्वेर्ड बटा दो dt से अधिक या शून्य के बराबर निश्चित इंटीग्रल में निश्चित रूप से वेरिएबल एक डमी वैरिएबल है,
इसलिए xe के कैलकुलस y के मूल प्रमेय का उपयोग पावर माइनस x स्क्वेर्ड बाय 2 माइनस y ऑफ़ 0 e से पावर माइनस 0 स्क्वायर ब 2 बड़ा या 0 के बराबर करने के लिए करते हैं, यह 1 है और y का 0 याद था 0
इसलिए हमें मिलता है कि x का y, e से अधिक है या बराबर है x घात 2 गुणा 0 है जो 0 है।

इसलिए हमने निष्कर्ष निकाला है कि समाधान गैर-ऋणात्मक है हमने निष्कर्ष निकाला है कि x का y गैर है -ऋणात्मक यदि x, 0 से बड़ा या उसके बराबर है।
अब हम दिखाएंगे कि yo fx वास्तव में शून्य के बराबर है अब हम जानते हैं कि शून्य का y शून्य है और y निरंतर है और
इसलिए यदि मूल पर फ़ंक्शन का मान 0 है तो फ़ंक्शन का मान एक निश्चित भाग में 1 से कम होना चाहिए।
0 अर्थात् 0 से c
इसलिए 0 से c के अंतराल पर हम जानते हैं कि x का y एक से कम होना चाहिए यदि x का y एक से कम है और x का y पहले से ही गैर-ऋणात्मक है x वर्ग का y कम या बराबर होना चाहिए तो आइए हम डिफरेंशियल इक्वेशन पर वापस जाएं, डिफरेंशियल इक्वेशन क्या है, यह कहता है कि डाई बटा dx बराबर xy प्लस y स्क्वेर्ड है लेकिन अब हमने देखा है कि y स्क्वेर्ड y से कम होने वाला है तो आइए अब इस असमानता का उपयोग करें
इसलिए चूंकि y वर्ग 4.
1 से y से कम है, हमें अंतर असमानता dy बटा dx, 0 से c के टुकड़े पर x जमा 1 y से कम या बराबर है,
इसलिए फिर से वही काम करें जैसे कि आप एक अंतर समीकरण को हल कर रहे हैं आगे बढ़ें जैसे कि आप एक रैखिक अंतर समीकरण को हल करने जा रहे हैं, जिसका नाम है y आप डिफरेंशियल इक्वेशन को e से घात इंटीग्रल pxdx से गुणा करते हैं, इस मामले में px क्या है माइनस x प्लस 1 और फिर आप ठीक वैसे ही निष्कर्ष निकालेंगे जैसे हम अभी आगे बढ़े हैं x का y ज़ीरो से कम या बराबर है और
इसलिए दोनों को मिलाकर हम देखें कि x का y इस टुकड़े शून्य से c पर समान रूप से शून्य होना चाहिए, लेकिन अब हम यह दिखाना चाहते हैं कि न केवल x का y समान रूप से शून्य से c के टुकड़े पर शून्य होना चाहिए, यह हर जगह 0 होना चाहिए जो आप वास्तव में दिखा सकते हैं कि होने जा रहा है 0 हर जगह विरोधाभास से आगे बढ़ें मान लीजिए कि यह एक निश्चित अंतराल तक 0 है जिसके बाद यह सकारात्मक हो जाता है तो एक विरोधाभास पर पहुंचने का प्रयास करें थोड़ा सावधान रहें यदि आप इस सबूत को ठीक कर रहे हैं
तो अब मैं आपको कुछ अभ्यास देता हूं एक ही विचार का प्रयास करें इन दो अंतर समीकरणों पर जो आप स्लाइड में देखते हैं, कुछ शर्तों को समाप्त करने का एक ही विचार असमानता प्राप्त करना और आगे बढ़ना है
इसलिए मैंने विस्तार से एक उदाहरण तैयार किया और मैं आपको दो अन्य को आजमाने के लिए कह रहा हूं ताकि दो अंतर l समीकरण dy बटा dx के बराबर y गुणा y जोड़ 1 जमा x घन का वर्गमूल होता है दूसरा dy बटा dx बराबर y गुणा y से घात 3 जमा साइन वर्ग x इन दोनों अंतर समीकरणों के लिए 0 का y 0 होता है और
इसलिए निरीक्षण से आप देखते हैं कि 0 एक समाधान है जिसे आपको स्थापित करने की आवश्यकता है कि यह एकमात्र समाधान है
इसलिए आगे बढ़ें क्योंकि हाँ मैंने पिछले अभ्यास में संकेत दिया है तो इस अभ्यास का क्या मतलब है कोई सरल और अधिक प्रत्यक्ष दृष्टिकोण नहीं है इस निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए हर बार जब आप एक ऐसी स्थिति का सामना करते हैं जहां आपको y या y वर्ग से विभाजित करना होता है जैसा कि बर्नौली समीकरण में हुआ था और प्रारंभिक स्थिति कहती है कि y का 0 0 के बराबर है, क्या हम हर बार इस रिगमारोल से गुजर रहे हैं आपको वास्तव में एक सामान्य विशिष्टता प्रमेय की आवश्यकता है सामान्य विशिष्टता प्रमेय जिसे सीधे शेल्फ से नियोजित किया जा सकता है आप एक विशिष्टता प्रमेय उठाते हैं इस तरह की विशिष्टता प्रमेय को साबित करने का महत्व अब धीरे-धीरे हम पर हावी हो रहा है और हम इस तरह की एकता को कैसे साबित करते हैं queness theorems बिंदु जो मैं बनाना चाहता हूं वह यह है कि ये उदाहरण जो हमने अभी काम किए हैं वे तर्क के विशिष्ट मॉडल हैं जो आपको विशिष्टता का प्रमाण देंगे प्रमेय विचार एक अंतर असमानता प्राप्त करना है और फिर ठीक उसी तरह आगे बढ़ना है जैसे हम हल करते हैं रैखिक अंतर समीकरण और हम सामान्य अस्तित्व प्रमेय को साबित नहीं करेंगे, लेकिन मुख्य घटक निम्नलिखित स्लाइड में विचार हैं,
इसलिए मान लीजिए कि t का f अंतराल ab पर एक गैर-ऋणात्मक कार्य है, जैसे कि t का f, a से कम या बराबर है।
प्लस बी इंटीग्रल ए टू टी एफएसडीएस असमानता 4.
4 यह एक परिकल्पना है ए और बी स्थिरांक हैं और एफ गैर-ऋणात्मक है तो निष्कर्ष असमानता 4.
5 है अर्थात् टी का एफ कम या बी के घातांक के बराबर है टी घटा इस प्रमाण का एक विचार 4.

4 के दाहिने हाथ की ओर बिल्कुल समान कॉल है क्योंकि टी की पूंजी एफ की पूंजी एफ ए प्लस बी इंटीग्रल ए टू टीएफएसडीएस है तो ध्यान दें कि थोड़ा एफ पूंजी से कम या बराबर है एफ छोटा एफ कम या बराबर है al से पूंजी f और पूंजी f का थोड़ा मूल्यांकन किया जाता है a पूंजी है a 4.
7 आप आगे क्या करते हैं अंतर 4.
6 अंतर 4.
6 आपको bf के बराबर dt by df क्या मिलता है आप 4.
6 df गुणा dt के बराबर अंतर करने के लिए कैलकुलस के एक मौलिक प्रमेय का उपयोग करते हैं बी गुना छोटा एफ लेकिन बी गुना छोटा एफ बी गुना पूंजी से कम या बराबर है एफ आपको एक अंतर असमानता मिली है आप ठीक उसी तरह आगे बढ़ेंगे जैसे आप एक रैखिक समीकरण के साथ करते हैं, अंतर समीकरण को ई से गुणा करके घात में घटाकर बी में टा पूंजी है af थोड़ा a बराबर पूंजी a और फिर इसे अपने इंटीग्रल में शामिल करें आप t के f को माइनस b के घातांक में t घटाकर a से थोड़ा कम या उसके बराबर प्राप्त करते हैं, जिसे हम साबित करना चाहते हैं,
इसलिए इस व्यायाम अभ्यास का प्रमाण है इस छोटे से परिणाम का प्रमाण बिल्कुल उसी पैटर्न का अनुसरण करता है और यह विशिष्टता प्रमेय के प्रमाण में एक प्रमुख घटक है,
इसलिए अब हम इस व्याख्यान श्रृंखला के अगले भाग और कक्षा के अंतिम भाग पर आगे बढ़ेंगे।
व्याख्यान श्रृंखला है , पेंडुलम समय के कठोर मार्च को विरामित करते हुए लगातार झूलता रहता है,
इसलिए पेंडुलम झूलता रहता है और यह आपके लिए समय के अंतराल को कैलिब्रेट करता है, तो आइए वापस जाएं और याद करें कि d2y d2y dt स्क्वेर्ड प्लस g ओवर l sine y बराबर 0 जो कि समीकरण 4.
9 है अब हम यह करते हैं कि इस समीकरण 4.
9 को डाई के गुणनखंड से dt से गुणा करें क्या होता है आप dt को dt से d 2 y से dt वर्ग में प्राप्त करते हैं ठीक है तो 2 थ्रो के कारक में फेंकें 2 के गुणनखंड में आपको 2 y डैश y डबल डैश मिलता है 2 y डैश y डबल डैश क्या होता है यदि आप y डैश वर्ग में अंतर करते हैं यदि आप y डैश वर्ग में अंतर करते हैं तो आप 2 y डैश y डबल प्राप्त करने जा रहे हैं डैश अगले टर्म साइन y को y डैश में देखें आप साइन y को y डैश में कैसे प्राप्त करते हैं आप माइनस कॉस y को अलग करते हैं यदि आप माइनस कॉस को अलग करते हैं तो आपको y डैश में ठीक साइन y मिलेगा तो क्या होता है जब आप डिफरेंशियल इक्वेशन को गुणा करते हैं 4.
9 वाई प्राइम द्वारा ई जब आप समीकरण 4.
9 को y प्राइम से गुणा करते हैं तो समीकरण का बायां हाथ एक सटीक व्युत्पन्न बन जाता है जो कि आप स्लाइड में अगले प्रदर्शन में देखते हैं d dt of dt by dt संपूर्ण वर्ग माइनस 2 g by l cosine y है 0.
तो इसे एकीकृत करें और आप dt द्वारा dt प्राप्त करें पूरे वर्ग माइनस 2 g बाय l कोसाइन y बराबर e फिर से मैं अक्षर e का उपयोग एकीकरण की निरंतरता के लिए करता हूं, इसका स्पष्ट कारण 4.
10 में शर्तों की पहचान करना है जो गतिज ऊर्जा का प्रतिनिधित्व करते हैं और संभावित ऊर्जा dt वर्ग द्वारा पहला शब्द dy किसी तरह गतिज ऊर्जा से संबंधित है और दूसरा शब्द किसी तरह संभावित ऊर्जा से संबंधित है, आपको इसे कुछ स्थिरांक से गुणा करना पड़ सकता है, आपको एक निश्चित स्थिरांक जोड़ना पड़ सकता है संदर्भ क्षमता लेकिन अनिवार्य रूप से समीकरण 4.
10 ऊर्जा के संरक्षण के नियम को बताता है और हम समीकरण 4.
10 को ऊर्जा समीकरण के रूप में संदर्भित करने जा रहे हैं जिसे हम इसे ऊर्जा समीकरण कहने जा रहे हैं
ठीक है अब आइए प्रारंभिक निर्धारित करें 0 की स्थिति y 0 के बराबर और y अभाज्य 0 के बराबर c जहां c एक सकारात्मक स्थिरांक है इसका क्या मतलब है इसका मतलब है कि पेंडुलम औसत स्थिति से कोणीय वेग के साथ शुरू होता है c प्रारंभिक कोणीय वेग के साथ c आप अपने द्वारा दिया गया धक्का देते हैं माध्य स्थिति से पेंडुलम को थोड़ा सा धक्का और पेंडुलम दोलन करना शुरू कर देता है, इन प्रारंभिक स्थितियों को ऊर्जा समीकरण में शामिल करें , आपको ऊर्जा समीकरण मिला है 4.
10 t को 0 के बराबर रखें, t को शून्य डाई के बराबर रखें बटा dt पर t बराबर शून्य है c और cos y जब समय t शून्य के बराबर है, cos शून्य है जो एक है तो समीकरण चार दशमलव दस बस पढ़ता है c वर्ग माइनस 2 g बटा l बराबर e तो e c चुकता माइनस 2 g बटा l है जो मैं कह रहा हूँ तो सही है 4.
10 ऊर्जा समीकरण के हाथ की ओर को c वर्ग माइनस 2 g से l से बदल दिया गया है,
इसलिए अगली बात यह होगी कि यदि आप समीकरण 4.
12 में दायीं ओर कोसाइन शब्द लेते हैं तो कोसाइन शब्द को दाहिने हाथ की ओर ले जाना होगा।

dt .
से मर जाएगा पूरा वर्ग बराबर है c चुकता घटा 2 g बटा l गुणा 1 घटा cos y अब त्रिकोणमितीय पहचान याद रखें साइन स्क्वेर्ड y बटा 2 समीकरण 4.
13 अब आप समीकरण 4.
13 को देख सकते हैं और आप खुश होंगे क्योंकि आपको पहला ऑर्डर डिफरेंशियल इक्वेशन इक्वेशन मिला है।
बराबर है c वर्ग का वर्गमूल घटा 4 g बटा l साइन चुकता y बटा 2 और यह एक चर वियोज्य समीकरण है हम बहुत खुश हैं हम चर को अलग कर सकते हैं और हम एकीकृत करने जा रहे हैं ठीक है आप करते हैं कि आप एक अभिन्न में चलाने जा रहे हैं कि आप गणना नहीं कर सकते हैं और वह अभिन्न अण्डाकार अभिन्न है
इसलिए अण्डाकार अभिन्न, जिसका मैंने कुछ व्याख्यान पहले उल्लेख किया था, यहां एक पेंडुलम समीकरण के संबंध में दिखाई देता है,
इसलिए हमारे पास डीटी द्वारा डीटी है पूरे वर्ग के बराबर सी स्क्वा रेड माइनस 4 g बटा l साइन स्क्वेयर y बटा 2।

इसलिए चूंकि 0 का y डॉट c है, जो समय पर व्युत्पन्न है t बराबर 0 धनात्मक है आइए हम दोनों पक्षों पर 4.
13 का धनात्मक वर्गमूल लें और हमें dy प्राप्त होता है dt बराबर c वर्ग का वर्गमूल घटा 4 g बटा l साइन वर्ग y बटा 2 जिसे 4.
13 अभाज्य 4.
13 अभाज्य कहा गया है एक चर वियोज्य समीकरण है और हम सामान्य तरीके से आगे बढ़ते हैं हम 4.
13 अभाज्य को c वर्ग ऋण 4 g के वर्गमूल से विभाजित करते हैं द्वारा l साइन स्क्वेर्ड y बटा 2 और फिर दोनों पक्षों को t के संबंध में 0 से t के अंतराल में एकीकृत करें, यह नोट करते हुए कि 0 का y 0 के बराबर है।
तो हमें क्या मिलता है हम c स्क्वायर माइनस 4 के वर्गमूल द्वारा 0 से ydy प्राप्त करेंगे g बटा l साइन चुकता y बटा 2 बराबर t अब हम sine y बटा 2 बराबर u हम पाते हैं 1 आधा cos y बटा 2 dy बराबर du या dy बराबर 2 du बटा 1 ऋण u वर्ग का वर्गमूल और अंतिम में समाकलन स्लाइड t बराबर 2 बटा c इंटीग्रल 0 से साइन y बटा 2 du में 1 घटा k चुकता u चुकता i में बदल जाती है nto 1 माइनस यू स्क्वेर्ड यह अंतिम प्रदर्शित इंटीग्रल एक अण्डाकार इंटीग्रल है
इसलिए हम स्वाभाविक रूप से पेंडुलम समीकरण के अध्ययन में अण्डाकार इंटीग्रल की ओर ले जाते हैं क्योंकि हम अण्डाकार इंटीग्रल का अध्ययन नहीं कर सकते हैं, हमें जांच की इस लाइन को छोड़ देना चाहिए और हमें पूरी तरह से लेना चाहिए भिन्न मार्ग , चरों के पृथक्करण की विधि द्वारा इस 4.
13 को हल करने का कोई भी प्रयास
आपको परेशानी में डालने वाला है अब हम इस अण्डाकार अभिन्न को छोड़ देंगे और विभेदक समीकरण को हल किए बिना समाधान के गुणात्मक व्यवहार को समझने की कोशिश करेंगे याद रखें कि हमने देखा है यह अतीत में अंतर समीकरणों का विचार यह है कि हमें अंतर समीकरण को स्पष्ट रूप से हल किए बिना समाधानों के बारे में जानकारी प्राप्त करने का प्रयास करना चाहिए,
इसलिए हम मान लेंगे कि सी वर्ग 4 जी से बड़ा है l मान लें कि सी वर्ग 4 से बड़ा है g बाय l और 4.
13 के दाहिने हाथ की ओर देखें 4.
13 का दाहिना हाथ कभी भी 0 नहीं बन सकता क्योंकि यदि c sq एरेड 4 ग्राम से बड़ा है क्योंकि साइन माइनस 1 और 1 के बीच है 4.
13 का दाहिना हाथ स्पष्ट रूप से कभी भी शून्य नहीं होता है और
इसलिए डीटी द्वारा व्युत्पन्न डाई को हमेशा एक ही संकेत रखना चाहिए यह हमेशा सकारात्मक होना चाहिए या यह हमेशा नकारात्मक होना चाहिए और शुरू में 4.
11 देखें कि व्युत्पन्न शुरू में सकारात्मक था,
इसलिए यह हमेशा के लिए सकारात्मक होना चाहिए,
इसलिए व्युत्पन्न हमेशा सकारात्मक होता है, जिसका अर्थ है कि t का y समय का एक मोनोटोन बढ़ता हुआ कार्य होना चाहिए, फ़ंक्शन सफेद एक मोनोटोन है जो t के संबंध में भी बढ़ रहा है।
4.
13 के हाथ की ओर आइए 4.
13 पर वापस जाएं , सबसे कम कौन सा है जो 4.
13 सबसे कम बन सकता है 4.
13 का दाहिना हाथ c वर्ग माइनस 4 जी बटा एल 4.
13 है।
4.
13 का दाहिना हाथ सबसे कम है जब साइन कारक है 1 और c चुकता माइनस 4 g बटा l धनात्मक है मान लीजिए इसे एक चुकता कहते हैं तो हम क्या देखते हैं यदि आप c चुकता माइनस 4 g बटा l को वर्ग के रूप में रखते हैं तो हम देखते हैं कि dy बटा dt हमेशा a से बड़ा या बराबर होना चाहिए
इसलिए t का y बड़ा होना चाहिए t के y के बराबर या उसके बराबर न केवल समय के साथ बढ़ता हुआ मोनोटोन है, यह कम से कम 80 जितनी तेजी से बढ़ रहा है, यह 80 से अधिक या उसके बराबर है और
इसलिए जैसे-जैसे समय आगे बढ़ता है, कोण बढ़ता रहता है और यह जाता है अनंत लेकिन यह एक कोण है याद रखें कि पेंडुलम झूल रहा है और
इसलिए पहले कोण 0 से 2 pi तक जाएगा और फिर 2 pi से यह 4 pi 6 x 8 pi पर जाएगा ताकि यह जो कह रहा है वह यह है कि पेंडुलम प्रदर्शन कर रहा है वृत्ताकार गति
इसलिए पेंडुलम c इतना बड़ा है कि पेंडुलम शीर्ष पर जाता है और वृत्त को पूरा करता है और यह वृत्ताकार गति करता रहता है
इसलिए एक सर्किट के बाद कोण दूसरे सर्किट के अंतराल में 2 pi से 4 pi के अंतराल में चला जाता है।
4 pi से 6 pi और इसी तरह यदि c वर्ग 4 g गुणा l से बड़ा है तो पेंडुलम में बहुत अधिक ऊर्जा है, यह वृत्ताकार गति करना शुरू कर देता है, आइए देखें कि क्या होता है यदि c वर्ग l से 4 g से कम है और यहाँ i मैं आपको कुछ बहुत ही सरल देने जा रहा हूँ ई कैलकुलस अभ्यास से पता चलता है कि dt द्वारा कोणीय वेग dy किसी समय में 0 हो जाना चाहिए और yt को किसी समय में अधिकतम प्राप्त करना चाहिए कि विशेष अधिकतम मान पेंडुलम का आयाम होगा और जिस समय ऐसा होगा वह होगा एक चौथाई अवधि और
इसलिए पेंडुलम की अवधि 4 गुना होगी अब मान लीजिए कि ऐसा नहीं होता है इसका मतलब है कि व्युत्पन्न कभी भी 0 नहीं होता है तो क्या होता है यदि व्युत्पन्न कभी 0 नहीं होता है तो फिर से टी का वाई मोनोटोन होना चाहिए पहले की तरह बढ़ रहा है लेकिन इस बार t का y pi तक नहीं पहुंच सकता है क्योंकि यदि t का y pi तक पहुंचता है तो साइन वर्ग y बटा 2 उस विशेष बिंदु पर 1 हो जाएगा

क्योंकि y बटा 2 pi बटा 2 और साइन pi 2 होगा 1 और फिर 4.
13 का दाहिना हाथ c वर्ग माइनस 4 g बटा l हो जाएगा, लेकिन c चुकता 4 g से कम है l याद रखें कि 4.
13 का दाहिना हाथ नकारात्मक हो गया है लेकिन बायाँ हाथ एक वर्ग है और यह एक विरोधाभास है ताकि नहीं हो सके ऐसा होता है पेंडुलम का कोण t का y कभी भी pi तक नहीं पहुंच सकता है,
इसलिए हम देखते हैं कि t का y मोनोटोन बढ़ रहा है और यह कहीं भी pi के करीब नहीं आता है,
इसलिए इसकी कुछ सीमा होनी चाहिए क्योंकि t अनंत तक जाता है y का t होना चाहिए एक सीमा अल्फा के रूप में t अनंत तक जाता है याद रखें एक मोनोटोन बढ़ता हुआ कार्य या तो अनंत तक जाना चाहिए या इसकी एक सीमित सीमा होनी चाहिए यह परिमित सीमा pi नहीं हो सकती है और
इसलिए इसे pi से कम होना चाहिए जो हमने देखा है लेकिन अब अंतर समीकरण स्वयं कहता है कि व्युत्पन्न की एक सीमा होनी चाहिए क्योंकि dt वर्ग द्वारा व्युत्पन्न डाई क्या है c चुकता माइनस 4 g बटा l साइन चुकता y बटा 2 y की एक सीमा है
इसलिए साइन वर्ग y बटा 2 की एक सीमा है
इसलिए के दाहिने हाथ की ओर 4.
13 की एक सीमा है दूसरे शब्दों में व्युत्पन्न वर्ग की सीमा डाई बटा डीटी वर्ग की एक सीमा होती है
इसलिए डाई बटा डीटी की एक सीमा होती है क्योंकि यह हमेशा सकारात्मक होती है
इसलिए आपके पास एक ऐसी स्थिति है जहां आपके पास एक फ़ंक्शन है जो एक सीमा तक जाता है और व्युत्पन्न की भी एक सीमा होती है लेकिन सोचिए ज्यामितीय रूप से एक फ़ंक्शन के बारे में सोचें जो एक सीमा तक स्थिर हो जाता है क्योंकि t अनंत तक जाता है, जिसका अर्थ है कि ग्राफ चापलूसी और चापलूसी हो रहा है,
इसलिए हम उम्मीद करते हैं कि आप उम्मीद करते हैं कि व्युत्पन्न यदि इसकी सीमा है तो यह शून्य होना चाहिए, ठीक यही स्थिति है यदि f का t एक अवकलनीय फलन है जैसे कि t का f और f अभाज्य t की परिमित सीमाएँ हैं क्योंकि t अनंत तक जाता है तो व्युत्पन्न अनिवार्य रूप से शून्य पर जाना चाहिए, मैं आपको इसे ज्यामितीय रूप से समझाता हूँ क्योंकि t की f की सीमा मूल रूप से इसका अर्थ है कि ग्राफ बन रहा है क्षैतिज यह चापलूसी और चापलूसी होता जा रहा है और
इसलिए व्युत्पन्न यदि इसकी एक सीमा है तो यह वास्तव में शून्य होना चाहिए, लेकिन क्या आप इसे कैलकुलस का उपयोग करके सख्ती से साबित कर सकते हैं, मैं अनुशंसा करता हूं कि आप इसे माध्य मान प्रमेय का उपयोग करके करें, आइए हम ज्यामितीय पर भरोसा करने के बजाय माध्य को लागू करें।
अंतर्ज्ञान आइए हम इसे कठोर तर्क के साथ वापस लेते हैं आइए हम अंतराल पर लैग्रेंज के माध्य मान प्रमेय को लागू करें t अल्पविराम टी प्लस 1 एफ का टी प्लस 1 माइनस एफ का टी कुछ सी के लिए होने वाला है टी और टी प्लस 1 के बीच लेकिन टी को अनंत तक जाने दें , औसत मूल्य प्रमेय में सी टी और टी प्लस 1 के बीच है,
इसलिए पूंजी टी अनंत तक जाती है सी भी अनंत तक जाती है और
इसलिए हमारे पास टी प्लस 1 का समीकरण एफ है t का माइनस f, f प्राइम c के बराबर होता है , बायीं ओर 0 पर जाता है, हम जानते हैं क्योंकि f की सीमा l है,
इसलिए t का f प्लस 1 t के lf में जाता है l
इसलिए t का f प्लस 1 माइनस f का t जाता है 0
इसलिए दाहिने हाथ की ओर f प्राइम सी को शून्य पर जाना चाहिए,
इसलिए व्युत्पन्न अनिवार्य रूप से शून्य पर जाना चाहिए,
इसलिए हमें इसे समझने के दो अलग-अलग तरीके दिए गए हैं,
इसलिए अब हम पेंडुलम पर वापस आते हैं, हम जानते हैं कि y का आयाम मोनोटोन बढ़ रहा है यह कहीं भी pi के करीब नहीं आ सकता है, इसकी एक सीमित सीमा होनी चाहिए , उस स्थिति में व्युत्पन्न y प्राइम t को 0 पर जाना चाहिए क्योंकि t अनंत तक जाता है,
इसलिए हमारे पास क्या है जो t अनंतता y की ओर जाता है।
परिमित सीमा अल्फा जो pi से कम है और t के y अभाज्य की एक सीमा है और यह सीमा जैसा कि हमने देखा है 0 है।
अब कहां करें हम यहां से जाते हैं, देखते हैं कि y डबल अभाज्य जमा g अपॉन l साइन y 0.
अब y की एक सीमा है y अभाज्य की एक सीमा है और
इसलिए यह समीकरण y डबल अभाज्य जोड़ g बटा l साइन y बराबर 0 हमें बताता है कि y डबल अभाज्य है एक सीमा के रूप में t अनंत तक जाता है लेकिन कैलकुलस लेम्मा को अब हमें यह बताना चाहिए कि y डबल प्राइम को शून्य पर जाना चाहिए और
इसलिए पेंडुलम समीकरण हमें फिर से देगा कि t की y की सीमा शून्य होनी चाहिए जिसका अर्थ है कि अल्फा शून्य होना चाहिए लेकिन तो इसका मतलब है कि पेंडुलम स्थिर है यह बिल्कुल भी स्विंग नहीं कर रहा है और यह एक विरोधाभास है
इसलिए अब समझाएं कि अंतिम अभ्यास में शून्य बिंदु स्थानीय अधिकतम क्यों होना चाहिए यह आसान है पहला व्युत्पन्न 0 है।
लेकिन दूसरा व्युत्पन्न क्या है पेंडुलम के मूल समीकरण पर वापस y डबल प्राइम प्लस g ओवर l साइन y 0 है
इसलिए y डबल प्राइम माइनस g है l साइन y जो ऋणात्मक होगा
इसलिए दूसरा व्युत्पन्न ऋणात्मक है
इसलिए यह एक बिंदु स्थानीय अधिकतम है
इसलिए पेंडुलम झूलने लगता है यह अधिकतम तक पहुंच जाता है और फिर इसे वापस स्विंग करना पड़ता है क्योंकि यह उससे आगे नहीं जा सकता है और फिर कोई यह तर्क दे सकता है कि इसका न्यूनतम मूल्य होना चाहिए
लेकिन अधिकतम मूल्य कुछ और न्यूनतम मूल्य कुछ और होने से रोकता है तो अधिकतम मूल्य 60 डिग्री कहा जा सकता है शायद

न्यूनतम मान माइनस है क्या मुझे पता है कि मुझे कैसे पता चलेगा कि यह उसी राशि को दाईं ओर घुमाता है जैसा कि यह बाईं ओर समस्या संख्या पांच को देखता है समस्या संख्या पांच आपको बताती है कि किस हद तक यह दाईं ओर जाता है, यह बाईं ओर जाता है क्योंकि हमने कहा है कि शून्य का y शून्य है और
इसलिए समाधान एक विषम कार्य होना चाहिए, यहां हम एक विशिष्टता प्रमेय की अपील करते हैं जिसे हम सिद्ध नहीं करते हैं इवेसिव यूनिकनेस थ्योरम हम यूनिकनेस थ्योरम का थोड़ा अलग तरीके से उपयोग किए बिना भी एक्सरसाइज 6 को हल कर सकते हैं आइए देखते हैं कि हम एनर्जी इक्वेशन का इस्तेमाल करते हैं ठीक है
इसलिए मान लें कि अधिकतम एम्पलीट्यूड अल्फा और न्यूनतम एम्पली है इट्यूड माइनस बीटा है
इसलिए ऊर्जा समीकरण डाई बटा डीटी को देखें , पूरा वर्ग बराबर सी स्क्वायर माइनस 4 जी बटा एल साइन स्क्वायर वाई बटा 2 है।
लेकिन बाएं हाथ की ओर 0 है जब वाई मान अल्फा या माइनस बीटा लेता है क्योंकि अल्फा अधिकतम है और माइनस बीटा एक न्यूनतम है और
इसलिए हमें सी स्क्वायर बराबर 4 जी बटा एल साइन स्क्वायर अल्फा बटा 2 और सी स्क्वायर बराबर 4 जी बटा एल साइन स्क्वायर बीटा बटा 2 मिलता है।

इसलिए दो चीजों की बराबरी करने पर हमें साइन स्क्वायर अल्फा बटा 2 बराबर साइन स्क्वायर मिलेगा।
बीटा बटा 2 जिसमें से हम माइनस बीटा के बराबर अल्फा घटाते हैं जो समस्या संख्या 6 की चर्चा को ठीक से पूरा करता है ताकि आपको पता चल सके कि यदि c वर्ग 4 ग्राम से कम है l पेंडुलम दोलन गति प्रदर्शित करता है तो यह दाईं ओर जाता है और फिर यह वापस आता है और इसका न्यूनतम होता है और फिर से यह आगे बढ़ना शुरू कर देता है और इसमें ऑसिलेटरी गति होती है जबकि यदि c वर्ग 4g बटा l से बड़ा है तो यह वृत्ताकार गतियों को निष्पादित करता है
इसलिए महत्वपूर्ण मान पर क्या होता है c वर्ग बराबर 4 g बटा l wha t तब होता है जब c वर्ग बराबर 4 g बटा l यह है कि पेंडुलम हमेशा के लिए शीर्ष पर सबसे ऊपरी बिंदु तक पहुंचने के लिए लेता है कोण pi हमें इसकी जांच करनी चाहिए और देखें कि क्या ऐसा होता है यह पता चलता है कि इस महत्वपूर्ण मामले में जब c वर्ग चार g के बराबर होता है l द्वारा हम विलक्षण रूप से भाग्यशाली हैं हम वास्तव में अंतर समीकरण के एकीकरण को पूरा कर सकते हैं तो आइए देखें कि यह कैसे करना है
इसलिए याद रखें कि c वर्ग बराबर 4 g बटा l है
इसलिए समीकरण पर वापस जाएं चार बिंदु एक तीन c वर्ग बराबर चार g बटा l
इसलिए चार g बटा l को सामान्य लिया जा सकता है और हमें एक ऋण sin चुकता y बटा दो मिलता है जो कोसाइन वर्ग y बटा दो है
इसलिए समीकरण 4.
13 महत्वपूर्ण स्थिति में बहुत सरल करता है
इसलिए हमें समीकरण 4.
14 dy बटा dt मिला है, पूरा वर्ग बराबर 4g बटा l है cos चुकता y बटा 2।
अब ध्यान दें कि यदि y अभाज्य t कुछ निश्चित समय पर शून्य के बराबर है तो t अंतिम समीकरण के दाहिने हाथ की ओर आपको यह देगा कि t का y शून्य होना चाहिए और t का y अभाज्य होना चाहिए 0 हो लेकिन ध्यान दें कि const t का चींटी कार्य y समान रूप से pi भी पेंडुलम समीकरण को संतुष्ट करता है और यह प्रारंभिक शर्तों को भी संतुष्ट करता है 4.
15 और
इसलिए एक बार फिर से अपवर्तक विशिष्टता प्रमेय जिसे हमें बताया भी नहीं गया है, के लिए अपील की जा सकती है और हम देखते हैं कि हमारा समाधान निरंतर समाधान था लेकिन वह है ऐसा नहीं है क्योंकि यदि यह एक स्थिर समाधान है तो व्युत्पन्न 0 होना चाहिए, हम मान रहे हैं कि c, 4 g बटा l है,
इसलिए हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि y prime t कभी गायब नहीं होता है और हम 4.
14 के दोनों पक्षों का धनात्मक वर्गमूल ले सकते हैं।

हमारे पास क्रिटिकल केस डाई बटा डीटी के लिए निम्नलिखित चर वियोज्य समीकरण है जो दो बार रूट जी बटा एल कॉस वाई बटा 2 और 0 का वाई बराबर 0 है।
2 बायीं ओर और एकीकृत करें आपको लॉग सेकेंट प्लस टैन मिलता है, आपको लॉग सेकेंड y बटा 2 प्लस टैन y बटा 2 बराबर रूट जी बटा एलटी प्राप्त होता है , दाहिने हाथ की ओर से उस रूट जी को एल द्वारा दर्शाया जाता है, आप बस इसे एस द्वारा निरूपित करते हैं और सिर्फ सादगी के लिए आप y बटा 2 को थीटा के बराबर रखते हैं तो अंतिम समीकरण को लॉग सेकेंट थीटा प्लस टैन थीटा के बराबर एस या सेकेंड थीटा प्लस टैन थीटा के रूप में लिखा जा सकता है जो कि ई के बराबर है,
इसलिए सेकेंड थीटा प्लस टैन थीटा ई के बराबर शक्ति है समीकरण 4.
17 व्युत्क्रम को लें व्युत्क्रम को लें, हमें secant थीटा माइनस टैन थीटा बराबर e से घात घटा s जोड़ने और घटाने पर हम secant theta को e के 1 आधे के बराबर घात s जमा e से घात घटाकर से एक आधे तक प्राप्त करते हैं ई से पावर एस प्लस ई टू पावर माइनस एस कोश द्वारा दर्शाया जाएगा x कोश एस की हाइपरबॉलिक कोसाइन है और फिर टैन थीटा टैन थीटा ई का आधा है पावर एस माइनस ई टू पावर माइनस यह हाइपरबोलिक साइन है
इसलिए हमें यह समीकरण मिला 4.
19 सेकेंड थीटा हाइपरबॉलिक कोसाइन है और टैन थीटा हाइपरबॉलिक साइन है
इसलिए अब हम वास्तविक डोमेन में रहकर जटिल डोमेन में जाने के बिना हाइपरबॉलिक फ़ंक्शंस और त्रिकोणमितीय फ़ंक्शंस के बीच

संबंध देखते हैं।
 ss त्रिकोणमितीय फलनों से अतिपरवलयिक फलनों तक चरों के वास्तविक परिवर्तन द्वारा इस फ़ंक्शन थीटा का 4.
19 द्वारा दिया गया एक नाम है जिसे क्रिस्टोफर गोरमैंड के सम्मान में ग्रामानियन कहा जाता है यह नाम आर्थर केली द्वारा 1862 में दिया गया था इसका एक बहुत ही रोचक इतिहास अच्छा रोमानियाई क्रिस्टल बीजगणित खंड 2 के पृष्ठ 312 में पाया जा सकता है जो 1900 में प्रकाशित हुआ था, वास्तव में यह 1900 से पहले प्रकाशित हुआ था।

ओर्थोगोनल प्रक्षेपवक्र और फिर से कार्टोग्राफी आती है और यह व्यापारियों के प्रक्षेपण के संबंध में कार्टोग्राफी और नेविगेशन में आती है, इसलिए जो मर्केटर बनाने की कोशिश कर रहा था वह एक नक्शा बनाने की कोशिश कर रहा था वह एक नक्शा बनाने की कोशिश कर रहा था जिसमें गोले पर लॉक्सोड्रोम मिल रहे हैं आपके विमान के नक्शे पर मानचित्र पर सीधी रेखाओं के रूप में मैप किया गया है, आप मुझसे पूछेंगे कि लॉक क्या हैं शो रूम मैं आपको यह समझाता हूं कि अब लॉक्सोड्रोम ग्लोब पर वक्र हैं , इस संपत्ति के साथ कि वे एक ही कोण पर देशांतरों को काटते हैं वक्र सभी देशांतरों को एक ही कोण पर एक स्थिर कोण पर काटते हैं ऐसे वक्र महत्वपूर्ण क्यों हैं क्योंकि वे महत्वपूर्ण हैं क्योंकि याद रखें कि नेविगेशन की चिंताओं में जहाज जहाज विशाल शक्तिशाली वस्तु होते हैं जब आप समुद्र में एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर जाना चाहते हैं तो आप सोच सकते हैं कि सबसे अच्छा विकल्प सबसे छोटा रास्ता लेना है सबसे छोटा रास्ता दो बिंदुओं को मिलाने वाला एक बड़ा चक्र है।
 पृथ्वी की सतह लेकिन समस्या यह है कि जब आप महान वृत्त के साथ यात्रा करते हैं तो महान वृत्त एक ही कोण पर देशांतरों को नहीं काटता है, चौराहे का कोण बदलता रहता है
 इसलिए जहाज को लगातार जहाज की दिशा में चलना होगा लगातार बदलना और जहाज जैसी शक्तिशाली वस्तु के साथ करना बहुत मुश्किल और बहुत महंगा होने वाला है
 इसलिए जहाज यात्रा नहीं करते हैं एल महान सर्कल के साथ, बल्कि वे लॉक्सोड्रोम वक्र के साथ यात्रा करते हैं जो एक ही कोण पर देशांतर काटते हैं,
 इसलिए अब यदि आप पृथ्वी की सतह पर लॉक सिंड्रोम लेते हैं तो यह आपके विमान मानचित्र पर क्या होगा नक्शा एक प्लानर ऑब्जेक्ट है जो इसे एक पर मुद्रित किया जाता है कागज की शीट और व्यापारी इस तरह से एक नक्शा तैयार करने की कोशिश कर रहे थे कि ग्लोब पर ये लॉक्सोडोम नक्शे पर सीधी रेखाओं के अनुरूप हों, ऐसा करने के प्रयास में उन्हें अच्छे रोमानियाई फ़ंक्शन के इस व्युत्क्रम का सामना करना पड़ा,
 इसलिए मैं आपको दो दूंगा उनमें से एक के लिए संदर्भ पहले से ही जॉन मैक्लेरी की पुस्तक ज्यामिति के अध्याय आठ से पहले उद्धृत किया गया है एक अंतर दृष्टिकोण से मैंने इस पुस्तक का पहले उल्लेख किया था और दूसरी पुस्तक जिसका मैं उल्लेख करूंगा वह है एचएल रेसनिकॉफ और आरओ वेल्स गणित और सभ्यता बहुत ही रोचक पुस्तक दूसरी है एक बहुत ही रोचक पुस्तक वह नेविगेशन गणित और नेविगेशन के बारे में भी बात करता है कि कैलकुस नेविगेशनल समस्याओं में कैसे आता है,
 इसलिए अच्छे आरओ पर कुछ अभ्यास यहां दिए गए हैं मैनियन दिखाते हैं कि एस की थीटा ई के 2 टैन व्युत्क्रम है और यह दर्शाता है कि अच्छा रोमानियाई एक अजीब कार्य है और जहां तक इस समस्या का संबंध है, यह एक बढ़ता हुआ कार्य है, आपक लिए बहुत कम ह इस समीकरण थीटा में अंतर करें आप सीधे 2 तन व्युत्क्रम शब्द को अलग करें जो कि 2 बटा 1 प्लस ई से घात 2 एस से ई से घात s है जो स्पष्ट रूप से सकारात्मक है और
 इसलिए यह एक बढ़ता हुआ कार्य है आप कैसे जांचते हैं कि यह है एक विषम फ़ंक्शन s को माइनस s से बदल देता है, s को माइनस s से बदल देता है, आपको e का 2 tan व्युत्क्रम माइनस s से मिलता है, लेकिन e का टैन व्युत्क्रम घात माइनस s से क्या होता है, यह 1 बटा e का टैन व्युत्क्रम e का व्युत्क्रम होता है।
 घात s के लिए लेकिन क्या खाट है e का घात s pi बटा 2 घटा tan, e का घात का प्रतिलोम और 2 गुना pi बटा 2 pi हो जाएगा और pi घटा pi 2 बटा pi हो जाएगा .
 तो थीटा माइनस s का pi बटा 2 माइनस 2 टैन e का घात s के व्युत्क्रम है जो थीटा का माइनस है s तो थीटा एक विषम कार्य है , अगली समस्या बहुत दिलचस्प है क्योंकि एक समान समस्या j 2014 में दिखाई दी थी, जो समस्या j 2014 में दिखाई दी थी, वह है एक कोसेकेंट थीटा को घात 17 में एकीकृत करना अब जब आप एक सेकंड की एक विषम शक्ति लेते हैं और एक कोसेकेंट की एक अजीब शक्ति आप जानते हैं कि यदि आप भागों द्वारा एकीकृत करना शुरू करते हैं तो आपको इसे बार-बार करना होगा और यह मजेदार नहीं होगा
 इसलिए आप बार-बार भागों द्वारा एकीकरण से बचने का एक तरीका चाहते हैं तो कैसे एक कोसेकेंट की एक विषम शक्ति या एक सेकेंट की एक विषम शक्ति को एकीकृत करने के लिए अच्छा रोमानियाई आपको इसे करने में मदद करेगा,
 इसलिए आप इसे 17 डी थीटा की शक्ति से अलग कर सकते हैं, तो आप इसे कैसे करते हैं, सेकेंट थीटा प्लस टैन थीटा को ई के बराबर रखें शक्ति s तो आपको क्या मिलता है आ secan theta plus an theta को e के बराबर power s में डाल द ते हैं,
 इसलिए हमें secan theta को hyperbolic cosine के बराबर प्राप्त होता ह
 इसलिए secant theta tan theta d theta, hyper olic sine times ds
 so se an के बराबर होगा थीटा डी थीटा वाई हाइपरबोलिक साइन sts को टैन थीटा से विभाजित किया जाएगा लेकिन टैन थीटा हाइपरबोलिक साइन sds के बराबर होगा
 इसलिए secant थीटा d थीटा ds के बराबर है,
 इसलिए आपका इंटीग्रल secant to power 17 थीटा डी थीटा पावर 16 का इंटीग्रल सेकेंट बन जाएगा जो कि हाइपरबॉलिक कॉस है शक्ति 16 गुना डीएस अब हम एकीकरण की सीमाओं को शामिल करते हैं, याद रखें कि समीकरण secant थीटा cosh s

के बराबर होती है,
इसलिए जब थीटा 0 s के बराबर होगी और थीटा बराबर pi बटा 3, s के बराबर लॉग 2 प्लस रूट 3 के अनुरूप होगा।
आपके लिए यह जांचना आसान है कि हमें क्या मिलता है इंटीग्रल 1 बटा 2 से पावर 16 0 में लॉग 2 प्लस रूट 3 ई से पावर एस प्लस ई से पावर माइनस एस से पावर 16 डीएस तक और हाइपरबोलिक कॉस बस ई से पावर s प्लस ई से पावर माइनस s 2 तक है और
इसलिए आप इसे द्विपद प्रमेय द्वारा विस्तारित कर सकते हैं, यह बहुत आसान है, खासकर जब आप निश्चित इंटीग्रल को देखते हैं तो आपको बार-बार भागों द्वारा एकीकृत करने की आवश्यकता नहीं होती है।
मिलरली आप कोसेकेंट थीटा को घात 17 में आजमा सकते हैं, यहां आप कोसेकेंट थीटा माइनस कॉट थीटा को ई के बराबर पावर यू ओके डालते हैं,
इसलिए मुझे आशा है कि आपने डिफरेंशियल इक्वेशन की दुनिया में इस छोटी यात्रा का आनंद लिया और मुझे केवल कुछ शब्द कहना पसंद है निष्कर्ष निकालने के लिए मैं आपको विभेदक समीकरणों के कई दिलचस्प भागों के माध्यम से ले गया, हमने बहुत सारे ज्यामितीय उदाहरण देखे हमने भौतिकी से उदाहरण देखे हमने जीव विज्ञान से उदाहरण देखे हमने ऑर्थोगोनल प्रक्षेपवक्रों को देखा हमने बहुत सारे अनुप्रयोगों को देखा जो हमने खगोल विज्ञान और उस तरह के सामान को देखा और मैंने आपको कई संदर्भ दिए हैं और मैं आपको दो और संदर्भ दूंगा और पहला संदर्भ जीएफ सिमंस द्वारा एक बहुत ही सुंदर पुस्तक है अनुप्रयोगों और ऐतिहासिक नोट्स के साथ अंतर समीकरण दूसरा संस्करण वह है जिसका मैं उल्लेख कर रहा हूं यह टाटा मैकग्रा-हिल तीसरे संस्करण द्वारा प्रकाशित किया गया है यह भी सामने आया है लेकिन दूसरा संस्करण हमारे उद्देश्यों के लिए पर्याप्त होगा यह एक बहुत अच्छी किताब है ऐतिहासिक निबंध को पढ़ना एक सुखद है प्रख्यात गणितज्ञों को पढ़ने में आनंद आता है, पहले 80 पृष्ठ छात्रों के लिए छात्रों के लिए सुलभ हैं कि वे आपके लिए सुलभ हैं , शाखाओं को क्रोहन समस्या और ऑर्थोगोनल प्रक्षेपवक्र की खोज के ज्यामिति वक्र के कई अनुप्रयोग
उपलब्ध हैं
इसलिए पुस्तक भारतीय संस्करण में उपलब्ध है और दूसरी पुस्तक जिसका मैं उल्लेख करना चाहता हूं, वह है स्पिवक की स्पाइवैक्स कैलकुलस एक बहुत ही खूबसूरती से लिखी गई पुस्तक है, यह कैलकुलस पर सावधानीपूर्वक लिखी गई पुस्तक है और अध्याय 17 पर आप न्यूटन के गति के नियमों से केप्लर के नियमों की व्युत्पत्ति देखेंगे और वह 1994 में प्रकाशित हुई थी।
तो अब हमारी यात्रा समाप्त हो गई है और मुझे आशा है कि आपने अंतर समीकरणों की दुनिया में इस यात्रा का आनंद लिया है, मैं अलविदा कहना चाहता हूं लेकिन ऐसा करने से पहले कई लोगों को धन्यवाद देना मेरी खुशी है जो मैं अब ऐसा करूंगा
गणित विभाग की प्रमुख प्रोफेसर नीला नटराज, मेरे सहयोगी और इस कार्यक्रम के आईआईटीबी समन्वयक को धन्यवाद देकर शुरू करें और मैं विशेष रूप से मुझे इन व्याख्यानों को देने का अवसर देने के लिए और अधिक महत्वपूर्ण रूप से उनके निरंतर प्रोत्साहन और समर्थन के लिए धन्यवाद देता हूं, विशेष रूप से ऐसे समय में जब मेरा उत्साह कम हो रहा था, उन्होंने मुझे आगे बढ़ने के लिए बहुत आवश्यक प्रोत्साहन दिया और फिर मैं अपने को धन्यवाद देना चाहता हूं सहयोगी प्रोफेसर शांतनु दिवस जिन्होंने इन वीडियो को सुना है , अभ्यास के माध्यम से और प्रूफरीडिंग के अपने कठिन कार्य के लिए और मुझे सुधारों की एक बहुत बड़ी सूची देने के लिए काम किया है, तो मैं प्रोफेसर विक्रम गदरी को सी डीप के प्रमुख को धन्यवाद देना चाहता हूं हमें अपनी अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ इस खूबसूरत सीडी स्टूडियो की पेशकश करने के लिए और आईआईटी दिल्ली के प्रोफेसर नीलाद्री चटर्जी जो इस कार्यक्रम के समन्वयक हैं, मैं अपने विभाग के पीएचडी छात्र आदित्य माहेश्वरी को धन्यवाद देना चाहता हूं जिन्होंने मेरी मदद की आंकड़े और आखिरी और सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि मैं तकनीकी कर्मचारियों को अपना हार्दिक धन्यवाद व्यक्त करना चाहता हूं जो लगातार काम कर रहे हैं और जिन्हें रखा गया है हर समय मेरी महामारी के साथ और उन पर मेरा बहुत एहसान है और वे उन सभी के लिए श्री तरुण नेगी हैं, मैं अपना धन्यवाद व्यक्त करता हूं और मैं आपको धन्यवाद देता हूं कि मेरे सभी छात्र आपको अलविदा कहते हैं, बहुत बहुत धन्यवाद आप