विभेदक समीकरणांवरील या मालिकेतील सहाव्या व्याख्यानात आपले स्वागत आहे,
त्यामुळे आम्ही एकसंध समीकरणांचा अभ्यास सुरू ठेवू जेथून आम्ही
गेल्या वेळी सोडले होते ते आठवते की गेल्या वेळी आम्ही दोन फंक्शन्स
f आणि g दिलेल्या अनंतांच्या तुलनेबद्दल बोललो होतो.
की f अनंताकडे g पेक्षा जास्त वेगवान किंवा g किंवा f पेक्षा हळू आणि
g अनंताकडे जाते त्याच ठिकाणी आपण यापैकी काही मुद्द्यांवर मागच्या वेळी चर्चा केली होती म्हणून आपण या विषयावर आणखी एक उदाहरण घेऊ
या
त्यामुळे अनंताचा क्रम आणि अंतर समीकरणे आपण पाहतो
एक निष्पाप दिसणारे विभेदक समीकरण dy द्वारे d x बरोबर y वर 1 अधिक y मध्ये x आपण
हे विभेदक समीकरण पहिल्या चतुर्थांश मध्ये पाहत आहोत जसे x 0 पेक्षा मोठा आणि y 0 पेक्षा मोठा.

ठीक आहे म्हणून समीकरण 2.
11 ते तुम्ही स्लाईडमध्ये पाहत आहात हे एक वेरियेबल विभाजीत समीकरण आहे
त्यामुळे तुम्ही
विचारू शकता की तेथे काय करायचे आहे हे सर्व सोपे नाही आहे पण आपण 2.
11 या समीकरणावरील हे व्यायाम पाहू या यावर
उपाय शोधण्याचा पहिला व्यायाम आहे 2.
11 आणि नंतर हे दाखवण्यासाठी की सोल्यूशन
मर्यादित वेळेत अनंतापर्यंत जाऊ शकत नाही आणि नंतर तुम्हाला हे दाखवावे लागेल की सोल्यूशन
लॉग x सारख्याच दराने अनंततेकडे झुकते आहे असे म्हणण्याचा काय अर्थ आहे की समाधान त्याच वेळी अनंताकडे झुकते
log x प्रमाणे रेट करा म्हणजे लॉग x वर x चे गुणोत्तर y लक्षात ठेवा लॉग x वर x च्या शून्य मर्यादा y च्या बरोबर नसलेल्या स्थिर मर्यादेवर जाते
आणि ते शून्य नसलेले आहे आणि नंतर पुढील समस्या
x उणे y पाहणे आहे log x वर log log x आणि तुम्हाला ही मर्यादा शोधण्यास सांगितले जाते कारण x
ही मर्यादा शून्य नसलेली असेल तर तुम्ही म्हणाल की x चा y वजा लॉग x वजा लॉग x प्रमाणे वागतो किंवा x चा
y लॉग x प्रमाणे वागतो plus log log x चला या मनोरंजक व्यायामाचा प्रयत्न करूया हे अवघड नाही हे कदाचित अवघड आहे असे
दिसते पण ते खरोखर अवघड नाही आहे विभेदक समीकरण हे व्हेरिएबल विभाज्य
समीकरण आहे
त्यामुळे तुम्ही व्हेरिएबल्स वेगळे करण्यासाठी काय करणार आहात आणि तुम्ही लगेचच
ते समाकलित कराल तुम्ही २.
११ ला y तुम्ही w ने विभाजित कराल इल 2.
11 ला 1 अधिक y ने गुणाकार करा
आणि तुम्ही योग्य समाकलित कराल आणि तुम्ही 1 वर y 1 वर x इत्यादी सारख्या गोष्टी एकत्र कराल त्यामुळे
तुम्हाला हे समीकरण y अधिक लॉग y इक्वल c अधिक लॉग x मिळेल इथून हे अगदी सोपे दिसणारे
समीकरण आहे.
आम्हाला या प्रश्नांची उत्तरे द्यायची आहेत तुम्हाला हे दाखवायचे आहे की x चा y मर्यादित वेळेत अनंतापर्यंत पळून जाऊ शकत नाही
ठीक आहे चला हे थोडे तपशीलाने पाहू, होय आम्ही येथे आहोत म्हणून आम्हाला
हे समीकरण y अधिक लॉग y समान आहे c अधिक लॉग x हे आत्ता मिळाले समजा x चा y अनंतापर्यंत अनंतकाळापर्यंत पळून गेला
तर त्याचा अर्थ काय होतो याचा अर्थ असा की x ची
परिमित संख्या y आहे जेथे x ची संख्या y अधिक अनंताकडे जाते तसे घडू शकते जर x चा y प्लस
अनफिनिटीवर गेला तर लॉग करा y देखील अनंताकडे जाते y देखील अनंताकडे जाते
या समीकरणाची डावी बाजू अनंताकडे जाते आणि उजवीकडील बाजू एका स्थिरतेकडे जाते हे कसे शक्य आहे
की एक बाजू अनंताकडे जाते आणि दुसरी बाजू एका मर्यादित मर्यादेपर्यंत जाते.

तुम्हाला एक विरोधाभास देतो
त्यामुळे x चा y मर्यादित वेळेत अनंतापर्यंत पळून जाऊ शकत नाही
मला थोडा वेगळा युक्तिवाद देण्यात आला आहे परंतु मी
या स्लाइडमध्ये जे काही केले आहे ते मी नुकतेच म्हटल्याप्रमाणे आहे की मी फक्त डाव्या बाजूने
थोड्या वेगळ्या पद्धतीने लिहिले आहे y ला 1 अधिक लॉग y मध्ये y बरोबर बनवा म्हणजे y अनंताकडे जातो आणि गेल्या वेळी आपण
पाहिले आहे की लॉग y अनंताकडे y पेक्षा हळू जातो

त्यामुळे लॉग y y 0 वर जाईल
त्यामुळे 1 अधिक लॉग y बाय
y 1 वर जाईल
त्यामुळे हा कंस 1.
आणि y अनंताकडे जाईल त्यामुळे
डाव्या हाताची बाजू अनंताकडे जाते, उजवीकडील बाजू मर्यादिततेकडे जाते हा विरोधाभास आहे म्हणून
आम्ही प्रश्नाचे लगेच उत्तर दिले आहे.
आम्ही पाहतो की x चा y अनंताकडे जाऊ शकत नाही
.
मर्यादित कालावधी पुढील प्रश्न असा होता की x अनंतात गेल्यावर काय होते x अनंतात गेल्यावर
काय होते सर्व प्रथम लक्षात घ्या की विभेदक समीकरण dx द्वारे dy होते.
मी फक्त तुमच्यासाठी
dy द्वारे dx बरोबर y वर लिहू द्या x मध्ये 1 अधिक y बरोबर की wa s हे विभेदक समीकरण काय
आहे आणि आपण कुठे आहोत जिथे x सकारात्मक आहे आणि y देखील सकारात्मक आहे तर विभेदक समीकरण काय आहेत ते
तुम्हाला सांगते की व्युत्पन्न नेहमी सकारात्मक असते मग मोनोटोन का वाढत आहे
म्हणून तुमच्याकडे मोनोटोन वाढण्याचे कार्य असेल तर एकतर त्याची मर्यादित मर्यादा असणे आवश्यक आहे किंवा ते अनंतापर्यंत जाणे
आवश्यक आहे
याशिवाय दुसरा कोणताही पर्याय योग्य नाही म्हणून आता पुढील प्रश्नांपैकी एक दर्शवितो की
x चा y अनंताकडे जातो याचा अर्थ आपल्याला x चा y मर्यादित मर्यादिपर्यंत जात नाही हे दाखवावे लागेल येथे
समीकरण पहा जर x चा y एका मर्यादित मर्यादिवर गेला तर लॉग y देखील मर्यादित मर्यादिवर जाईल
त्यामुळे y अधिक लॉग
y ला मर्यादित मर्यादा असेल c हा स्थिरांक आहे आणि x अनंतात जात आहे म्हणून लॉग x अनंताकडे जात आहे
तर तुम्हाला पुन्हा एक विरोधाभास मिळणार आहे.
मग हे काय आहे की x अनंताकडे जातो म्हणून
y अनिवार्यपणे अनंताकडे जाणे आवश्यक आहे परंतु प्रश्न तुम्हाला काय विचारतो तो प्रश्न
तुम्हाला दर्शविण्यासाठी विचारतो की x चा y अनंताकडे जातो.
लॉग x प्रमाणेच दर x चा y हा
लॉग x सारख्याच दराने अनंताकडे झुकतो जो आपण नुकताच दाखवला आहे तो y चा x अनंताकडे जातो कारण x अनंताकडे
जातो म्हणून x अनंताकडे जातो x आता अनंताकडे जातो म्हणून आता आपण yx चे गुणोत्तर पाहिले पाहिजे log x करा आणि x
ने अनंतात गेल्याने
गुणोत्तराचे काय होते ते पाहूया, आपण ही
गुणोत्तर मर्यादा पहायची आहे कारण x ला लॉग x वर अनंत yx कडे झुकते म्हणून l'hopital चा नियम लागू करा फक्त
l'hopital चा नियम लागू करा.

x वर 1 वर y अविभाज्य मिळवा किंवा तुम्ही मर्यादा पाहत आहात कारण x
अनंत x phi प्राइमकडे झुकत आहे पण xy प्राइम म्हणजे काय विभेदक समीकरणाकडे परत जा मग विभेदक
समीकरण पुन्हा dy आहे dx बरोबर y वर x 1 अधिक y बरोबर आहे हे विभेदक
समीकरण आहे
त्यामुळे y अविभाज्य ते xy अविभाज्य मध्ये x y वर 1 अधिक y आहे तर xy अविभाज्य y वर
1 अधिक y आहे l'hopital चे आणखी एक अर्ज तुम्हाला एक देतो म्हणून आम्ही पाहतो की x चा y वर जातो
लॉग x सारख्याच दराने अनंत हे गुणोत्तर एकावर जाते म्हणून आपण म्हणतो की x चा y वागतो जसे की log
x चिन्हांमध्ये आम्ही x चा y लिहू log x पुढील गोष्ट जी आपल्याला करायची आहे ती म्हणजे x
ला अनंतता y कडे झुकते म्हणून x वजा लॉग x ऑन लॉग लॉग x आता तुम्हाला कसे कळेल की आम्ही
करू शकतो l'hopital चा नियम लागू करा yx उणे लॉग x हा अंश अनंताकडे जातो हे तुम्हाला कसे कळेल
y उणे लॉग x काय आहे हे पुढील स्लाइडवर पाहू या समीकरण
y उणे लॉग x हे c वजा लॉग yc च्या बरोबरीचे असेल स्थिर मन uc हा स्थिरांक आहे आणि आम्हाला आधीच माहित आहे
की x चा y अनंताकडे जातो
त्यामुळे c उणे लॉग y वजा अनंतावर जाईल
त्यामुळे x वजा
लॉग x चे y वजा अनंतावर जाईल म्हणून आपण ज्या मर्यादेची गणना करण्याचा प्रयत्न करत आहोत y of x उणे लॉग
x वर लॉग लॉग x वर अंश उणे अनंताकडे जातो आणि भाजक अनंताकडे जातो आणि
म्हणून आम्हाला l'hopital चा नियम लागू करण्याची परवानगी आहे ठीक आहे म्हणून आता आपण l'hopital चा नियम लागू
करणे आवश्यक आहे
yx वजा गुणोत्तर log x वर लॉग log x म्हणजे तुम्ही फरक कराल तुम्हाला y प्राइम वजा

1 वर x वर अंकात तुम्ही साफ कराल अपूर्णांक तुम्हाला xy अविभाज्य वजा 1 मिळेल आणि
तुम्ही भाजकात एक x निवडाल जेव्हा तुम्ही भाजकात फरक कराल तेव्हा ते 1 असेल
लॉग x वर 1 वर x म्हणून x रद्द होईल मग तुमच्याकडे काय उरले आहे आम्ही आहोत
कंप्युटिंग मर्यादिसह सोडले कारण x हे लॉग x मध्ये अनंत x y प्राइम वजा 1 कडे झुकते पण xy प्राइम काय आहे
वजा 1 विभेदक समीकरणाकडे परत जा
xy प्राइम y वर 1 अधिक y लक्षात ठेवा
 त्यामुळे तुम्हाला तेच मिळेल त्यामुळे
x हा लॉग x मध्ये अनंत xy अविभाज्य वजा 1 कडे झुकतो म्हणून आपण संगणकीय मर्यादा कडे नेतो पण xy अविभाज्य काय आहे
हे लक्षात ठेवा
xy प्राइम हे विभेदक समीकरण y वर 1 अधिक y आहे तर xy प्राइम वजा 1 y वर
1 अधिक y वजा 1 काय आहे तुम्ही ते सोपे करू शकता आणि तुम्हाला स्लाईड मर्यादिवर नेमके काय आहे ते मिळेल कारण
x ला अनंतता मायनस लॉग x वर y अधिक 1 कडे झुकते पुन्हा ते अनंत बाय अनंत
आहे l'hopital च्या नियमाचा आणखी एक अनुप्रयोग तुम्हाला -1 म्हणून मर्यादा देईल आम्ही समस्या पूर्ण केली आहे
थोडं क्लिष्ट वाटलं पण मला आशा आहे की तुमची खात्री पटली नसेल की
आम्ही या गुणोत्तराची मर्यादा मोजली नाही x वजा लॉग x वर लॉग x हे
गुणोत्तर उणे 1 वर जाते म्हणून आम्ही म्हणू शकतो की x वजा लॉग x चा y वर्तन करतो जसे वजा लॉग लॉग x किंवा x चा y हे
log x वजा लॉग लॉग x सारखे वागतात कदाचित हे म्हणण्याचा
एक तंतोतंत मार्ग आहे हे सांगण्याचा एक अचूक मार्ग आहे मर्यादा उणे 1 आहे ज्याची
आपण गणना केली आहे ती मर्यादा उणे 1 आहे.

 त्यामुळे हे सोल्यूशनचे वर्तन कसे समजून घ्यावे हा एक मनोरंजक व्यायाम होता
जसे x अनंताकडे जातो म्हणून आम्हाला
yx या सोल्यूशनच्या वाढीबद्दल अगदी अचूक माहिती मिळाली आहे, आम्ही असे म्हणतो की सोल्यूशन yx
लॉग x वजा लॉग x असे वागते.
 हे समीकरण सोडवण्यासाठी हताश
आम्ही हे का करतो असे तुम्ही म्हणू शकता आमच्याकडे आधीच स्पष्ट समाधान आहे बरोबर
आमच्याकडे y अधिक लॉग y समान c प्लस log x असे समाधान आहे पण हे समाधान तितकेच स्पष्ट आहे जसे
आम्हाला हवे आहे ते एक आहे x आणि y जोडणारे समीकरण हे a आहे क्लोज्ड फॉर्म सोल्यूशन पण y हे
स्पष्टपणे x च्या संदर्भात दिलेले आहे आणि तुम्हाला हे सोडवायचे आहे आणि x च्या संदर्भात y व्यक्त करायचे आहे पण
असा प्रयत्न खूप निरुपयोगी ठरणार आहे परंतु तसे न करता आम्हाला
वर्तनाबद्दल अगदी अचूक माहिती मिळाली आहे y of   x च्या y आम्ही काय केले आहे हा व्यायाम
दाखवतो तो तुम्हाला कॅल्क्युलसचे ॲप्लिकेशन्स दाखवतो आमच्याकडे गणना केलेल्या मर्यादा आहेत आम्ही l'hopital चा नियम
वापरतो शेवटच्या उदाहरणात आम्ही सोल्यूशनचा आलेख करण्यासाठी कॅल्क्युलस वापरतो शेवटच्या स्लाइडमधील उदाहरणावरून घेतले
आहे हार्डी फील्ड सोल्यूशन्सच्या विस्तारामध्ये j शॅकल ग्रोथ ऑर्डर्सचा एक विशिष्ट पेपर
इत्यादि हे एक अतिशय भयानक प्रकारचे शीर्षक आहे असे दिसते परंतु या पेपरमध्ये असे काहीही नाही जे तुमच्यासाठी
उपयुक्त असेल कारण मी हा संदर्भ देत आहे येथूनच मला उदाहरण
मिळाले आहे आणि आम्ही जे केले आहे त्याचा या पेपरच्या मुख्य थीमशी काहीही संबंध नाही आणि हा संदर्भ तुम्हाला पाहण्यासाठी न देता
पूर्णता आणि शुद्धतेसाठी ठेवण्यात आला आहे.
 टी ते आपण
या पेपरकडे पाहू शकत नाही
, कारण मोठ्या काळासाठी विभेदक समीकरणाच्या समस्येचे वर्तन समजून घेणे आपल्यासाठी स्पष्टपणे समजत नाही कारण ते
आपल्याला भौतिक व्यवस्थेच्या वर्तनाबद्दल माहिती देणार आहे.

आमच्या भिन्न समीकरणांमधून आमचे विभेद समीकरण ते भौतिकशास्त्रातून
येत आहेत जे ते रासायनिक keticitics इत्यादी पासून येत आहेत ते ते
भौतिक प्रणालीच्या स्थितीत काय होते ते समजून घेण्याची इच्छा आहे कारण वेळ आपल्याला पाहिजे असलेल्या इतर शब्दांमध्ये अनंत.
  वेळेच्या मोठ्या मूल्यांसाठी
सोल्यूशनचे वर्तन समजून घेण्यासाठी आणि
l'hopital चा नियम आणि डिफरेंशियल इक्वेशन वापरून त्याची दोन सोपी उदाहरणे पाहिली आहेत ज्यासाठी
प्रमेय सामान्य प्रमेये विकसित करणे आवश्यक आहे कारण आम्हाला ही माहिती भिन्नता सोडवल्याशिवाय मिळवायची आहे.

साहजिकच समीकरण कारण वास्तविक जीवनात तुम्ही विभेदक समीकरण सोडवू शकत नाही
आणि मग काय चर्चा करू शकत नाही डिफरेंशियल समीकरणाच्या सोल्युशनला
विभेदक समीकरणांचा सिद्धांत हा प्रत्यक्षात न सोडवता सोल्यूशन्सबद्दल माहिती मिळवण्याचा प्रयत्न करण्याबद्दल

आहे म्हणून एखाद्याला विभेदक समीकरणांच्या विशिष्ट वर्गांच्या समाधानांच्या वर्तनाबद्दल प्रमेये सिद्ध करणे आवश्यक आहे
आणि असे एक प्रमेय ghrd you द्वारे शोधले गेले.
घारडी बद्दल माहिती
आहे कारण तुम्ही हा चित्रपट पाहिला असेल ज्याला अनंताची जाणीव होती तो माणूस आहे
ज्याने रामानुजन यांना केंब्रिजला आमंत्रित केले होते आणि घारडीचे निकाल नंतर चंद्रशेखर यांनी वापरले होते खरेतर चंद्रशेखर यांनी नंतर काही दशकांनी हार्डीचे प्रमेय लागू केले.

तारकीय खगोल भौतिकशास्त्राचा अभ्यास हे खूप मनोरंजक आहे की 1910 मध्ये सिद्ध झालेल्या गणिताच्या प्रमेयाला
बरेच नंतर अनुप्रयोग सापडले आता आपण
y equal to bx प्रतिस्थापन या एकसंध विभेदक समीकरणांवरील आणखी काही व्यायामांकडे परत जाऊया ज्याबद्दल आपण बोलत आहोत
म्हणून मला हे करायचे आहे रेनविलेच्या पुस्तकातील दोन उदाहरणांसह स्पष्ट करा ज्याचा मी आधीच उल्लेख केला आहे ra इनविलेचे पुस्तक आधी आणि आम्ही रेनविलेच्या पुस्तकाच्या उदाहरणातून आणखी दोन उदाहरणे घेणार आहोत.
सहा y
वजा वर्गमूळ y वर्गाचे y वर्ग अधिक x चौरस dx वजा xdy समान 0 समीकरण 2.
12 पाऊस
आम्हाला थोडी वेगळी प्रारंभिक परिस्थिती देईल मी प्रारंभिक स्थिती घेतली आहे y रूट
3 बाय 2 च्या बरोबरीच्या अटी अर्ध्या सोडवा डिफरेंशियल इक्वेशन सोडवा समाधान वक्र स्केच करा आणि विशिष्ट एक स्केच करा ज्यासाठी रूट 3 बाय 2 बरोबर अर्धा समस्या सात मी ते तुमच्यावर सोडेन
आम्ही फक्त लक्ष केंद्रित करू समस्या क्रमांक सहा वर लक्षात घेण्यासारखी पहिली गोष्ट म्हणजे
हे एकसंध विभेदक समीकरण पाहा दुसऱ्या पद वजा xdy हे x
पद एकसंध आहे पण पहिले पद y वजा y वर्गाचे वर्गमूळ अधिक x वर्ग पहा
हे एकसंध नाही.
केवळ सकारात्मक एकसंध आहे आणि म्हणून
जर आपण vx प्रतिस्थापनाच्या बरोबर y वापरणार आहोत आणि प्रारंभिक
स्थिती पहिल्या चतुर्थांश re मध्ये दिली असेल तर आपण पहिल्या क्वाड्रंटमध्ये राहणे आवश्यक आहे सदस्य काळजीपूर्वक निवडला म्हणून पाऊस
फक्त पहिल्या चतुर्थांशातच उपाय विचारेल, म्हणून आता दुसऱ्या चतुर्थांशात काय करायचे ते विचारू
या 2.
12 हे समीकरण दुसऱ्या चतुर्थांशात कसे सोडवायचे
म्हणून तुम्ही हा व्यायाम 6 स्वतः करा कारण तुम्हाला तो ठेवावा लागेल y बरोबर vx आणि
काम पूर्ण करा हे खूपच नित्याचे आहे मग आम्ही या प्रकारची दोन तीन उदाहरणे आधीच केली आहेत परंतु आम्हाला दुसऱ्या चतुर्थांश समीकरण 2.
12 मध्ये समीकरण 2.
12 कसे सोडवायचे ते समजून घ्यायचे आहे, तर हे समीकरण दुसऱ्या क्वाड्रंट समीकरण 2.
12 मध्ये कसे सोडवायचे ते पाहू.

दुस-या चतुर्थांश मध्ये कसे सोडवायचे ते आपण आंधळेपणाने
vx प्रतिस्थापनाच्या vy समानतेने पुढे जाऊया तुम्ही फक्त rigmarole मधून पुढे जा आणि तुम्हाला x dv
अधिक वर्गमूळ 1 अधिक v चौरस dx बरोबर 0 मिळेल आणि तुम्ही त्याचे निराकरण करा तुम्ही x ने भागा आणि तुम्ही
1 अधिक v वर्गाच्या वर्गमूळाने भागता म्हणून तुम्ही x वर dx समाकलित करणे आवश्यक आहे जे x चे लॉग निरपेक्ष मूल्य
आहे पण आता आपण दुसऱ्या चतुर्थांश मध्ये आहोत
त्यामुळे x नकारात्मक असेल dv वर्गाने भागल्यास इतर संज्ञा काय असेल
1 अधिक v वर्गाचे मूळ लॉग v अधिक मूळ 1 अधिक b लॉगच्या आतील परिमाण
v अधिक 1 अधिक v वर्गाचे वर्गमूळ नेहमी धन असते म्हणून
तेथे निरपेक्ष मूल्य ठेवण्याची आवश्यकता नाही परंतु लॉग मोड x बरोबर असेल वजा x चा लॉग म्हणून जेव्हा तुम्ही
दोन लॉग एकत्र कराल तेव्हा तुम्हाला उणे xv मिळेल परंतु उणे xv वजा y आहे
त्यामुळे समाधान वाचते
वजा y अधिक रूट x वर्ग अधिक y स्क्वेअर बरोबर e च्या पॉवर c जे प्रदर्शित स्लाइडमध्ये 2.
14 आहे
परंतु हे चुकीचे डिफरेंशिएट २.
१४ आहे मग तुमच्या लक्षात आले की तुम्हाला
डिफरेंशियल इक्वेशन परत मिळत नाही म्हणून २.
१४ हे डिफरेंशियल इक्वेशनचे समाधान नाही म्हणून जर

तुम्ही आंधळेपणाने पुढे गेलात तर तुम्हाला चुकीचे उत्तर मिळेल हे गंभीर आहे तुम्हाला समजले पाहिजे
की काय चूक होते हे मी काळजीपूर्वक लक्षात ठेवा तुम्हाला सांगितले होते की जर विभेदक समीकरण फक्त
सकारात्मक एकसंध असेल तर पहिल्या चतुर्थांशात रहा आणि सर्व काही ठीक असेल तर तुम्ही दुसऱ्या चतुर्थांशाकडे गेलात तर
अधिक सावधगिरीची गरज आहे कारण जर तुम्ही फक्त टी.
 या प्रक्रियेद्वारे
आंधळेपणाने तुम्हाला चुकीचे उत्तर मिळेल आणि येथे उदाहरण आहे जर तुम्ही 2.
14 मध्ये फरक केला तर
तुम्ही जे समीकरण 2.
15 होते ते मूळ विभेदक समीकरण नाही म्हणून
आता आपण स्वतःला विचारू की दोष कुठे आहे हे विभेदक समीकरण फक्त
सकारात्मकपणे एकसंध आहे तुम्हाला सांगितले होते की आणि म्हणून उपाय प्रक्रिया
फक्त पहिल्या चतुर्थांश मध्येच वैध आहे आता आपण संपूर्ण गणना नव्याने करूया आपण
विकसित झालो आहोत या सिद्धांतावर विश्वास ठेवू नये
, mdx प्लस हे विभेदक समीकरण काय आहे हे काळजीपूर्वक पुन्हा मिळवूया ndy काय आहे जो आपण vx ला y समान बनवत आहोत
ठीक आहे जर तुम्ही y समान vx ला dy dx plus xdv म्हंटले तर ठीक आहे,
आता आपण x चे स्वल्पविराम vxdx अधिक x n चे भिन्न समीकरण पाहूया स्वल्पविराम vxdy काय
करायचे ते x चे m स्वल्पविराम vx असे लिहिले आहे m चे वजा वजा xx असे लिहिले
आहे वजा x चे वजा म्हणून मी असे का केले कारण x सेकंदात आहे ond चतुर्थांश आणि
 त्यामुळे वजा x हा
धन आहे मी उणे x बाहेर काढू शकतो कारण फंक्शन्स सकारात्मक एकसंध आहेत लक्षात ठेवा
म्हणून मी वजा x ची पॉवर k बाहेर काढली आहे आणि मी वजा x ची पॉवर
k मध्ये वजा 1 स्वल्पविराम मिळत आहे वजा v   दुसऱ्या टर्ममधून ni x
पॉवर k मध्ये x काढू शकतो कारण n पद एकसंध आहे मला माहीत आहे की यात कोणतीही अडचण नाही आणि dy अर्थातच vdx
प्लस x dv आहे म्हणून आता याच्या बरोबर काय होते विभेदक समीकरण बदललेले
समीकरण हे स्लाइडमधील शेवटचे प्रदर्शित केलेले समीकरण आहे वजा 1 ते पॉवर k मध्ये m च्या वजा 1 स्वल्पविराम वजा v dx
अधिक n मधील 1 स्वल्पविराम v मध्ये v dx अधिक x dv समान 0
 त्यामुळे गणनामध्ये थोडा फरक आहे
तेथे आहेत वजा चिन्हे आजूबाजूला फिरत आहेत परंतु असे असले तरी शेवटचे दाखवलेले समीकरण हे
पुन्हा वेरियेबल विभाजीत आहे म्हणून चला त्यावर जाऊया म्हणून शेवटच्या स्लाईडमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे पुढे जाऊ
जे मागे ठेवले आहे की m काय आहे आणि विभेदक समीकरणातील n काय आहे
आपल्याला y min मिळेल us चे वर्गमूळ y वर्ग अधिक x वर्ग dx वजा xdy
समान 0 ला तुम्ही y लावाल bx x बरोबर ऋण आहे म्हणून जेव्हा x ऋण असेल तेव्हा y   वर्गाचे वर्गमूळ
अधिक x वर्ग x बाहेर येत नाही mod x बाहेर येते आणि दुसरी टर्म म्हणजे काही अडचण नाही
dy   vdx अधिक xt आहे आता हे सोपे करते वर्ग मूळ एक अधिक v चौरस dx वजा xtv
समान 0 हे असे का आहे कारण mod x उणे x आहे आता mod x उणे x आहे आणि त्या शेवटचे समाधान
mod x वर v अधिक मूळ 1 अधिक v वर्ग आहे c च्या बरोबरीचे समाधान आहे mod x वर b
अधिक मूळ 1 अधिक v वर्ग समान पुन्हा c धनात्मक आहे कारण आम्ही घातांक दिला आहे
आता तुम्ही 2.
16 मध्ये भाजक परिमेय बनवता 2.
16 मध्ये भाजक परिमेय करा आणि तुम्ही
x स्क्वेअर अधिक y स्क्वेअर चे y प्लस रूट योग्य समाधान मिळेल त्यामुळे
जेव्हा विभेदक समीकरण फक्त सकारात्मक एकसंध असेल तेव्हा कोणता धडा शिकला पाहिजे आणि जर तुम्ही दुसऱ्या क्वाड्रंटमध्ये काम करत असाल तर
सावधगिरी बाळगा आता फक्त एक मोड x बाहेर येईल ठराविक ठिकाणे आणि
जेथे मोड x बाहेर येतो तेथे तुम्ही ते उणे x डॉट x ने बदलले पाहिजे ठीक आहे काही अंतिम टिप्पण्या आहेत
मला रेनविलेच्या पुस्तकातील या दोन उदाहरणांबद्दल सांगायचे आहे जर तुम्ही ती दोन
समीकरणे पाहिली तर आपण समीकरण दोन बिंदू पाहू.
 एक दोन समीकरण 2.
12 2.
12 वर परत जाऊया 2.
12
तुम्हाला एक उपाय शोधण्यास सांगते ज्याचा अर्थ एकतर y हे x चे फंक्शन असणे आवश्यक आहे किंवा x चे फंक्शन y बरोबर असणे आवश्यक आहे

आता समजा मी तुम्हाला वरील बिंदूमधून जाणारे समाधान वक्र शोधण्यास सांगितले
y अक्ष y अक्षावर एक बिंदू घेतो 0 स्वल्पविराम t मला हे जाणून घ्यायचे आहे की y हे x चे फंक्शन
आहे की x हे y चे फंक्शन आहे की नाही दुसऱ्या शब्दांत असे होऊ शकते की
dx चे dy 0 किंवा dx चे dy असू शकते ०.
स्पर्शिका अनुलंब असू शकते किंवा ती आडवी असू शकते
किंवा उतार अजिबात परिभाषित केला जाऊ शकत नाही कारण तुम्ही m आणि n दोन्ही
पदे 0 होत आहेत असे तुम्ही पाहाल तर xy चे 2.
12 m 0 आणि xy चे n होत आहेत.

धन y अक्षावर एका बिंदूवर 0 होत आहे, तर आपण हे थोडे ca पाहू refully म्हणून मला y अक्षावरील बिंदूंचे काय होते हे समजून घ्यायचे आहे
म्हणून आपण बिंदू 0 स्वल्पविराम t घेऊ आणि समीकरण 2.
12 हे dx ने dy वाचते
x चा वर्गमूळ वजा x चा वर्गमूळ व x वर y चा वर्गमूळ किंवा मी अंशाचे परिमेय बनवू शकतो आणि ते
लिहा वजा x वर y अधिक मूळ अंतर्गत x चौरस अधिक y वर्ग प्रथम अभिव्यक्ती शून्य बाय
शून्य फॉर्म आहे जर तुम्ही असे गृहीत धरले की t सकारात्मक आहे जर तुम्ही y अक्षाचा वरचा भाग घेतला तर
मी बिंदू शून्य t घेतला तर मग पहिली अभिव्यक्ती शून्य बाय शून्य आहे
दुसऱ्या अभिव्यक्तीकडे पहा, दुसरी अभिव्यक्ती योग्य अर्थ देते कारण भाजकाचे काय होते
ते लक्षात ठेवा x 0 आहे आणि y t आहे y वर्गाचे वर्गमूळ mod y आहे आणि mod y आहे
t कारण t पॉझिटिव्ह आहे म्हणून दुसरी अभिव्यक्ती 0 हे मूल्य dy बाय dx असे ठेवते आता
दुसरीकडे तुम्ही डिफरेंशियल समीकरण लिहू शकता dx बाय dy बरोबर x वर y वजा स्क्वेअर
रूट x स्क्वेअर अधिक y स्क्वेअर या एक्स्प्रेशनचा बिंदूंवर अर्थ होतो का? 0 स्वल्पविराम t
t 0 पेक्षा कमी असेल तर t 0 पेक्षा कमी असेल तर 0 स्वल्पविराम t वर काय होते म्हणून पहा
x वर्गाचे मूलगामी चिन्हाचे वर्गमूळ अधिक y वर्ग x 0 आहे
त्यामुळे तुमच्याकडे y वर्गाचे वर्गमूळ शिल्लक आहे
जे मोड आहे y म्हणजे तुम्हाला y वजा मोड y मिळेल म्हणजे yy म्हणजे t आणि
mod y वजा t dx द्वारे dy काय आहे याचा अर्थ होतो x वर y वजा वर्गमूळ x वर्गाचे y वर्गमूळ अधिक
y स्क्वेअर जेव्हा तुम्ही x बरोबर 0 लावाल तेव्हा तुम्हाला t उणे मोड मिळेल d पण mod t वजा t आहे कारण t
ऋण आहे म्हणून तुम्हाला x चे फंक्शन y प्रमाणे लिहावे लागेल किंवा y चे फंक्शन म्हणून x बरोबर समन्वय
अक्षावर लिहावे लागेल हे लक्षात ठेवा की y समान vx पद्धत y अक्षावर पूर्णपणे अपयशी ठरते
कारण व्हेरिएबल b चा तेथे काही अर्थ नाही.

त्यामुळे bx प्रतिस्थापनासाठी y समान समीकरणांचे निराकरण कसे शोधायचे यावरील आणखी तीन व्यायाम आहेत
बिंदू 0 स्वल्पविराम c द्वारे 2.
1 च्या समान रेनव्हिल समस्येचे निराकरण वक्र शोधण्यासाठी आम्ही आत्ताच
चर्चा केली आहे.
y अक्ष पद्धत पूर्णपणे अयशस्वी झाली पाहिजे कारण v बरोबर y x द्वारे
व्हेरिएबलला काही अर्थ नाही
त्यामुळे तुम्ही कोणते प्रतिस्थापन वापरणार आहात असे म्हणू नका y equal to vx
येथे तुम्ही प्रतिस्थापन x बरोबर v बरोबर बदला x बरोबर vy घ्या आणि ते उलट करा
आणि तीच गोष्ट पुढे जाईल द्वारे पद्धत योग्यरित्या सुधारित करा म्हणजे तुम्ही समस्या क्रमांक
आठ कसे कराल आपण समस्या क्रमांक नऊ समीकरण दोन पॉइंट एक सात dy बाय dx समान
x अधिक y बाय x वजा y हे एकसंध समीकरण आहे y बरोबर vx प्रतिस्थापन आहे.

रेषा x y च्या बरोबरीच्या विभेदक समीकरणाला काही अर्थ नाही पण या रेषेपासून दूर
राहिल्यास विभेदक समीकरण एकसंध आहे हे अचूक समजते काही अडचण नाही तुम्हाला लॉग x
स्क्वेअर अधिक y स्क्वेअर वजा 2 tan व्युत्क्रम y by x बरोबरी मिळू शकेल c पुढील समीकरण dy by dx
वजा y by x बरोबर x y बरोबर x पुन्हा x हे एकसंध विभेदक समीकरण y
vx प्रतिस्थापनाच्या बरोबरीने युक्ती करेल ठीक आहे,
त्यामुळे आता तुम्हाला मोठ्या प्रमाणात
व्यायाम करावयाचे आहेत.
पुढील काही स्लाईड्समध्ये आपण थोडे पुढे जाऊया मी कोणतीही
नवीन समस्या करणार नाही, त्याऐवजी मी हे एकसंध विभेदक समीकरण पाहणार आहे आणि या एकसंध विभेदक समीकरणामागील
भूमितीचे थोडेसे भौमितिक स्पष्टीकरण पाहणे

हे काही अतिशय मनोरंजक वैशिष्ट्ये दर्शवते ही वैशिष्ट्ये सामान्य रूची आहेत
ते तुम्हाला हे समीकरण सोडवण्यात किंवा ते समीकरण सोडवण्यात मदत करणार नाहीत परंतु या गोष्टी भौमितीयदृष्ट्या पाहणे मनोरंजक आहे,
म्हणून चला काही मिनिटे काढू आणि काय चालले आहे ते पाहूया समीकरण 2.
19 काय आहे.

dy by dx fxy बरोबर f हे ऋण चिन्हासह m वर n चे गुणोत्तर आहे
पण m आणि n हे समान अंशाचे एकसंध आहेत त्यामुळे
xy चे अंश शून्य f अंश शून्याचे एकसंध आहे तर समीकरण 2.
19 काय आहे? असे म्हणा की जर
आपण बिंदू x स्वल्पविराम mx घेतला तर आपण बिंदू x स्वल्पविराम mx घेतला आणि बिंदू x स्वल्पविराम mx वर स्पर्शिकेचा उतार काढण्याचा प्रयत्न
करूया तर ते करूया 2.
19 हे विभेदक समीकरण काय आहे ते पहा.

भौमितिक रीतीने एक बिंदू x स्वल्पविराम mx घ्या
विभेदक समीकरणाचा सोल्युशन वक्र घ्या आणि mx च्या बरोबरीची रेषा घ्या y समान mx उगमातून जाणारी रेषा घ्या
आणि ही रेषा छेदेल बिंदू x स्वल्पविराम mx वरील सोल्युशन वक्र
त्यामुळे छेदनबिंदूच्या या विशिष्ट बिंदूवर वक्रचा उतार किती आहे हे पहा
dx च्या अंतर समीकरण dy हे xy चा f आहे पण बिंदू x स्वल्पविराम mx आहे म्हणून आपल्याला f चा पहावा लागेल
x स्वल्पविराम mx पण x स्वल्पविराम mx चा f एक स्वल्पविराम m चा f आहे कारण f हा
अंश शून्याचा एकसंध आहे
 त्यामुळे निष्कर्ष असा आहे की
वक्रचा उतार बिंदूवर समाधान वक्राचा उतार आहे x स्वल्पविराम mx 1 मीटरचा f आहे फक्त
m वर अवलंबून असते ते x वर अवलंबून नाही म्हणून जेव्हा जेव्हा हे
वक्र या रेषेला y mx च्या बरोबरी मिळतात तेव्हा सर्व बिंदूंवर सर्व सोल्युशन वक्र या रेषेला त्याच कोनात छेदतात.

चित्राप्रमाणे चित्राकडे पाहू.
  चित्र तुम्हाला al दाखवते ine
y समान mx आणि विभेदक समीकरणासाठी सोल्युशन वक्रांचे एक कुटुंब प्रत्येक सोल्युशन वक्र
या रेषेला एका बिंदूवर भेटतात पुढील सोल्युशन वक्र वेगळ्या बिंदूवर भेटतात स्पर्शिका या
रेषेला छेदते कोन छेदनबिंदूचा कोन
सर्व वक्रांसाठी तंतोतंत समान आहे किंवा दुसरी रेषा घ्या हे वक्र या बिंदूंवर y समान mx या रेषेला भेटतात
हे कोन सर्व सारखेच असतात म्हणून विभेदक समीकरणाचे सर्व वक्र प्रत्येक रेषा y
समान कोनात mx कापतात समान कोन हे बरोबर नाही म्हणून हा
एकसंध विभेदक समीकरणांचा भौमितीय अर्थ आहे म्हणून आता थोडे पुढे जाऊ आणि हा कोन अर्थातच तुम्ही मूलभूत त्रिकोणमिती
वापरून सहज गणना करू शकता म्हणून शास्त्रीय
भूमितीमध्ये मागील वर्णन केलेल्या गुणधर्मांसह वक्रांचे एक कुटुंब
वक्रांचे कुटुंब या गुणधर्मासह सरकवा की ते सर्व y रेषा mx
समान कोनात छेदतात अशा वक्रांचे कुटुंब si असे म्हणतात समान रीतीने ठेवलेल्या समान आणि
उत्पत्तीला समानतेचे केंद्र म्हणतात मी या शब्दांबद्दल तपशीलवार वर्णन करणार
नाही मी आत्ताच वर्णन केलेला गुणधर्म सर्व वक्र प्रत्येक रेषा
y समान कोनात mx पूर्ण करतात या गुणधर्माला वक्र म्हणतात ज्याला
समान वक्र ठेवतात.
 समानतेचे केंद्र म्हणून मूळ ही अतिशय शास्त्रीय
भूमिती आहे, दुर्दैवाने ती प्रचलित झाली आहे परंतु जे लोक त्या भागात वास्तुकला करतात
त्यांना सारख्याच ठेवलेल्या आकृत्या आणि समानतेचे केंद्र यासारख्या कल्पनांमध्ये खूप रस आहे
या गोष्टी लोकांसाठी अधिक परिचित असतील गणिताऐवजी आर्किटेक्चर
परंतु या वक्रांचा एक गुणधर्म आहे जर वक्रांचे हे कुटुंब
xy च्या phi बरोबर 0 असे वर्णन केले असेल तर इतर सर्व सदस्यांना c वर x ची phi म्हणून मिळू शकते म्हणून
तुम्ही कुटुंबातील एक सदस्य घेतल्यास आणि त्याचे xy चे समीकरण 0 च्या बरोबरीचे 3 लिहा आणि x ने
lambda xy ने lambda y ने बदला जेथे lambda स्थिर आहे किंवा x ने x ने cy वर y ने बदला
तर xy च्या phi पासून 0 च्या बरोबरीने सुरुवात करून तुम्हाला c वर c स्वल्पविराम
y वर c बरोबर 0 चे दुसरे समीकरण phi मिळेल.

दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे तर 2.
21 ची स्लाईड बघा तुम्हाला समीकरण
2.
22 मिळेल म्हणजे जर वक्रांपैकी एक 2.
21 ने दिला असेल तर मग दुसरा वक्र 2.
22 ने दिला जाईल
जसे तुम्ही c बदलत राहाल तेव्हा तुम्हाला सर्व वक्रांचे कुटुंब मिळेल म्हणून हे एकसंध विभेदक समीकरणांचे एक अतिशय सुंदर भौमितीय व्याख्या आहे आणि दुर्दैवाने
मी अनेक पुस्तकांमध्ये हे आढळले नाही.
पुस्तके आणि मला हे 1913 मध्ये लिहिलेल्या एका अतिशय प्राचीन पुस्तकात सापडले
मला ते तुमच्यासोबत शेअर करायचे होते आणि मला याला
विभेदक समीकरणांमधील सममितीचे तत्त्व म्हणायचे आहे हे काय म्हणते ते म्हणतात की जर तुम्ही
xy समान फाय चे एक समाधान घेतले तर 0 चे एक सामान्य समाधान या अपवादात्मक उपायांपैकी एक नाही
कधी कधी जेव्हा तुम्ही विभेदक समीकरणे सोडवता y बरोबर 0 हे समाधान असते किंवा x समान 0 हे
समाधान असते ते काही विशेष उपाय आहेत ते जेनेरिक नाहीत म्हणून जर तुम्ही xy चे जेनेरिक
सोल्यूशन p 0 च्या बरोबरीचे x ने x वर c च्या बरोबर y ने y वर c बदलले आणि तुम्ही
c बदलत राहिलात तर तुम्हाला सर्व सोल्यूशन्स मिळतील.

त्यामुळे ही एक सममिती आहे ज्याला मी कॉल करू इच्छितो
हे विभेदक समीकरणांमधील सममिती आहे विभेदक समीकरणांमधील सममितीचे तत्त्व, त्यामुळे
सामान्यतः एखाद्याला जेनेरिक असलेले समाधान माहित असल्यास, सर्व उपाय मिळू शकतात, म्हणून
जेनेरिक या शब्दाचा अर्थ काय आहे जो आपण उदाहरणे पाहतो म्हणून उदयास येईल.
हे सर्व उदाहरणांद्वारे स्पष्ट करा
जे आपण पाहत आहोत की आपण एकसंध समीकरणांची अनेक उदाहरणे सोडवली आहेत
आणि आता आपल्याला हे आणि यापैकी प्रत्येक उदाहरणाला लागू करायचे आहे आणि यामागील ही भूमिती समजून घ्यायची आहे
त्यामुळे अर्थातच मी आत्ता जे सांगितले ते काही काम करणार नाही जसे की x चे y शून्य असेल तर तुमच्याकडे
शून्य सोल्यूशन असेल तर तुम्ही y च्या जागी y ने c ने पुन्हा तुम्हाला शून्य सोल्यूशन मिळेल तुम्हाला दुसरे काहीही मिळणार नाही
म्हणून शून्य सोल्यूशन अपवाद असेल तो सामान्य सोल्युट नसेल आयन म्हणून
हा शब्द सामान्यतः कसा मांडला जात आहे आणि मी हे प्रमेय म्हणून ठेवत नाही कारण
तुम्हाला ते प्रमेय म्हणून मांडायचे आहे.
ते अत्यंत अचूकतेने सांगितले पाहिजे आणि मी
ते अत्यंत अचूकपणे मांडत नाही म्हणून मी 'मी विधानाला प्रमेयाच्या स्थितीत उन्नत करत नाही आहे
आणि मी प्रमेय सिद्ध करणार नाही म्हणून त्याच कारणास्तव आपण
उद्धृत केलेल्या निकालाच्या पुराव्यावर चर्चा करणार नाही या सममितीच्या वेगळ्या पैलूकडे पाहू या
आपण शून्य नसलेली वास्तविक संख्या t घेऊ आणि कॅपिटल x बरोबर tx कॅपिटल y बरोबर ty 2.
23 याला
समानता ट्रान्सफॉर्मेशन म्हणतात किंवा homo theta 2.
23 हे x दिशेत
t मोठेपणाच्या घटकाद्वारे y दिशा t च्या घटकाद्वारे वाढवणे आहे.
हे चित्र मोठे करण्यासारखे आहे तुमच्याकडे असलेले
चित्र तुम्हाला पासपोर्ट आकाराचे छायाचित्र मिळाले आहे आणि तुम्हाला तो मोठा करायचा आहे
तुम्ही x आणि y दिशेला मोठे चित्र मिळवा म्हणून समानता आहे की दोन्ही चित्रे
सिम सारखी आहेत ilar त्रिकोण बाजू समान प्रमाणात वाढवल्या जातात म्हणून
ते एक समानता परिवर्तन आहे म्हणून dx च्या बरोबरी
fxyf बरोबर अंश 0 च्या एकसंध असलेल्या विभेदक समीकरणाकडे परत जा.
मी प्रतिस्थापन 2.
23 बनवतो तेव्हा काय होईल
साखळी नियम d भांडवल y द्वारे लागू करा d भांडवल x बरोबर d भांडवल y द्वारे d थोडे y पण d भांडवल काय आहे
y द्वारे d थोडे y आणि नंतर d थोडे y द्वारे dx आणि नंतर dx d भांडवल x द्वारे dx पण
t वर d भांडवल x 1 द्वारे t आणि द 1 वर t रद्द करेल म्हणून d कॅपिटल y बाय d कॅपिटल x
हे d थोडे y बाय d थोडे x सारखेच आहे उजव्या बाजूच्या 2.
24 चे काय होते जेव्हा तुम्ही थोडे
x कॅपिटल x वर t आणि थोडे y कॅपिटल y ने बदलता t t नाहीसा होतो कारण f
डिग्री 0 चे एकसंध आहे.

 त्यामुळे नवीन विभेदक समीकरणावर काय होते जे
तुम्हाला 2.
25 मिळेल ते जुने विभेदक समीकरण 2.
24
सारखेच आहे 2.
24 आणि 2.
25 समान आहेत म्हणून आम्ही म्हणतो की विभेदक समीकरण 2.
24 मध्ये भिन्न आहे
सिम अंतर्गत इलॅरिटी ट्रान्सफॉर्मेशन्स किंवा हे होमो थीटा अंतर्गत अपरिवर्तनीय आहे म्हणून सममितीचे तत्त्व
असे सांगते की जर xy चा phi बरोबर 0 हा उपाय असेल तर cx स्वल्पविराम cy च्या बरोबर 0 चा phi हा देखील
एक उपाय आहे आणि प्रदान केलेल्या एकाच सोल्यूशनमधून सर्व उपाय मिळू शकतात.
 तुम्ही
वेगळ्या पद्धतीने सांगितलेल्या सोल्यूशनची सामान्य निवड निवडा.
 समलिंगी समाधानासाठी उपाय घेते
किंवा सोल्यूशनचा संच अपरिवर्तनीय आहे होय या गोष्टी
कदाचित परीक्षेशी संबंधित नसतील पण ते शैक्षणिक आहे.
 आणि मला वाटते की एखाद्याला हे माहित असले पाहिजे म्हणून आपण ते पाहूया
या उदाहरणाद्वारे आपण आधीच अभ्यास केला आहे म्हणून आपण पहिले विभेदक समीकरण घेऊ या की
आपण 2 xydx वजा x वर्ग वजा y वर्ग dy बरोबर 0 समीकरण 2.
4 एकत्र
केले आहे या प्रकरणात आपण अभ्यास केला आहे x चौरस अधिक y वर्ग वजा cy हा उपाय काय आहे?
0 च्या बरोबरीने c घ्या c बरोबर 1 घ्या c बरोबर 1 घ्या आणि एक विशेष
समाधान पाहूया x वर्ग अधिक y वर्ग वजा y .
 चला तर x चा phi वर cy वर पाहू.
 c आहे
तो असेल x द्वारे c संपूर्ण वर्गा अधिक y द्वारे c संपूर्ण वर्ग वजा y वर c
त्यामुळे phi चा x वर cy वर c समान 0 देते x चौरस अधिक y वर्ग वजा cy बरोबर
0 आपण पाहू.
 सर्व सोल्यूशन्स मिळाले आम्ही
पुढील उदाहरणास सममितीचे तत्व दिले आहे 2 xydx अधिक x चौरस वजा y चौरस dy समान 0
आम्हाला 3 x स्क्वेअर y वजा y cubed बरोबर c take c equal
to 1 मिळाले सामान्य समाधान काय होते.
 तुम्हाला आवडत असेल तर c च्या बरोबर 5 घ्या काही फरक पडत नाही पण तुम्ही c च्या बरोबर 0 घेतल्यास ते
कार्य करणार नाही म्हणून तुम्ही c च्या बरोबर 0 घ्याल तेव्हा तुम्हाला एक अपवादात्मक समाधान मिळेल
जे जेनेरिक नाही म्हणून c च्या बरोबरीचे घ्या 1 तुम्हाला xy चा phi समान 3 x वर्ग y वजा
y घन वजा 1 मिळेल
 त्यामुळे सर्व उपाय मिळतील ned by x ने बदलून x ला cy वर y वर c
ने तिसरे उदाहरण घेऊया आम्ही सोडवलेले दुसरे उदाहरण म्हणजे ydx अधिक x मध्ये लॉग y वजा लॉग xdy
समान 0 च्या बरोबर ज्यासाठी आपल्याला y वजा 1 वजा लॉग y अधिक लॉग असे समाधान मिळाले.
 x बरोबर 0 हे समीकरण
दोन बिंदू एक शून्य होते
 त्यामुळे पुन्हा आपल्याला xy चा phi मिळाला आहे xy चा phi काय आहे येथे xy चा p y वजा
एक वजा लॉग y अधिक लॉग x आहे तर आपण x वर x ने बदलतो का ते पाहूया c आणि y वर y वर
c आणि बघूया काय होते चला ते करूया तर या प्रकरणात xy चा आपला फी काय
आहे या प्रकरणात xy चा 3 हा y वजा 1 वजा आहे लॉग y अधिक लॉग x येथे अर्थातच आपल्याला प्रथम कार्य करावे लागेल
चतुर्भुज पण हरकत नाही हे तत्व पहिल्या चतुर्थांशावर देखील कार्य करते
 त्यामुळे c वर x चा
p y वर c वर c वजा 1 वजा y चा लॉग c वर y अधिक c वर x चा लॉग जो b
1 by c मध्ये y वजा असेल c वजा c log y अधिक c log x म्हणून जेव्हा तुम्ही x चा phi बाय cy बाय c बरोबर ० लावाल तेव्हा
तुम्हाला y वजा c वजा c लॉग y अधिक c लॉग x बरोबर ० मिळेल.
 तुम्ही ते तपासा हे सामान्य समाधान आहे
रेनविलेच्या पुस्तकातील पुढील उदाहरण घ्या y वजा वर्गमूळ x वर्ग अधिक y वर्ग dx

वजा xdy समान 0.
 आम्हाला phi चा सोल्यूशन मिळाला आहे xy बरोबर y अधिक x वर्गाचे वर्गमूळ अधिक
y वर्ग वजा 1 पण फक्त पहिल्या चतुर्थांश मध्येच विभेदक समीकरण फक्त
एकसंध आहे म्हणून एकसंध समीकरण xydx वजा x वर्ग अधिक 4 y वर्ग अधिक
4xy dy समान 0 चा विचार करा रेनविलेच्या पुस्तकातील आणखी दोन उदाहरणे घेऊन तुम्ही
xy चा phi घेतल्यास y अधिक बरोबर घ्या.
 x नंतर xy चा phi समान ० ते y हा एक उपाय आहे म्हणजे y समान उणे x हा
एक उपाय आहे पण नंतर तुम्हाला येथून सर्व उपाय मिळणार नाहीत कारण तुम्ही y अधिक
x घेतल्यास आणि जर तुम्ही y ने y ने c ने बदललात तर आणि x बाय x x c नंतर phi चा x by c स्वल्पविराम y by c
समान
0 हे पुन्हा तेच समाधान आहे म्हणून तुम्हाला त्याच सोल्युशन मिळेल तुम्हाला नवीन काहीही मिळणार
नाही हे समीकरण 2.
26 मध्ये समीकरण सोडवण्याच्या तत्त्वाचा विरोध करत नाही
सामान्य आणि ओळख y स्पेशल सोल्यूशन चांगले 2.
26 हे एकसंध समीकरण आहे y
समान vx प्रतिस्थापन करा सामान्य सोल्यूशन मिळवा सामान्य सोल्यूशन
या स्लाइडमध्ये लाल रंगात प्रदर्शित केले आहे या सोल्यूशनमध्ये जर तुम्ही c बरोबर 0 लावले तर तुम्हाला
y क्यूबमध्ये काय मिळेल? x अधिक y हे ० च्या बरोबरीचे आहे त्यामुळेच तुम्हाला x अधिक y हे विशेष समाधान दिसते आहे
आणि आता ते खरोखर विशेष का आहे हे तुम्हाला समजले आहे.
 एक शेवटचे उदाहरण तुम्ही
एक्स स्क्वेअर dy वजा 4 x वर्ग अधिक 2 y वर्ग अधिक 7 xy हे विभेदक समीकरण पहा dx च्या
बरोबरी 0 च्या बरोबरीचे xy चे phi हे 0 च्या बरोबरीचे x अधिक y आणि 2 x अधिक y या प्रत्येक पर्यायासाठी एक उपाय आहे,
म्हणजे y समान वजा x हा एक उपाय आहे आणि y समान वजा 2x हे देखील एक समाधान आहे जर
तुम्ही या सोल्यूशन्सने सुरुवात करा आणि c युक्तीने x बाय   cy करा तुम्हाला सर्व उपाय मिळणार नाहीत
तुम्हाला पुन्हा तेच सोल्यूशन्स मिळतील म्हणून हे दोन उपाय जेनेरिक नाहीत ते जेनेरिक सोल्यूशन
2.
27 नेहमीच्या पद्धतीने y बरोबर vx प्रतिस्थापन का नाहीत सामान्य उपाय मिळवा a   nd
काय होते ते पहा विभेदक समीकरण पूर्णपणे सोडवा आणि काय चालले आहे हे शोधण्याचा प्रयत्न करा
आणि तुम्हाला उत्तर दिले जाईल ते x वर्ग y plus 2 x cubed वजा cx वजा cy आहे, म्हणून
जेव्हा तुम्ही c घेता तेव्हा 0 च्या बरोबरीने c ठेवल्यास काय होते 0 च्या बरोबरीचा तुम्हाला x चा वर्ग y अधिक 2 x
बरोबर 0 मध्ये मिळेल
 त्यामुळे y अधिक 2 x हे एक विशेष समाधान आहे ठीक आहे म्हणून y अधिक 2x हे विशेष समाधान आहे पण
x अधिक ya विशेष समाधान का आहे ते पाहा शेवटची ओळ प्रदर्शित करा तुम्ही ज्या डिस्प्लेला
c ने भागता तुम्ही c ने भागता मग काय होते ते बघूया तुम्हाला एक्स स्क्वेअर d
y वजा 4 x स्क्वेअर अधिक 2 y स्क्वेअर अधिक 7xy dx 0 च्या बरोबरीचे आहे.
 ठीक आहे मी म्हणत आहे की y बरोबर वजा आहे
x आणि y समान उणे 2x दोन्ही अपवादात्मक आहेत ते विशेष उपाय आहेत जेनेरिक नाही मी
हे का म्हणत आहे तुम्हाला हे एक व्यायाम म्हणून करावे लागेल हा तुमच्यासाठी एक व्यायाम आहे
विभेदक समीकरण पूर्णपणे सोडवा.
 अर्थातच y समान वापरून विभेदक समीकरण सोडवा
vx प्रतिस्थापनासाठी ठीक आहे तुम्हाला सोल्यूशन मिळाले आहे की सोल्यूशन x
स्क्वेअर मध्ये y अधिक 2 x वजा c मध्ये x अधिक y बरोबर 0 असे वाचते ते आता सामान्य समाधान आहे
जेव्हा तुम्ही c च्या बरोबर 0 घेता तेव्हा तुम्हाला y अधिक 2 x विशेष समाधान म्हणून मिळते पण का हा
एक विशेष उपाय आहे जो तुम्हाला c ने भागलेला दिसतो आणि तो c अनंतापर्यंत जाऊ देतो आणि तुम्हाला
x अधिक y बरोबर ० काय मिळते
 त्यामुळे तुम्हाला y समान ते उणे x हे देखील विशेष समाधान आहे म्हणून
हे अपवादात्मक आहेत सोल्यूशन्स जे जेनेरिक नाहीत आणि ते नेहमीच असतील पण तुम्ही जर
हे अपवादात्मक उपाय सोडले आणि एक सामान्य सोल्यूशन उचलले आणि x च्या जागी
x वर c आणि y वर y ने बदलले तर x वर c स्वल्पविराम y वर c समान 0 सर्व निराकरणे निर्माण करेल
हा एकसंध भिन्न समीकरणांचा एक अतिशय सुंदर भाग आहे
दुर्दैवाने याची चर्चा पुस्तकांमध्ये केलेली नाही म्हणून मला वाटले
की या अध्यायात उपस्थित असलेली ही आंतरिक भूमिती मला खरोखरच दर्शविली पाहिजे मला वाटते की हे व्याख्यान बंद करेल
आणि हे chapte   पुढच्या वेळी मी रेखीय आणि बर्नौली समीकरणांवरील नवीन अध्याय सुरू करणार आहे
आणि त्यानंतर आम्ही कदाचित एक समारोपीय व्याख्यान घेऊ आणि

व्याख्यानांची मालिका पूर्ण करू.
धन्यवाद.