హలో విద్యార్థులు ఈ అవకలన సమీకరణాల శ్రేణిలో మూడవ ఉపన్యాసానికి స్వాగతం, మేము ఇప్పుడు కొంచెం భిన్నమైన దృక్కోణానికి వెళ్తాము ఉహ్ దృక్కోణంలో మేము ప్రెడేటర్ వేటాడే మోడల్‌ను మళ్లీ పరిశీలిస్తాము కాబట్టి మేము అవకలన సమీకరణాల వోల్టెర్రా లోడ్ కార్ సిస్టమ్‌ను తీసుకుంటాము మేము మొదటి ఉపన్యాసంలో చూశాము, అది dt బై dt సమానం మైనస్ యాక్స్ ప్లస్ bxy dy బై dt ఈక్వల్ కై మైనస్ cxy అని మీరు ఇప్పుడే ప్రదర్శించబడిన స్లయిడ్‌లో చూసినట్లుగా దీనికి పరిష్కారం మా వద్ద ఉందని చెప్పడంలో అర్థం ఏమిటి అవకలన సమీకరణం మనం సమయం యొక్క విధిగా xని మరియు సమయం యొక్క విధిగా y అనేది సమయం యొక్క ఈ రెండు విధులను కలిపి మరియు జత xt కామా ytని ఏర్పరుస్తుంది కాబట్టి ఇప్పుడు ఇది ఇప్పుడు సమతలంలో కదులుతున్న పాయింట్ జత xt కామా yt విమానంలో పారామితి చేయబడిన వక్రరేఖ ఈ వక్రరేఖ ఎలా ఉంటుందో తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నారు , అవకలన సమీకరణాల వ్యవస్థను పరిష్కరించడం అంటే xt కామా yt అనే రెండు ఫంక్షన్‌లను కనుగొనడం అని అర్థం. విమానం నం w ఈ వక్రరేఖ యొక్క కార్టెసియన్ సమీకరణాన్ని మనం అర్థం చేసుకోవాలనుకుంటున్నాము, కర్వ్ యొక్క కార్టీసియన్ సమీకరణాన్ని ఎలా కనుగొనాలి మనకు dt ద్వారా dt ఇవ్వబడింది మరియు మనకు dy ద్వారా d ఇవ్వబడింది కాబట్టి మనం గొలుసు నియమాన్ని వర్తింపజేద్దాం మరియు dx ద్వారా dx అని వ్రాస్తాం dt ద్వారా dy ద్వారా dt భాగించబడినప్పుడు x పై ఉన్న చుక్క సమయ ఉత్పన్నాన్ని సూచిస్తుంది కాబట్టి dx by y చుక్క x డాట్ అవుతుంది కానీ x డాట్ అంటే ఏమిటి ఇక్కడ మొదటి సమీకరణంలో మైనస్ ax ప్లస్ bxy చూడండి y డాట్ అంటే ఏమిటి రెండవ సమీకరణం ky మైనస్ cxy న్యూమరేటర్ నుండి x కారకాలు మరియు హారం నుండి y కారకాలు మరియు కాబట్టి మేము ఈ సమీకరణం 1.14 ను పొందుతాము, ఇది స్పష్టంగా వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం మరియు ఈ వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం 1.14 తో ఎలా వ్యవహరించాలో మీకు ఇప్పుడు తెలుసు . ఈ సమీకరణాన్ని చూద్దాం 1.14 x మరియు y జనాభాను సూచిస్తాయి మరియు జనాభా ప్రతికూలంగా ఉండాలి అది సానుకూలంగా ఉండాలి కాబట్టి మేము మొదటి క్వాడ్రంట్‌లోని అవకలన సమీకరణాన్ని పరిశీలిస్తున్నాము సరే కాబట్టి మనం సాధారణతను కోల్పోకుండా ఊహించవచ్చు x మరియు y రెండూ పాజిటివ్ అని కూడా అనుకుందాం హారం సున్నా కాదు అంటే న్యూమరేటర్ సున్నా కాదు అంటే మైనస్ a సున్నా కాదు మరియు k మైనస్ cx సున్నా కాదు కాబట్టి మనం ఈ రెండు uh పాయింట్ల నుండి దూరంగా వెళ్దాం మరియు మనం వేరియబుల్స్‌ను వేరు చేసి మనం ఏమి పొందుతాము ఇక్కడ వేరియబుల్స్‌ని వేరు చేస్తాము మేము xతో భాగిస్తాము మరియు k మైనస్ cxతో గుణిస్తాము మరియు కాబట్టి మేము ఈ k మైనస్ cxని xdx పై dy ద్వారా మైనస్ aపై y ద్వారా పొందుతాము, అలాగే yకి సంబంధించి రెండు వైపులా ఏకీకృతం చేయండి మరియు మీరు ఏమి పొందుతారు k లాగ్ x సంపూర్ణ విలువను ఉంచాల్సిన అవసరం లేదు ఎందుకంటే x సానుకూలంగా ఉంటుంది అదే విధంగా y సానుకూలంగా ఉంటుంది కాబట్టి సంవర్గమానం క్రింద మాడ్యులస్ గుర్తు ఉండదు కాబట్టి మేము k లాగ్ x మైనస్ cx ప్లస్ లాగ్ y మైనస్ ద్వారా స్థిరాంకం ఏకీకరణ స్థిరాంకంతో సమానం అవుతుంది క్యాపిటల్ ey క్యాపిటల్ ఇ అనే అక్షరంతో సూచిస్తారు, 1.15 అనేది పారామీటర్ చేయబడిన వక్రరేఖ xt కామా yt యొక్క కార్టీసియన్ సమీకరణం అని మనం ఒక్క క్షణంలో గమనించండి, కాబట్టి మీకు ఇది బాగా తెలుసు కాబట్టి విమానంలో x సమానమైన వృత్తాన్ని సైన్ తీటాకు సమానంగా తీసుకోండి అవి వృత్తం లేదా కార్టెస్ యొక్క పారామెట్రిక్ సమీకరణాలు ian సమీకరణం x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ సమానం 1 లేదా మీరు x ను కొసైన్ తీటా y కి సమానం b సైన్ తీటాకు సమానం తీసుకోవచ్చు దీర్ఘవృత్తం యొక్క పారామెట్రిక్ సమీకరణాలు కార్టెసియన్ సమీకరణం x స్క్వేర్డ్‌పై స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ బి స్క్వేర్డ్ సమం 1. కు కోఆర్డినేట్ జ్యామితి నుండి మూడవ ఉదాహరణను ఇవ్వండి , మేము 4 గొడ్డలికి సమానమైన పారాబోలా y స్క్వేర్డ్‌ను పరిశీలిస్తాము, ఇది కార్టీసియన్ సమీకరణం పారామెట్రిక్ సమీకరణం x 80 స్క్వేర్డ్ మరియు y 280కి సమానం. కాబట్టి పారామితి సమీకరణాల మధ్య ఈ మార్పు మీకు తెలుసని మీకు తెలుసు మరియు కార్టేసియన్ సమీకరణాలు కాబట్టి మీరు చూసేది ఏమిటంటే, ఇక్కడ 1.15 సమీకరణం ఈ వక్రరేఖకు c కర్వ్ యొక్క కార్టీసియన్ సమీకరణం c అంటే ఈ అవకలన సమీకరణం యొక్క పరిష్కారం వక్రరేఖకు దారి తీస్తుంది xt కామా మరియు ఈ వక్రరేఖ c అక్షరంతో సూచించబడుతుంది మరియు ఏది మేము కనుగొన్నది కార్టెసియన్ సమీకరణం ఈ సమీకరణం 1.15 వక్రరేఖను దశ వక్రరేఖ అని పిలుస్తారు 1.15 అనేది చాలా ఆసక్తికరమైన సమీకరణం ఇది చాలా ఆసక్తికరమైన సమీకరణం 1.15 అంటే ఇది k లాగ్ x మైనస్ cx ప్లస్ లాగ్ y మైనస్ బై ఎల్లప్పుడూ స్థిరంగా ఉంటుందని చెబుతుంది, ఇతర మాటలలో అంటే మీరు చూసే ఈ కలయిక k log xt మైనస్ cxt ప్లస్ a log y t మైనస్ byt ఈ కలయిక ఎల్లప్పుడూ స్థిరంగా ఉంటుంది దాని విలువ మరియు ఇది కాలానుగుణంగా మారదు అంటే ఇది ఒక రకమైన సంరక్షించబడిన పరిమాణంగా ఉంటుంది అంటే ఈ కలయిక స్థిరంగా ఉంటుంది సమయం లో స్థిరంగా ఉంటుంది మీరు అయితే ఇప్పుడు మారదు యాంత్రిక వ్యవస్థను కలిగి ఉండండి, సాంప్రదాయిక మెకానిక్స్ నుండి వచ్చే వ్యవస్థను కలిగి ఉండండి, అప్పుడు మీరు లోలకం సమీకరణం లేదా హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ సింపుల్ హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్‌ని తీసుకుంటే శక్తి సంరక్షించబడుతుందని మీకు తెలుసు, మొత్తం శక్తి ఎల్లప్పుడూ సంరక్షించబడుతుంది . పరిమాణం అనేది శక్తి పరిరక్షణకు చాలా సారూప్యంగా ఉంటుంది మరియు మనం దానిని పర్యావరణ శక్తి పరిరక్షణ అని పిలుద్దాం . నెర్జీ అందుకే నేను ఈ స్థిరాంకం ఏకీకరణను సూచించడానికి ఇ అనే అక్షరాన్ని ఉపయోగిస్తాను, ఇప్పుడు దశ వక్రరేఖ గురించి మరికొన్ని విషయాలు చెబుతాను , ఈ దశ వక్రరేఖ యొక్క చిత్రాన్ని అడగడం కూడా సహజం, మీరు ఈ 1.15ని తీసుకుంటే ఈ సమీకరణం ఎలా ఉంటుంది. 1.15 మరియు మీరు xy ప్లేన్‌లో ఈ వక్రరేఖ యొక్క ప్లాట్‌ను అడగండి, ఈ సమీకరణం x స్క్వేర్ ప్లస్ y స్క్వేర్‌తో సమానంగా ఉంటే సంక్లిష్టమైన సమీకరణం ఎలా ఉంటుంది, అప్పుడు మీరు వాటిని ప్లాట్ చేయడం సులభం అయితే అవి కేంద్రీకృత వృత్తాలు అయితే e పెద్దదిగా మారుతుంది వ్యాసార్థం పెద్దదిగా మారుతుంది కాబట్టి మీరు ఒక పెద్ద వృత్తాన్ని పొందుతారు, తద్వారా మీరు కేంద్రీకృత వృత్తాలను పొందుతారు, కానీ దురదృష్టవశాత్తు ఇది వృత్తం యొక్క సమీకరణం కాదు, ఇది మరింత సంక్లిష్టమైన సమీకరణం , ఈ వక్రరేఖను ఎలా గీయాలి, దీన్ని గీయడం కష్టం కాదు కర్వ్ కానీ అలా చేయడానికి మీకు కావలసింది అనేక వేరియబుల్స్ యొక్క కాలిక్యులస్ నుండి కొన్ని ప్రాథమిక భావనలు మీకు అనేక వేరియబుల్స్ యొక్క కాలిక్యులస్ నుండి కొన్ని కాన్సెప్ట్‌లు అవసరం మరియు అది మమ్మల్ని పరిధి నుండి కొంచెం వెలుపలికి తీసుకువెళుతుంది . ప్రస్తుత కోర్సు మరియు నేను ఆ వక్రతలను ఎలా గీయాలి అనే దాని గురించి పూర్తిగా ఆలోచించను, సర్కిల్‌ల కుటుంబం లేదా దీర్ఘవృత్తాకార కుటుంబం మూసి ఉన్న వక్రతలు వలె ఈ వక్రతలు విమానంలో మూసివేయబడిన వక్రతలు అని నేను ఒక వ్యాఖ్య చేస్తాను కుటుంబం 1.15 e మారుతూ ఉంటే అవి మూసి వక్రరేఖల కుటుంబంగా ఉంటాయి మరియు మీరు వక్రరేఖలను పెద్దవిగా మరియు పెద్దవిగా చేస్తే మూసి వక్రరేఖలు పెద్దవిగా మరియు పెద్దవిగా మారతాయి, ఈ వక్రతలను ఎలా గీయాలి అని అర్థం చేసుకోవడానికి నేను మీకు వాటి కోసం ఒక సూచన ఇస్తాను ఎవరి ఉత్సుకతను రేకెత్తించాడో మీరు ఈ పుస్తకాన్ని పాల్ గ్లెండనింగ్ ద్వారా సంప్రదించవచ్చు, పుస్తకం యొక్క శీర్షిక స్థిరత్వం అస్థిరత మరియు గందరగోళం ఇది చాలా ఆసక్తికరమైన పుస్తకం మరియు వోల్టెర్రా లోట్కా మోడల్ కోసం ఈ వక్రతలను ఎలా చిత్రించాలో అర్థం చేసుకోవాలనుకునే వారు ఈ పుస్తకాన్ని సంప్రదించవచ్చు. వెబ్‌సైట్‌లో మీరు డౌన్‌లోడ్ చేసుకోగలిగే చాలా మంచి ఉహ్ కథనాన్ని కూడా నేను సూచించాలనుకుంటున్నాను, ఇది ఉచితంగా అందుబాటులో ఉంది మరియు ఈ గమనికలు 1.1 ద్వారా అందించబడిన వక్రరేఖల

కుటుంబానికి సంబంధించిన ఈ దశ వక్రతల యొక్క చాలా అందమైన చిత్రాన్ని కలిగి ఉంటాయి . 5 ఈ ఆర్టికల్‌లో రూపొందించబడింది, మీరు సరే సంతోషంగా చదవడానికి ప్రయత్నించవచ్చు, కాబట్టి ఇప్పుడు మనం భౌతిక శాస్త్రంలో ఉత్పన్నమయ్యే దశల రేఖాచిత్రాలను చూద్దాం, కాబట్టి మనం dt ద్వారా y dyకి సమానమైన dt మైనస్ x సమీకరణానికి సమానమైన dt ద్వారా సరళంగా కనిపించే అవకలన సమీకరణాన్ని చూద్దాం. . _ _ _ x ఈక్వేషన్ 1.16కి ఈక్వేషన్ 1.16 యొక్క పరిష్కారం అని మీరు చూడవచ్చు, కాబట్టి 1.16కి దశ వక్రతలు ఏవి అని మీరు అనుకుంటున్నారు అవి చాలా సరళంగా ఉంటాయి అవి సర్కిల్‌లు కాబట్టి 1.16 యొక్క దశ వక్రతలు వక్రరేఖలు సైన్ టి కామా r cos tx of t సమానం r sine ty of t సమానం r cosine tr సైన్ t కామా r cos t అవి విమానంలోని సర్కిల్‌లు అవన్నీ మూలం వద్ద కేంద్రీకృతమై ఉన్నాయి, అయితే మనం దానిని కొద్దిగా భిన్నమైన రీతిలో చూడటానికి ప్రయత్నిద్దాం. ఒకదాని తర్వాత ఒకటి మరియు d ద్వారా dy అని వ్రాస్తాం x అంటే మళ్లీ d xy డాట్‌తో భాగించబడినది x డాట్ dy ద్వారా dxతో భాగించబడినది dt ద్వారా dt ద్వారా dt భాగించబడినది dt అంటే మైనస్ x మీద y మళ్లీ ఇది వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం ఇది వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం సాధారణ పంక్తులలో కొనసాగండి మరియు మీరు cకి సమానమైన x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్‌ను పొందుతారు కాబట్టి మేము మా కేంద్రీకృత వృత్తాలను పొందాము కాబట్టి దశ వక్రతలు కేంద్రీకృత వృత్తాలు సరళంగా ఉంటాయి, అయితే ఈ సిస్టమ్ ఈక్వేషన్ 1.17కి సంబంధించి నేను చేయాలనుకుంటున్న ముఖ్యమైన వ్యాఖ్య సిస్టమ్ 1.17తో తక్కువ సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది అసలు సిస్టం 1.16 కంటే 1.16 ని చూసాము అని చెప్పడం అంటే ఏమిటి అంటే మనం x ని సమయం యొక్క విధిగా మరియు y ని సమయం యొక్క విధిగా కనుక్కోవాలి అంటే మనం 1.17ని పరిష్కరిస్తున్నామని చెప్పడం అంటే ఏమిటి 1.17ని పరిష్కరిస్తున్నాము x మరియు y మధ్య సంబంధాన్ని కనుగొనడం అంటే x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ ఈక్వల్ సి కాబట్టి సమీకరణం పొందడం అంటే x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ ఈక్వల్ సి అని చెప్పడం కంటే x ఈక్వల్ r కొసైన్ t మరియు y ఈక్వల్ r సైన్ t అని చెప్పడం కంటే చాలా భిన్నంగా ఉంటుంది. x స్క్వేర్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ ఈక్వల్ t o c అనేక విభిన్న పారామిటరైజేషన్‌లను కలిగి ఉంది మరియు sin t కామా కాస్ t అనేది అనేక పారామిటరైజేషన్‌లలో ఒకటి మాత్రమే మరొక పారామిటరైజేషన్ 1 మైనస్ t స్క్వేర్‌తో 1 ప్లస్ t స్క్వేర్డ్ y 2 t బై 1 ప్లస్ t స్క్వేర్‌కి సమానం xకి సమానం కావచ్చు మీ కోఆర్డినేట్ జ్యామితి కోర్సులు లేదా కాలిక్యులస్ కోర్సులు సర్కిల్ x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ 1కి సమానం కొసైన్ t కామా సిన్ t గా పారామితి చేయబడవచ్చు, ఇది sin t కామా కొసైన్ t గా పారామితి చేయబడవచ్చు, దీనిని 1 మైనస్ t స్క్వేర్ బై 1 ప్లస్ t స్క్వేర్‌గా పారామీటర్ చేయవచ్చు కామా 2 t బై 1 ప్లస్ t స్క్వేర్ వృత్తాన్ని పరమితి చేయడానికి అనేక విభిన్న మార్గాలు ఉన్నాయి 1.16 కంటే ఎక్కువ సమాచారం నన్ను మరొక సిస్టమ్‌ని చూద్దాం మరియు నేను ఈ వ్యాఖ్యకు మళ్లీ వస్తాను కాబట్టి dt ద్వారా dy సమీకరణం జత 2xy dx ద్వారా dt సమానం 1 ప్లస్ x స్క్వేర్‌కు సమానం మీరు మొదటి క్వాడ్రంట్‌లో పని చేస్తారు బాగా i' నేను ఒకదానితో ఒకటి విభజించబోతున్నాను కాబట్టి నేను y 0 లేదా x 0 గురించి చింతించవలసి ఉంటుంది, దాని గురించి చింతించకండి మొదటి క్వాడ్రంట్‌లో పని చేస్తుంది x 0 కంటే పెద్దది 0 y కంటే పెద్దది సరే ఇప్పుడు మీరు మొదటిదాన్ని పొందాలనుకుంటున్నారు 1.19 నుండి సమీకరణాలను క్రమం చేయండి, మీరు 1.19 దశ వక్రతలను అర్థం చేసుకోవాలనుకుంటున్నారు, ఇది మళ్లీ dx ద్వారా dy, y డాట్‌పై x డాట్‌తో సమానం, y డాట్ y డాట్ అంటే సమయానికి సంబంధించి y యొక్క ఉత్పన్నం మరియు అది 2 xy ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది x డాట్ అనేది x యొక్క సమయ ఉత్పన్నం, అది 1 ప్లస్ x స్క్వేర్డ్ కాబట్టి dx ద్వారా dy అనేది x డాట్‌పై y డాట్, ఇది 1 ప్లస్ x స్క్వేర్‌పై 2 xy అవుతుంది, మీరు మళ్లీ వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణాన్ని చూస్తారు, మీరు వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణాన్ని పొందారు దీన్ని ఎలా ఎదుర్కోవాలో ఖచ్చితంగా తెలుసు కాబట్టి ఈ ఉదాహరణ 1.19లోని సమస్య ప్రశ్నను పూర్తి చేయడానికి నేను మీకు వదిలివేస్తాను, మీరు 1.19ని స్పష్టంగా ఏకీకృతం చేయగలరా, మీరు yని t యొక్క ఫంక్షన్‌గా మరియు xని ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరిచే 1.19 మీరు మీరు దీన్ని నిజంగా చేయగలరా ఎందుకంటే మీరు మొదట రెండవ సమీకరణం dxని dt ద్వారా 1 ప్లస్ x స్క్వేర్‌తో పరిష్కరించవచ్చు మీ x దాన్ని మొదటి సమీకరణంలోకి లాగి, మీ yని పొందండి కాబట్టి ఇక్కడ మళ్లీ a అనేది రెండు సమీకరణాలను స్పష్టంగా పరిష్కరించగల సందర్భం, xని t యొక్క ఫంక్షన్‌గా మరియు yని t యొక్క ఫంక్షన్‌గా పొందండి, అయితే నేను మిమ్మల్ని అడుగుతున్నది ఒక దశ వక్రరేఖ అంటే x మరియు y మధ్య సంబంధాన్ని మరో ఉదాహరణగా పరిగణించండి, dt ద్వారా dt అవకలన సమీకరణం dx జతను 1 మీద 1 ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ dy dt ద్వారా 1 మీద 1 ప్లస్ x స్క్వేర్‌కు సమానం కాబట్టి సమస్య 1.21 ద్వారా దశ వక్రతలను కనుగొనడం. ఫారమ్ 1.20 యొక్క అవకలన సమీకరణాన్ని పొందడం ద్వారా dx ద్వారా dy పొందడం fx yకి సమానం, ఇది dx ద్వారా dy అంటే dx ఈ సందర్భంలో అది 1 ప్లస్ y స్క్వేర్డ్‌పై 1 ప్లస్ x స్క్వేర్డ్ మళ్లీ వేరియబుల్ సెపరేబుల్ ఈక్వేషన్ అవుతుంది మరియు మీరు దీన్ని ఇంటిగ్రేట్ చేయవచ్చు వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం మరియు మీరు x మరియు y మధ్య సంబంధాన్ని కనుగొనగలరు, దయచేసి ఈ వ్యాయామాన్ని పూర్తి చేయండి మరియు దశ వక్రతలు ఏకీకరణ స్థిరాంకం యొక్క వివిధ విలువల కోసం దశ వక్రతలను స్కెచ్ చేయండి, కాబట్టి మేము ఏకీకరణ స్థిరాంకాన్ని మారుస్తాము కాబట్టి మీరు వేరే వక్రతను పొందుతారు, తద్వారా మీరు కుటుంబాన్ని పొందుతారు వంపులు కాబట్టి దయచేసి మీరు 1 ప్లస్ pi స్క్వేర్డ్ మీద 1 ప్లస్ x స్క్వేర్డ్‌కి సమానమైన dx ద్వారా dyని పొందడం చాలా సులభం అని చేయండి, అయితే x యొక్క టాన్ విలోమం y ప్లస్ స్థిరమైన c యొక్క టాన్ విలోమానికి సమానం అయిన చోట అది ఎలా ఉంటుందో మీరు ఊహించవచ్చు. ఏకీకరణ యొక్క స్థిరాంకం మరియు మీరు రెండు వైపులా టాన్‌ను వర్తింపజేయాలి కాబట్టి మీరు y ప్లస్ c యొక్క టాన్ విలోమానికి x సమానమైన టాన్‌ను పొందుతారు మరియు మీరు కొనసాగండి మరియు మీరు x మరియు y మధ్య సంబంధాన్ని పొందుతారు సరే ఇప్పుడు మేము తదుపరి సంచికకు వెళ్తాము xy యొక్క y phiకి సమానమైన dt ద్వారా dt సిస్టమ్‌ని చూద్దాం మరియు dt ద్వారా dt మైనస్ x నుండి x స్క్వేర్‌కి సమానం అవుతుంది, మీరు మళ్లీ dx ద్వారా dy చేయండి మళ్లీ ఒకదానితో ఒకటి భాగించండి ఫీడ్ కనిపించకుండా పోతుందని మీరు గమనిస్తే రుసుము పూర్తిగా అదృశ్యమవుతుంది మీరు dx ద్వారా dy ని పొందండి 1.22లో అన్ని సర్కిల్‌లు x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ సి స్క్వేర్‌కి సమానం , పార్టికల్‌లో పై ఏమైనప్పటికీ నేను 1కి సమానమైన పై తీసుకుంటే, నేను 1కి సమానమైన పై తీసుకుంటే, 1.22 రీడ్ dx బై dt , ydy బై dt సమానం మైనస్ x, ఆ dxని dtతో సమానమైన y dy బై dt మైనస్ x కి ఎలా పరిష్కరించాలో మీకు తెలుసు. అంటే x యొక్క t సమానం r సైన్ t మరియు t యొక్క y సమానం r కొసైన్ t నేను piని మారుస్తాను మరియు నేను xy యొక్క piని x స్క్వేర్‌కి సమానంగా తీసుకుంటాను అప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది అప్పుడు పరిష్కారం ఇకపై సైన్ t కాదు మరియు కొసైన్ t మీరు చేయగలరు చెక్ సొల్యూషన్ ఫేజ్ కర్వ్‌లను మార్చబోతోంది x స్క్వేర్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ సికి సమానం ఫేజ్ కర్వ్‌లు నేను కొద్దిసేపటి క్రితం చెప్పినట్లు మారవు కానీ ఈ xt ఈక్వల్ సి సిన్ t మరియు yt ఈక్వల్ టు సి కాస్ టి ఇకపై ఉండదు నేను x స్క్వేర్‌కి సమానమైన xyని తీసుకుంటే అది పని చేస్తుంది, నేను phiని x స్క్వేర్‌గా తీసుకుంటే 1గా ఉంటే ఇది పని చేస్తుంది, నేను x yకి సమానమైన pi తీసుకున్నప్పుడు ఇది పని చేయదు. xని 1.22లో స్క్వేర్ చేయాలనుకుంటున్నాను మరియు మీరు xని సమయం యొక్క విధిగా కనుగొనాలని నేను కోరుకుంటున్నాను మరియు y అనేది కొన్ని ప్రారంభ పరిస్థితులలో x 0 యొక్క 1కి

సమానమైన రూట్ 2 మరియు y 0 మరియు 0లో మీరు ఇప్పుడు స్క్రాను ప్రారంభిస్తారు నేను ఈ dxని dt ద్వారా yx స్క్వేర్డ్ dyతో మైనస్ x క్యూబ్‌కి సమానం dt తో ఎలా చేయబోతున్నాను aydy by dt xxని కలిగి ఉంటుంది, కాబట్టి ఇది ఒక కపుల్డ్ ఈక్వేషన్ సిస్టమ్ మరియు నేను వ్యక్తిగతంగా వాటిలో ఒకదాన్ని పరిష్కరించలేను మరియు మునుపటి ఉదాహరణలో జరిగినట్లుగా మరొకదానిని భర్తీ చేయలేను కాబట్టి మీరు చూసేది ఏమిటంటే, మేము క్రమంగా మరింత అభివృద్ధి చెందుతున్నాము . సంక్లిష్టమైన సమీకరణాలు ఇక్కడ xtని కనుగొనడం మరియు వ్యక్తిగతంగా ytని కనుగొనడం సులభం కాదు, అయితే ఇది కష్టం కాదు అని నేను చెప్తున్నాను, ఈ ఉదాహరణలో దీన్ని ఎలా చేయాలో ఇక్కడ ఒక సూచన, సూచన xtyt పాయింట్ మీరు ఉన్న సర్కిల్‌లో ఉందని మీకు తెలుసు. తెలుసు కాబట్టి x ఆఫ్ t t యొక్క c కొసైన్ psi ty కాబోతుంది c సైన్ psi t ఇక్కడ psi అనేది t యొక్క ఫంక్షన్ అయితే నేను చెబుతున్నది ఏమిటంటే tకి సమానమైన t యొక్క psi పని చేయదు అది ఫేజు ఉన్నప్పుడే పని చేస్తుంది 1 కానీ pi కాదు 1 రుసుము x స్క్వేర్డ్ కాబట్టి ఈ ఫంక్షన్ psi t మరింత క్లిష్టంగా ఉంటుంది కాబట్టి సర్కిల్‌పై ఉన్న ఏ బిందువు అయినా ఏదో ఒక సైన్‌కి సంబంధించినది c కొసైన్ psi tyకి సమానం c సైన్ psi t మరియు నేను psi tc 1 అని నిర్ణయించాలి ఎందుకంటే c 1 ఎందుకు అని నేను నిర్ణయించాలి ఎందుకంటే ఈ ప్రారంభ స్థితిని చూడండి x 0 యొక్క 1కి సమానం 1 రూట్ మీద 2 y 0 యొక్క రూట్ 2 పై 1కి సమానం మరియు x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ c స్క్వేర్డ్ కాబట్టి c తప్పనిసరిగా 1 అయి ఉండాలి కాబట్టి c 1 అనేది స్పష్టంగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు psi t కోసం అవకలన సమీకరణాన్ని పొందాలి కాబట్టి మీరు psi t ప్రత్యామ్నాయం x యొక్క t కొసైన్ psiకి సమానమైన t కోసం అవకలన సమీకరణాన్ని ఎలా పొందబోతున్నారు t సమీకరణం 1.22 y యొక్క t సమీకరణం 1.22 లోకి psi t యొక్క సైన్కి సమానం మరియు మీరు ఏదో ఒకదానికి సమానమైన psi డాట్‌ను పొందుతారు మరియు మీరు ఒక psi కోసం అవకలన సమీకరణాన్ని పొందుతారు మరియు ఆ అవకలన సమీకరణం వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం మరియు మేము నిజానికి ఏకీకృతం చేయవచ్చు మరియు మేము దానిని పొందగలము కాబట్టి మీరు x ని t మరియు y ఎక్స్‌ప్లిక్ యొక్క ఫంక్షన్‌గా స్పష్టంగా కనుగొనడం చూస్తారు t యొక్క విధిగా కొంచెం క్లిష్టంగా మారినందున వ్యాయామం చూపిస్తుంది, మేము ఈ ఫంక్షన్‌ని మార్చినప్పుడు phi ఏమి జరుగుతుంది దశ వక్రతలు మారవు దశ వక్రతలు ఎల్లప్పుడూ x చదరపు ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ c స్క్వేర్డ్ అయితే పారామిటరైజేషన్ ఏమి మారుతుంది ఒక సందర్భంలో ఇది సైన్ t కామా కొసైన్ t మరొక సందర్భంలో ఇది psi t cos యొక్క psi t మరియు psi t అనేది కొంచెం సంక్లిష్టమైన ఫంక్షన్ కాబట్టి పారామిటరైజేషన్ వక్రరేఖను మార్చింది నేను చెప్పినట్లుగా మళ్లీ సర్కిల్ సర్కిల్‌లో అనంతమైన అనేక పారామిటరైజేషన్‌లు ఉన్నాయి, ఇది అవకలన సమీకరణానికి పరిష్కారంగా ఉండే సరైన పారామిటరైజేషన్ కాబట్టి నేను ఒక సాధారణ వ్యాఖ్యను చేస్తాను కాబట్టి మేము అనేక ఉదాహరణలను చూశాము 1.16 1.19 మరియు 1.22 అంటే 1.16 ఇది dt ద్వారా హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ dx y 1.16కి సమానం dt ద్వారా dtకి సమానం y dy ద్వారా dtకి సమానం మైనస్ x అంటే 1.19 dy ద్వారా dtకి సమానం 2xy dx ద్వారా dtకి సమానం 1 ప్లస్ x స్క్వేర్‌కి సమానం మళ్లీ నేను పునరావృతం చేస్తున్నాను మీరు రెండవ సమీకరణాన్ని పరిష్కరించవచ్చు సమయం ఉంచబడింది మొదటి సమీకరణం మరియు సమయం యొక్క విధిగా yని పొందడం వలన మళ్లీ ఇక్కడ మనం ఇప్పుడు చర్చించిన 1.22కి సమీకరణం చేయగలుగుతున్నాము కాబట్టి ఈ మూడు ఉదాహరణలలో మేము స్పష్టంగా x మరియు y లను సమయం యొక్క విధులుగా కనుగొనగలుగుతాము. మరియు ఇది చాలా అరుదైన పరిస్థితి ఇది చాలా అరుదైన పరిస్థితి సాధారణంగా ఇది జరగదు వోల్టెరా లోడ్ ఈక్వేషన్ dx by dt సమానం మైనస్ యాక్స్ ప్లస్ bxy dy dt సమానం ky మైనస్ cxy మీరు ఈ పర్యావరణ శక్తి పరిరక్షణను పొందుతారు ఇంతే మీరు పొందగలరు మీరు మరింత ముందుకు వెళ్లలేరు మరియు సమయం యొక్క విధిగా xని స్పష్టంగా మరియు సమయం యొక్క విధిగా y స్పష్టంగా పొందలేరు కాబట్టి ఈ సమీకరణంలో పరిమితులు ఉన్నాయని మీరు చూస్తారు కాబట్టి మీరు 1.25 సమీకరణంతో సంతృప్తి చెందాలి, మునుపటి మూడు ఉదాహరణల వలె కాకుండా మీరు x మరియు y పొందలేరు వ్యక్తిగతంగా సమయం యొక్క విధులుగా కానీ ఆచరణలో ఈ సమీకరణం ఈ దశ వక్రత అన్ని ఆచరణాత్మక ప్రయోజనాల కోసం సరిపోతుంది, దశ వక్రరేఖ సరిపోతుందని తేలింది, మేము సిస్టమ్ యొక్క ప్రవర్తన గురించి మా మొత్తం సమాచారాన్ని పొందవచ్చు సమీకరణం 1.25 ఇంకొక ఉదాహరణ చేద్దాం, మీ చివరి ఉపన్యాసాల నుండి లోలకం సమీకరణాన్ని చూద్దాం, లోలకం సమీకరణం రీకాల్ d2y ద్వారా dt స్క్వేర్డ్ ప్లస్ g మీద l సైన్ y సున్నా, ఇక్కడ y అనేది సగటు స్థానం నుండి కోణీయ స్థానభ్రంశం, లోలకం స్థానభ్రంశం చెందుతుంది సగటు స్థానం మరియు డోలనం లోకి సెట్ చేయబడింది మరియు సగటు స్థానం నుండి స్థానభ్రంశం yt కోణీయ స్థానభ్రంశం కాబట్టి కోణీయ వేగం అంటే ఏమిటి కోణీయ స్థానభ్రంశం యొక్క ఉత్పన్నం కోణీయ వేగం dy dt ద్వారా కోణీయ వేగం d z t ఉంది కోణీయ వేగం మీరు కోణీయ వేగాన్ని వేరు చేస్తారు కోణీయ త్వరణాన్ని పొందండి కాబట్టి dt ద్వారా dt dt ద్వారా dt కోణీయ త్వరణాన్ని వర్గీకరించింది, అయితే అవకలన సమీకరణం మీకు d2y ద్వారా dt స్క్వేర్ మైనస్ g పైన l సైన్ y అని ఇస్తుంది కాబట్టి మనం ఈ విషయాలను కలిసి dy ద్వారా dt అని పిలుద్దాం z మరియు dz by dt అనేది l సైన్ y మీద మైనస్ g ఇప్పుడు 1.27 సమీకరణాన్ని చూడండి, నేను సరిగ్గా అదే విధంగా ప్రయత్నిస్తాను dt ద్వారా z dz by dt మైనస్ g , l సైన్ yపై మైనస్ g అని మీరు మళ్లీ చూస్తారు. సమీకరణాల వ్యవస్థ, అవకలన సమీకరణాల యొక్క కపుల్డ్ సిస్టమ్, y ని సమయం యొక్క విధిగా స్పష్టంగా కనుగొనడం మరియు సమయం యొక్క విధిగా స్పష్టంగా z కనుగొనడం కష్టతరమైన వ్యాపారం మరియు రెండు ఫంక్షన్‌లను కలిపి yt కామా zt మరియు మీరు పారామిటరైజ్డ్ కర్వ్‌ని పొందుతారు మరియు ఇవి పారామీటర్ చేయబడిన వక్రతలు లోలకం సమీకరణానికి దశ వక్రతలు 1.26 లేదా 1.27 అవి నిజంగా ఒకేలా ఉంటాయి కాబట్టి జత yt కామా zt అనేది లోలకం సమీకరణం 1.26 యొక్క దశ వక్రతలు కాబట్టి zt మరియు y t మధ్య సంబంధాన్ని పొందండి zt మరియు yt మధ్య సంబంధాన్ని పొందండి మరో మాటలో చెప్పాలంటే , దశ వక్రతలకు కార్టేసియన్ సమీకరణాలను పొందండి మరియు దశ వక్రతలకు కార్టేసియన్ సమీకరణాలను పొందండి మరియు మీ ఫలితాన్ని భౌతికంగా అర్థం చేసుకోండి , మీరు పొందే ఏకీకరణ స్థిరాంకం యొక్క వివిధ విలువల కోసం దశ వక్రతలను ప్లాట్ చేస్తే మీరు ఈ దశ రేఖాచిత్రం యొక్క చిత్రాన్ని చూడవచ్చు. yz ప్లేన్‌లోని వక్రరేఖల యొక్క ఒక పరామితి కుటుంబం మరియు ఈ చిత్రాన్ని దశ రేఖాచిత్రం అంటారు, మీరు బహుశా లోలకం కోసం ఈ దశ రేఖాచిత్రాన్ని చూసి ఉండవచ్చు మీ భౌతిక శాస్త్ర కోర్సులలో సమీకరణం z మరియు y మధ్య ఈ సంబంధానికి భౌతిక వివరణను కూడా మీరు బహుశా చూసారు, z మరియు y మధ్య సంబంధం ఉంది మరియు సంబంధానికి ఒక అర్థం ఉంది, అది శక్తి పరిరక్షణ చట్టం అంటే లోలకం ఒక సాంప్రదాయిక యాంత్రిక వ్యవస్థ మరియు శక్తి పరిరక్షణ చట్టం మీకు zt మరియు yt మధ్య సంబంధాన్ని అందిస్తుంది మరియు ఆ సంబంధాన్ని మీరు దశ వక్రతలకు కార్టేసియన్ సమీకరణంగా పొందుతారు, ఈ దశ వక్రతలను గీయడానికి మీరు భౌతిక అంతర్ దృష్టిని కూడా ఉపయోగించవచ్చు. మీరు లోలకాన్ని డోలనంలో అమర్చినప్పుడు లోలకం స్వింగ్ చేయడం ప్రారంభిస్తుంది మరియు అది ఆసిలేటరీ మోషన్‌ను ప్రదర్శిస్తుంది మరియు కాబట్టి ఈ దశ వక్రతలు క్లోజ్డ్ సర్క్యూట్‌లుగా మారతాయి , అయితే మీరు లోలకాన్ని చాలా గట్టిగా నెట్టినట్లయితే మీరు లోలకాన్ని పదునైన పుష్ చేస్తే అది వెళ్తుంది అది వెళ్తుంది అది కుడి ఎగువన వెళ్లి సర్క్యూట్ పూర్తి చేస్తుంది మరియు డౌన్ వస్తుంది మరియు అది x మరియు అది వృత్తాకార కదలికలను ప్రదర్శిస్తుంది d, ఇది శక్తి యొక్క పెద్ద విలువల

కోసం దశల వక్రతలను గీయడానికి మిమ్మల్ని అనుమతిస్తుంది t యొక్క y యొక్క y మరియు t యొక్క t లను సమయం యొక్క విధులుగా కనుగొనడం కష్టం అవుతుంది , ఇది చివరి ఉపన్యాసంలో దీర్ఘవృత్తాకార విధులను కలిగి ఉంటుంది, నేను ఎలిప్టిక్ ఫంక్షన్‌లతో ఆపివేసాను మరియు ఇక్కడ మనం వీటిని మళ్లీ ఎదుర్కొంటాము, ఈ దీర్ఘవృత్తాకార విధులు భౌతిక శాస్త్రంలో చాలా సహజంగా కనిపిస్తాయి uh విధులు yt మరియు z మధ్య సంబంధం అయిన శక్తి పరిరక్షణ నియమాన్ని మేము సులభంగా పొందుతాము, ఇప్పుడు మేము ఈ ఉపన్యాసాల శ్రేణి యొక్క తదుపరి దశకు వస్తాము, అవి మీరు తరచుగా చేసే పుస్తకాలలో సున్నాకి సమానమైన mdx మరియు ndy రూపం యొక్క అవకలన సమీకరణాలు. 0కి సమానమైన mxydx ప్లస్ nxydy స్లయిడ్‌లలో సమీకరణం 1.28 లాగా వ్రాయబడిన అవకలన సమీకరణాన్ని చూడండి . ఇప్పుడు ఈ సమీకరణం 1.28 కొంత వివాదాస్పదమైంది ఎందుకంటే t అంటే ఏమిటి అతను దీని అర్థం dx మరియు చుట్టూ తేలుతున్న dy యొక్క అర్థం ఏమిటి అని మనం నిరంతరం చెబుతూనే ఉన్నాము కలన శాస్త్రంలో dx ద్వారా dxని dxతో భాగిస్తే అది xకి సంబంధించి y యొక్క ఉత్పన్నం ఇది కేవలం dy ద్వారా చిహ్నం dx అది dxdyతో భాగించబడలేదు ఒక సంఖ్య కాదు మరియు dx ఒక సంఖ్య కాదు కాబట్టి ఇక్కడ సమీకరణం 1.28లో అకస్మాత్తుగా dx మరియు dy వేరు చేయబడ్డాయి, అవి మీ అవకలన కాలిక్యులస్ మరియు ఇంటిగ్రల్ కాలిక్యులస్ కోర్సులలో విడదీయరానివిగా ఉన్నాయి . వేరుగా ఉండటం ఓహ్ , mdx ప్లస్ ndy అనే వ్యక్తీకరణను గణితంలో చాలా ఖచ్చితమైన పరంగా నిర్వచించవచ్చు, దీన్ని చేయడానికి ఒక మార్గం ఉంది, కానీ మేము ఇక్కడ అలా చేయము ఎందుకంటే ఇది చేయవలసిన ప్రదేశం కాదు కాబట్టి మనం ఏమి చేస్తాము మేము ఈక్వేషన్ 1.28తో చేస్తామా, కొనసాగించే ముందు ఈ సమీకరణం 1.28 యొక్క అర్థాన్ని స్పష్టం చేయాలి ఎందుకంటే అనేక అవకలన సమీకరణాలు 1.28 రూపంలో ప్రదర్శించబడతాయి కాబట్టి వాస్తవానికి mdx ప్లస్ nd y యొక్క అర్థాన్ని స్పష్టం చేయడం అత్యవసరం మరియు మేము ఇప్పుడు అలా చేస్తాము నేను ఇప్పుడు ప్రాసెస్ చేయాలి ed దీన్ని స్పష్టం చేయడానికి, ముందుగా మనం ఇప్పటివరకు చేసిన చర్చను గుర్తుచేసుకోవడం ద్వారా ప్రారంభిద్దాం , భౌతిక శాస్త్రాలు మరియు జీవ శాస్త్రాలలో సహజంగా ఉత్పన్నమయ్యే అవకలన సమీకరణాలు సాధారణంగా అవకలన సమీకరణాల వ్యవస్థలు అవి భేదాత్మక సమీకరణాల జంటలు volterra లోడ్ చి సమీకరణాలు dx ద్వారా dt మైనస్ గొడ్డలి ప్లస్ xydy ద్వారా dt సమానం ky మైనస్ c xy సాధారణ హార్మోనిక్ మోషన్ dx dt సమానం y dy ద్వారా dt సమానం మైనస్ x మళ్లీ ఒక సిస్టమ్ మనం ఇప్పుడే చూసిన లోలకం సమీకరణాన్ని ఇలా వ్రాయవచ్చు ఒక వ్యవస్థ కాబట్టి మేము అవకలన సమీకరణాల వ్యవస్థలను చూస్తున్నాము మరియు మెకానికల్ సిస్టమ్‌లో ఉంటే సమయ ఉత్పన్నాన్ని చూస్తాము కాబట్టి మీరు ఇప్పటివరకు ఎలాంటి అవకలన సమీకరణాలను ఎదుర్కొన్నారో అవి dt ద్వారా nxy dy ద్వారా dt కి సమానం 1.29 dx రూపంలో ఉంటాయి. మైనస్ mxyకి సమానం ఇవి మనం ఇప్పటివరకు ఎదుర్కొన్న అవకలన సమీకరణాల రకాలు కాబట్టి యాంత్రిక వ్యవస్థకు దీని అర్థం ఏమిటి, నేను ఇప్పుడే చెప్పాను t టైమ్ వేరియబుల్‌ని సూచిస్తుంది మరియు అందువల్ల xy యొక్క n మరియు xy యొక్క m యొక్క మైనస్ వేగం యొక్క భాగాలు అయితే x మరియు y స్థానభ్రంశం యొక్క భాగాలు అయితే dx ద్వారా dt కామా dy ద్వారా dt వేగానికి వెక్టర్, ఇతర మాటలలో n మరియు మైనస్ m అనేది కణం యొక్క వేగం యొక్క భాగాలు. మరియు ఈ అవకలన సమీకరణం 1.29ని పరిష్కరించడంలో సమస్య ఏమిటంటే xని సమయం యొక్క విధిగా మరియు y స్పష్టంగా సమయం యొక్క విధిగా కనుగొనడం, అయితే ఆచరణలో 1.29 x నుండి సమయం యొక్క విధిగా పొందడం చాలా అరుదుగా సాధ్యమవుతుందని మేము ఇప్పుడే చూశాము మరియు y అనేది సమయం యొక్క విధి, క్లాసిక్ ఉదాహరణ ఏమిటంటే , మీరు దీన్ని చేయగలిగినప్పటికీ, వోల్టేజ్ కేటాయింపు గై సమీకరణాల యొక్క క్లాసిక్ ఉదాహరణ, మీరు దీన్ని చేయగలిగినప్పటికీ, దీన్ని చేయడం పూర్తిగా సులభం కాదు కాబట్టి మేము దశ వక్రతలతో సంతృప్తి చెందాలి, దశ వక్రతలు చాలా సులభం మనం చూసినట్లుగానే పొందండి మరియు dx ద్వారా ఒకదానితో మరొకటి dy ని భాగించండి డాట్ బై x డాట్ మేము డి o అది వేరే విధంగా మనకు dxని dt ద్వారా dtతో భాగించగా dt x డాట్‌ని y డాట్‌తో భాగించండి లేదా dxని dxని మైనస్ n మీద mకి సమం చేస్తాము కాబట్టి మనకు ఒకవైపు అవకలన సమీకరణం 1.30 వచ్చింది మరియు మనకు అవకలన వచ్చింది. సమీకరణం 1.31 మరియు మీరు సిస్టమ్ 1.29కి తిరిగి వెళ్లినప్పుడు x మరియు yx మధ్య వ్యత్యాసం లేదు మరియు y సమాన స్థితిని పొందే వేరియబుల్స్ కాబట్టి పక్షపాతం లేదు కాబట్టి x లేదా y కి అనుకూలంగా ఉండవలసిన అవసరం లేదు కాబట్టి రెండూ ఒకే ప్రాముఖ్యతను పొందుతాయి కాబట్టి 1.30 లేదా 1.31కి ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుందా అనేది నాకు స్పష్టంగా తెలియదు కాబట్టి ఈ రెండు సమీకరణాలు సమాన ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి voలో x మరియు y మధ్య సమరూపత అనేది x మరియు y ద్వారా సమానమైన పాత్రలను మనం 1.28 ద్వారా సూచిస్తాము లేదా సమీకరణం 1.30 లేదా సమీకరణం 1.381 కాబట్టి 1 . 1.30 మరియు 1.31 రెండింటినీ కలిపి ఒకే సమీకరణంగా వ్రాయడం ఒక మార్గం కాబట్టి 1.28ని 1.30గా లేదా ఒక పాయింట్ త్రీ వన్ ఒకేగా అన్వయించాలి కాబట్టి ఇది ప్రాథమికంగా ఈ వ్యక్తీకరణ యొక్క అర్థాన్ని స్పష్టం చేస్తుంది mdx ప్లస్ ndy మేము dxని వేరు చేసాము ఖచ్చితంగా సున్నాకి సమానం మరియు మేము క్రూరంగా ఉన్నాము l dx మరియు dy విడదీయరానివి కానీ మేము వాటిని వేరు చేసాము కాని వివరణకు ఖచ్చితమైన వివరణ ఇవ్వబడింది 1.28 ను 1.30 లేదా 1.31 గా భావించాలి కాబట్టి ఇప్పుడు మేము mdx ప్లస్ ndy కి చాలా స్పష్టమైన వివరణ ఇచ్చాము కాబట్టి ఆచరణాత్మక పాయింట్ నుండి 1.28 1.28 వంటి ఆసక్తికరమైన మొదటి ఆర్డర్ సమీకరణాలు సిస్టమ్స్ 1.29 నుండి ఉత్పన్నమయ్యే సమీకరణం కాబట్టి 1.29 వంటి సమీకరణాల అధ్యయనం అవకలన సమీకరణం 1.28 మరియు 1.28 నేను పునరావృతం 1.30 లేదా 1.31 xa మరింత అనుకూలమైన స్థానాన్ని ఇవ్వాలనుకుంటున్నారా అనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. లేదా మరింత అనుకూలమైన స్థితిని కలిగి ఉన్నా సరే, కాబట్టి ఇది విభిన్నంగా పేర్కొనబడింది , జత 1.29 మరింత ప్రాథమికమైనది మరియు పరిశీలనలో ఉన్న మరింత ఆసక్తికరమైన వస్తువు 1.29 అధ్యయనం యొక్క ప్రాథమిక వస్తువు మరియు 1.28 కేవలం సహాయక సాధనం మరియు దురదృష్టవశాత్తూ అది ఆచరణలో లేదు 1.29ని పూర్తిగా పరిష్కరించడం సాధ్యం కాదు, xని సమయం యొక్క విధిగా మరియు yని సమయం యొక్క విధిగా పొందడం సాధ్యం కాదు, ఈ సమీకరణం 1.28ని పరిష్కరించడమే మనం చేయగలిగినదల్లా w. hy సమీకరణం m dx ప్లస్ nd y 0కి సమానం చాలా వివరంగా బోధించబడింది ఎందుకంటే ఇదంతా మనం నిజంగా పరిష్కరించగల మరో అంశాన్ని నేను ఇప్పుడు చెప్పాలనుకుంటున్నాను, మనం తీసుకున్న సిస్టమ్‌ను కొద్దిగా భిన్నమైన సిస్టమ్‌ను చూద్దాం సిస్టమ్ dx ద్వారా dtకి సమానం nd y ద్వారా dtకి సమానం మైనస్ mకి సమానం నేను చేస్తాను అంటే నేను రెండింటి యొక్క కుడి వైపును ఒకే కారకం mu xyతో గుణిస్తాను అని గుర్తుంచుకోండి, మేము ఒక సాధారణ ఉదాహరణ dx by dt సమానం y సార్లు phi xy dy by dt అనేది minus x subని x యొక్క phiకి సమానం చేస్తుంది, ఇక్కడ xy యొక్క phi అనేది x యొక్క ఏదైనా ఫంక్షన్ మరియు y అంటే దశ వక్రతలు మారవు అని మనం చూసాము దశ వక్రతలు ఎల్లప్పుడూ సర్కిల్‌లు ఏమి మారతాయి అప్పుడు ఏమి మారుతుంది మీరు phi ఫంక్షన్‌ని మార్చినప్పుడు పారామిటరైజేషన్ మారుతుంది కాబట్టి ఇప్పుడు మేము మరింత సాధారణ పరిస్థితిని చూస్తున్నాము కాబట్టి నేను అదే పని చేస్తాను ఈ సమీకరణం dx ద్వారా dtతో సమానం n dy ద్వారా dt మైనస్ mకి సమానం మరియు కుడి వైపులా గుణించాలి xy యొక్క అదే కారకం mu mu మళ్లీ మీరు mu disa ద్వారా ఒకదానితో ఒకటి విభజించడాన్ని చూస్తారు mu అదృశ్యమైతే కనిపిస్తుంది అంటే కారకం muని

పరిచయం చేయడం వలన దశ వక్రతలు మారవు కాబట్టి 1.32 దశ వక్రతలు మరియు 1.29 దశ వక్రతలు ఒకేలా ఉంటాయి, పారామీటర్‌రైజేషన్‌లో ఎలాంటి మార్పులు వస్తాయి, పారామీటర్‌రైజేషన్ మారితే భౌతిక శాస్త్రంలో ఎందుకు మార్పు వస్తుంది సమీకరణం ఏమి చేస్తుంది 1.29 వేగం యొక్క భాగాలు n మరియు మైనస్ m అని మీకు చెబుతుంది నేను ఏమి చేసాను నేను xya స్కేలార్ ఫ్యాక్టర్ mu యొక్క కారకాన్ని ఉంచడం ద్వారా వేగాన్ని మార్చాను కాబట్టి వేగం దాని పరిమాణాన్ని మారుస్తుంది కానీ దిశ మారదు మార్చండి కాబట్టి కణం యొక్క వేగం మారుతుంది కానీ కణం యొక్క పథం మారదు దశ వక్రరేఖ వేగాన్ని మార్చడు దశ వక్రతలతో పాటు వేగాన్ని మార్చడు కాబట్టి దశ వక్రరేఖతో పాటు పారామిటర్‌రైజేషన్ మారుతుంది కాబట్టి 1.32 దశ వక్రతలు కూడా ఉంటాయి 1.29 యొక్క దశ వక్రతలు అదే కాబట్టి నేను 1.29 ని 1.32గా మార్చాలా వద్దా అనేది పట్టింపు లేదు ఎందుకంటే దశ వక్రతలు మాత్రమే మనం చివరికి b ని నిర్ణయించగలమని మేము అంగీకరించాము. ఎందుకంటే xని t యొక్క ఫంక్షన్‌గా మరియు yని t యొక్క ఫంక్షన్‌గా కనుగొనడం చాలా అరుదు, ఇది చాలా ముఖ్యమైన వాస్తవం, ఇది సాధారణంగా పుస్తకాలలో నొక్కిచెప్పబడదు మరియు నేను దీనితో నెమ్మదిగా వెళుతున్నాను ఎందుకంటే ఇది చాలా ఎక్కువ ఇప్పుడు నేను మీ దృష్టిని జాన్ కార్లో రోటా వ్రాసిన ఒక నిర్దిష్ట కథనం వైపుకు మరల్చాలనుకుంటున్నాను , గత రెండు స్లైడ్‌లలో మేము ఏమి చేసాము అంటే, మేము ఈ వ్యక్తీకరణ యొక్క అర్థాన్ని mdx ప్లస్ ndy 0కి సమానంగా వివరించాము, ఇది ఎందుకు అని మీరు ఆశ్చర్యపోతారు నేను ఈ విషయంపై చాలా సమయం గడుపుతున్నాను మరియు ఇది గొప్ప గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు జియాన్‌కార్లో రోటా రాసిన తాత్విక వ్యాసం ఆధారంగా రూపొందించబడింది మరియు అతను వైవిధ్య సమీకరణాల బోధన గురించి తన తాత్విక అభిప్రాయాన్ని వ్రాసాడు మరియు ఈ కథనం ఆన్‌లైన్‌లో అందుబాటులో ఉంది మరియు రోటా యొక్క mdx ప్లస్ ndy గురించి 0కి సమానమైన వ్యాఖ్యలు ఈ వ్యక్తీకరణ యొక్క ఈ అర్థాన్ని విశదీకరించడానికి నన్ను చాలా కాలం వెచ్చించమని ప్రేరేపించాయి , అయితే నేను తొందరగా ఒక నిరాకరణను జోడించాలి వ్యాసం సుదీర్ఘ వ్యాసం మరియు రోటా చిరునామాలో అనేక అంశాలు ఉన్నాయి ఈ వ్యాసంలో మరియు వాటిలో కొన్నింటితో నేను ఏకీభవిస్తున్నాను, ముఖ్యంగా నేను ఇప్పుడే చెప్పిన దానితో నేను ఏకీభవిస్తున్నాను కాని సాధారణంగా రోటా ప్రస్తావించిన అనేక ఇతర అంశాలతో నేను ఏకీభవించను కాబట్టి ఇది మేధోపరమైన అసమ్మతి ఎందుకంటే ఇది నిజంగా తాత్విక సమస్యలు మరియు బోధనా సమస్యలు కాదు గణితం తప్పు అని మేము మాట్లాడుతున్నది ఖచ్చితంగా ఖచ్చితమైనది గణితం అనేది వివరణలు తాత్విక మూలాధారాలు మరియు బోధనాపరమైన సమస్యల గురించి కోర్సులలో ఏమి నొక్కి చెప్పాలి మరియు కోర్సులలో ఏమి నొక్కి చెప్పకూడదు మరియు ii కొన్ని విషయాలపై రోటాతో అంగీకరిస్తున్నాను మరియు నేను అంగీకరించను అతను చాలా విషయాలపై ఉన్నాడు కానీ అది జీవితం ఒకే కాబట్టి ఇప్పుడు మనం జ్యామితి అంటే నాకు ఇష్టం కాబట్టి నేను జ్యామితిపై ఎక్కువ సమయం వెచ్చిస్తాను అవకలన సమీకరణాల యొక్క మరికొన్ని రేఖాగణిత అంశాలను చూద్దాం . వక్రరేఖల కుటుంబం అంటే ఏమిటి సిస్టమ్ యొక్క దశ వక్రతలు, దశ వక్రతలు ఒక వ్యవస్థగా ఇది x స్క్వేర్డ్ p వంటి వక్రతలతో కూడిన ఒక పరామితి కుటుంబం lus y స్క్వేర్డ్ ఈక్వల్ టు c అనేది ప్రపంచంలోని ఒక లాట్ చి ఈక్వేషన్ విషయంలో సర్కిల్‌ల యొక్క ఒక పరామితి కుటుంబం, మీరు మళ్లీ వెళ్లే లోలకం సమీకరణం విషయంలో మొదటి క్వాడ్రంట్‌ను పూరించే క్లోజ్డ్ వక్రతలతో కూడిన ఒక పరామితి కుటుంబాన్ని పొందుతారు వక్రరేఖల యొక్క ఒక పారామితి కుటుంబాన్ని పొందడానికి మరియు మీరు దశ రేఖాచిత్రం కోసం కొన్ని భౌతిక శాస్త్ర పుస్తకాలను చూడబోతున్నారు కాబట్టి సమీకరణం 1.28 మీకు వక్రరేఖల యొక్క ఒక పరామితి కుటుంబాన్ని ఇస్తుంది, దానికి విరుద్ధంగా వక్రరేఖల యొక్క ఒక పారామితి కుటుంబానికి ఇచ్చినప్పుడు మేము అవకలన సమీకరణాన్ని పొందగలము అవును, మనం ఒక పరామితి వక్రరేఖలు చాలా అందమైన వస్తువులు , అవి ఎలెక్ట్రోస్టాటిక్స్‌లో కనిపిస్తాయి, అవి ఫ్లూయిడ్ మెకానిక్స్‌లో కనిపిస్తాయి, అవి ఎలక్ట్రోస్టాటిక్స్‌లో ఎలా ఉత్పన్నమవుతాయి, ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలు మీకు ఛార్జీల పంపిణీని పొందినట్లయితే ఈక్విపోటెన్షియల్ లైన్ల గురించి ఆలోచిస్తారు, అప్పుడు ఈక్విపోటెన్షియల్ అని పిలువబడే ఉపరితలాలు ఉన్నాయి. ఉపరితలాలు ఈ ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలను తీసుకుంటాయి మరియు వాటిని xy ప్లేన్ ద్వారా ముక్కలు చేస్తాయి మరియు మీరు xy విమానంలో ఈక్విపోటెన్షియల్ లైన్‌లను పొందుతారు, ఉదాహరణకు మీరు పేజీకి మారాలని నేను గట్టిగా సిఫార్సు చేస్తున్నాను 635 resnick and halliday's book నేను ఇంతకు ముందు ఈ పుస్తకాన్ని ప్రస్తావించాను మరియు పేజీ సంఖ్య 635 లేదా అదే ఎడిషన్‌లో ఈక్విపోటెన్షియల్ లైన్‌ల యొక్క కొన్ని అందమైన చిత్రాలు ఉన్నాయి అని మీరు గుర్తుంచుకోండి, ఇప్పుడు అలాంటి కుటుంబాలకు సంబంధించిన కొన్ని ఆసక్తికరమైన ఉదాహరణలను చూద్దాం సరళమైన ఉదాహరణ కేంద్రీకృత కుటుంబం. సర్కిల్‌లు ఈ సమీకరణాన్ని భేదపరుస్తాయి, మీరు 2x ప్లస్ 2y dyని dxతో 0కి సమానం పొందుతారు, మీరు 2 ద్వారా భాగహారాన్ని వేరు చేసినప్పుడు స్థిరమైన c అదృశ్యమవుతుంది, మీరు dxతో x ప్లస్ ydyని పొందుతారు, ఇది అవకలన సమీకరణం కాబట్టి 1.33 అనేది ఒక పరామితి కుటుంబానికి అవకలన సమీకరణం. వక్రతలు x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ సికి సమానం చాలా సులభం, అయితే ఇప్పుడు మనం మరొక ఉదాహరణకి వెళ్లాం, ఇక్కడ అది యూజర్ ఫ్రెండ్లీగా ఉండదు కాబట్టి y-యాక్సిస్‌ను తాకిన సర్కిల్‌ల కుటుంబాన్ని పరిశీలిద్దాం మూలం వద్ద ఉన్న y-అక్షం తప్పనిసరిగా c కామా 0 అయి ఉండాలి మరియు వ్యాసార్థం మళ్లీ c అయి ఉండాలి మరియు వృత్తం యొక్క సమీకరణం x మైనస్ c మొత్తం స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ cకి సమానం c స్క్వేర్డ్ c స్క్వేర్ క్యాన్స్ ls అవుట్ మరియు మీరు స్లైడ్‌లో 1.34 సమీకరణాన్ని xకి సంబంధించి డిఫరెన్సియేట్ 1.34ని పొందుతారు మరియు 2 ద్వారా భాగిస్తే మీరు x ప్లస్ ydyని dxతో సమానం cని పొందుతారు కాబట్టి c నుండి ఈ c విలువను తిరిగి 1.34కి ఉంచండి మరియు మీరు అవకలన సమీకరణాన్ని పొందుతారు 1.36 మళ్లీ 1.35ని ఉపయోగించండి ఇక్కడ మేము cని కలిగి ఉన్నాము మరియు దానిని 1.34కి ప్రత్యామ్నాయం చేసి, కొద్దిగా పునర్వ్యవస్థీకరణలు చేస్తే, మీరు ఈ అందమైన అవకలన సమీకరణాన్ని పొందుతారు 1.36 మరియు 1.36 అనేది ఈ ఒక పారామితి కుటుంబ వృత్తాల యొక్క అవకలన సమీకరణం, ఇది ఇప్పుడు నేను మూలం వద్ద y అక్షాన్ని తాకుతున్నాను మీకు కొంచెం వ్యాయామం ఇవ్వండి వ్యాయామం కష్టం కాదు కానీ మీరు దానిని పని చేయడం చాలా అవసరం, మేము ఈ సమీకరణం 1.34ని వేరు చేసినప్పుడు మేము పరిగణించాము y అనేది x యొక్క ఫంక్షన్ అని మేము ఊహిస్తున్నాము అంటే y పరోక్షంగా x యొక్క ఫంక్షన్ ఇది ఒక చెల్లుబాటు అయ్యే ఊహ ఈ సర్కిల్‌లను స్కెచ్ చేయండి మరియు మూలం వద్ద ఏమి జరుగుతుందో కనుగొనండి మరియు 2 c కామా 0 వద్ద ఏమి జరుగుతుందో కనుగొనండి. ఈ పాయింట్ యొక్క పరిసరాల్లో y అనేది x యొక్క ఫంక్షన్ అని చెప్పడం చట్టబద్ధం కాదా మనం x ఒక ఫంక్షన్ అని చెప్పకూడదు మనం చేయాలి xని y యొక్క అవ్యక్త విధిగా పరిగణించకూడదు మరియు xకి సంబంధించి భేదం చేయడానికి బదులుగా y కి సంబంధించి 1.34ని భేదం చేయడం ద్వారా మనం కొనసాగకూడదు, ఇది సరైనదే మనం xని y యొక్క విధిగా పరిగణించాలి మరియు మేము yకి సంబంధించి భేదం చేయడం ద్వారా కొనసాగాలి కానీ మేము అదే సమాధానాన్ని పొందుతాము, మేము మళ్లీ అదే అవకలన సమీకరణం 1.36 ను పొందుతాము మరియు అది మీ కోసం ఒక చిన్న వ్యాయామం అని మీరు తప్పక తనిఖీ చేయవలసిన విషయం ఇది చాలా సులభమైన వ్యాయామం మరియు మీరు ఈ వ్యాయామం చేసిన తర్వాత ఇప్పుడే దీన్ని చేయమని నేను మిమ్మల్ని కోరుతున్నాను. 1.30 మరియు 1.31 సమీకరణాన్ని సుష్ట రూపంలో 1.28లో వ్రాయడం యొక్క మెరిట్‌లు 1.28 మీ కోసం కొన్ని స్లైడ్‌లను వెనక్కి వెళ్లాము కాబట్టి మీరు ఈ వ్యాయామం చేసిన తర్వాత ఫారమ్ 1.28తో పని చేయడం మంచిదని

మీరు నాతో అంగీకరిస్తున్నారు ఎందుకంటే కొన్నిసార్లు మీరు పరిగణించవలసి ఉంటుంది y అనేది x యొక్క విధిగా మరియు కొన్నిసార్లు మీరు ఈ ఉదాహరణ స్పష్టంగా చూపినట్లుగా xని y యొక్క ఫంక్షన్‌గా పరిగణించవలసి ఉంటుంది మరియు అందువల్ల విషయాన్ని అసమానంగా చేయడం మంచిది కాదు మరియు 1.28 సమీకరణం యొక్క మరింత సుష్ట రూపంతో పని చేయడం సలహా. sable ఇది వాంఛనీయ లక్షణం కాబట్టి మీరు 1.28 అత్యంత కావాల్సిన ఫీచర్ అని నాతో అంగీకరిస్తారు, ఇప్పుడు నేను కొంచెం ఎక్కువ వ్యాయామాలు చేయబోతున్నాను, కానీ ఈసారి రంగు పెన్నులతో సరదాగా ఉంటుంది, మీరు ఆ సర్కిల్‌లను తాకాలని నేను కోరుకుంటున్నాను మూలం వద్ద ఉన్న y-అక్షం నీలిరంగు పెన్‌తో తదుపరి స్కెచ్ సర్కిల్‌లు ఎరుపు పెన్‌తో మూలం వద్ద ఉన్న x-అక్షాన్ని తాకడం మరియు నీలిరంగు వృత్తాలను లంబ కోణంలో కత్తిరించడం కాబట్టి ఈ వక్రతలను ఇలా స్కెచింగ్ చేయండి మరియు నీలిరంగులో మీ కళాకృతిని అందమైన చిత్రాన్ని పొందండి మరియు ఎరుపు పెన్నులు ఆపై resnicken హాలిడేస్ బుక్ పేజీ 635కి తిరిగి వెళ్లి, ఫిగర్ 29.15ని చూడండి , ఎలక్ట్రిక్ ద్విధ్రువం యొక్క పొడవు చిన్నదిగా మరియు చిన్నదిగా మారినప్పుడు మీ చిత్రం దీనికి దగ్గరగా ఉందా ?