హలో కాబట్టి మేము అవకలన సమీకరణాలపై సిరీస్‌లో చివరి మరియు ముగింపు ఉపన్యాసానికి వచ్చాము,
కాబట్టి ఈ రోజు ఉపన్యాసం మేము కొన్ని అసమానతలు మరియు ముగింపులను పరిశీలిస్తాము లేదా మీకు నచ్చితే అది తలపై ఉంటుంది కాబట్టి మేము ఈ రోజు చర్చించిన అంశాలు ఇలా ఉంటాయి అవకలన అసమానతల యొక్క కొన్ని ఉపయోగాలను అనుసరిస్తుంది, అయితే ఇది మనం సరళ అవకలన సమీకరణాలతో పనిచేసిన విధానానికి చాలా పోలి ఉంటుంది
, ఆపై ప్రత్యేకత సిద్ధాంతం వైపు కలుస్తుంది, కానీ మనం ఖచ్చితంగా అక్కడికి చేరుకోలేము , లోలకం సమీకరణ యొక్క విశిష్టత సిద్ధాంతాన్ని మనం మళ్లీ చెప్పలేము.
లోలకం సమీకరణాన్ని పొందడం ద్వారా ఉపన్యాస శ్రేణి, అది మనం ఉత్పన్నమైన మొదటి అవకలన సమీకరణం మరియు లోలకం సమీకరణాన్ని కొంచెం నిశితంగా పరిశీలించి , ఆపై కొన్ని ముగింపు వ్యాఖ్యలతో ముగుస్తుంది మరియు ఇప్పుడు అవకలన అసమానతలను ఎలా ఉపయోగించాలో ప్రారంభిద్దాం.
ఈ అవకలన సమీకరణాన్ని చూడండి 4.
1 dy by dx మీరు చూసే 0కి సమానమైన ప్రారంభ షరతులతో yకి x ప్లస్ yకి సమానం అవకలన సమీకరణం 4.
1 అనేది బెర్నౌలీ సమీకరణం, ఇది బెర్నౌలీ సమీకరణం మరియు కాబట్టి మీరు y స్క్వేర్డ్‌తో
భాగించాలనుకుంటున్నారు కానీ దురదృష్టవశాత్తూ మీరు ఎందుకు చేయలేరు ఎందుకంటే 0 యొక్క y 0 మరియు 0 ద్వారా భాగహారం అనుమతించబడదు కాబట్టి మీరు 4.
1ని ఎలా పరిష్కరిస్తారు .
0 పరిష్కారం ఇప్పటికే ఒక పరిష్కారం స్థిరమైన పరిష్కారాన్ని తీసుకోండి 0 ఇది 0 యొక్క ఉత్పన్నం 0 మరియు కుడి వైపు కూడా 0 అవకలన సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరుస్తుంది.
కాబట్టి 4.
1లో 0కి సమానమైన స్థిరమైన పరిష్కారాన్ని y ప్లగ్ చేయండి మరియు అది మీకు ఒకేసారి కనిపిస్తుంది అవకలన సమీకరణం యొక్క పరిష్కారం ఇది 0కి సమానమైన y యొక్క ప్రారంభ స్థితిని కూడా సంతృప్తిపరుస్తుంది.
కానీ మనం 4.
1ని పూర్తిగా పరిష్కరించాము , 4.
1 సంతృప్తికరమైన y యొక్క 0కి సమానమైన ఇతర పరిష్కారాలు లేవని మనకు ఎలా తెలుసు 0 పరిష్కారం 4.
1ని సంతృప్తిపరిచే 0 పరిష్కారం,
మాకు సాధారణ సిద్ధాంతం అవసరమని మేము ఎలా తోసిపుచ్చుతాము, మీరు సున్నా పరిష్కారం 4.
1 యొక్క ఏకైక పరిష్కారం అని హామీ ఇచ్చే సాధారణ ప్రత్యేకత సిద్ధాంతం మరియు అక్కడ ar ఇ ఇతర పరిష్కారాలు లేవు కాబట్టి మీరు ఈ చాలా సరళమైన పరిస్థితిలో ఇప్పటికే ఒక సాధారణ ప్రత్యేకత సిద్ధాంతం యొక్క ఆవశ్యకతను చూస్తారు,
కాబట్టి మేము అవకలన అసమానతలను చర్చించిన మొదటి ఉపన్యాసానికి తిరిగి వెళ్లాము, ఇక్కడ మేము అవకలన సమీకరణంలోని కొన్ని నిబంధనలను కొట్టివేసి, అవకలన అసమానతను పొందాము.
మేము పరిమిత సమయంలో అనంతానికి తప్పించుకోవడం గురించి బాగా చర్చిస్తున్నప్పుడు, అవకలన సమీకరణం 4.
1 dy బై dx సమానం xy ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ y స్క్వేర్డ్ పదం ఎల్లప్పుడూ సానుకూలంగా ఉంటుంది కాబట్టి xy ప్లస్‌తో సమానమైన dx ద్వారా dy అవకలన సమీకరణాన్ని చూద్దాం y స్క్వేర్డ్ y స్క్వేర్డ్ టర్మ్ ఎల్లప్పుడూ పాజిటివ్‌గా ఉంటుంది కాబట్టి మనం dyని dx మైనస్ xy కంటే ఎక్కువ లేదా సున్నాకి సమానంగా వ్రాయగలము అని చూద్దాం y స్క్వేర్డ్ టర్మ్ నుండి ఆఫ్ కాబట్టి అవకలన సమీకరణం నుండి నేను డిఫరెన్షియల్ అసమానత 4.
2 dyని dx మైనస్ xy ద్వారా 0 కంటే ఎక్కువ లేదా సమానంగా పొందాను.
ఇప్పుడు మనం ఎలా కొనసాగాలి 4.
2లో మీరు అసమానతకి బదులుగా సమానత్వం అయితే 4.
2 ఒక సరళ అవకలన సమీకరణం అవుతుంది కాబట్టి ఆ సందర్భంలో మీరు 4.
2ని e ద్వారా పవర్ మైనస్ x స్క్వేర్‌కి 2 కుడికి గుణించాలి కానీ అదే చేయండి ఇక్కడ విషయం అసమానత అని పర్వాలేదు కానీ e పవర్ మైనస్ x స్క్వేర్డ్ 2 ఎల్లప్పుడూ పాజిటివ్‌గా ఉంటుంది కాబట్టి నేను 4.
2ని e ద్వారా e పవర్ మైనస్ x స్క్వేర్‌కి 2తో బాగా గుణించగలను మరియు 4.
2 యొక్క ఎడమ వైపు ddx అనే ఖచ్చితమైన ఉత్పన్నం అవుతుంది.
ప్రదర్శించబడిన స్లయిడ్‌లో 4.
3 అంటే 0 కంటే 2 కంటే ఎక్కువ లేదా సమానమైన x x నుండి e నుండి x స్క్వేర్ నుండి 2 ఎక్కువ లేదా సమానం అయితే ఇప్పుడు మనం 4.
3ని ఏకీకృతం చేయాలి 4.
3ని ఏకీకృతం చేయాలి కాబట్టి మీరు ఈ క్రింది పరిస్థితిని పొందారు మీరు ఇంటర్వెల్ abలో ఎల్లప్పుడూ ప్రతికూలంగా ఉండే x యొక్క phi ఫంక్షన్‌ని కలిగి ఉన్నారని చూద్దాం, అప్పుడు మేము x dx యొక్క సమగ్ర phiని a నుండి b వరకు ఖచ్చితంగా ప్రతికూలం కాదని చెప్పగలం ఎందుకంటే మీరు నాతో ఎందుకు అంగీకరిస్తారు ఎందుకంటే సమగ్రమైనది ఏమిటి సమగ్రమైనది ప్రాంతం un గ్రాఫ్ కింద ఉన్న ప్రాంతం y గ్రాఫ్ కింద ఉన్న ప్రాంతం x మధ్య xకి సమానం గొడ్డలితో సమానం b మరియు y 0కి సమానం అయితే ఈ అసమానత మీకు ఏమి చెబుతుంది, x యొక్క

pha గ్రాఫ్ x x అబద్ధం అని చెబుతుంది x అక్షం పైన గ్రాఫ్ x అక్షం పైన ఉంటుంది, అప్పుడు గ్రాఫ్ కింద ఉన్న ప్రాంతం ఎల్లప్పుడూ సానుకూలంగా ఉంటుంది మరియు ప్రత్యేకించి మీకు fx మరియు gx అనే రెండు ఫంక్షన్‌లు ఉంటే మరియు fx ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే, దీన్ని నిరూపించడానికి మీరు చెప్పవలసింది అంతే.

విరామం abలో gx కంటే లేదా సమానంగా ఉంటే, అప్పుడు a నుండి bfxdx వరకు సమగ్రం a నుండి bgx dx వరకు సమగ్రం కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది లేదా సమానంగా ఉంటుంది, మీరు దీన్ని ఎలా పొందగలరు మీరు దీన్ని ఎలా పొందగలరు మునుపటి దాని నుండి మీరు దీన్ని పొందారు, f మైనస్ gకి సమానమైన phi తీసుకోండి మునుపటి దానిలో sf మైనస్ gకి సమానమైన phiని తీసుకోండి మరియు మీకు ఇది బాగానే ఉంది కాబట్టి దీన్ని వర్తింపజేద్దాం కాబట్టి మీరు 4.

3ని కలిగి ఉన్నారని మీరు చూసే స్లయిడ్‌లకు తిరిగి వెళ్దాం, కాబట్టి ఎడమ వైపున ఉన్న సమగ్రత దాని కంటే ఎక్కువగా ఉంటుందని నేను చెప్తున్నాను లేదా ఇతర పనిలో కుడి వైపున ఉన్న సమగ్రానికి సమానం ds 0 నుండి xi వరకు ఉన్న ఉత్పన్నం యొక్క సమగ్రం 4.

3 యొక్క రెండు వైపులా 0 నుండి x వరకు ఏకీకృతం చేయబోతున్నాను కాబట్టి మీరు ఒక ఉత్పన్నాన్ని ఏకీకృతం చేసినప్పుడు నేను 0 నుండి x వరకు రెండు వైపులా ఏకీకృతం చేయబోతున్నాను కాబట్టి మీరు కాలిక్యులస్ యొక్క ప్రాథమిక సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

d dx of xe నుండి పవర్ మైనస్ x స్క్వేర్డ్ 2 కంటే ఎక్కువ లేదా 0కి సమానం కాబట్టి సమగ్ర సున్నా నుండి y యొక్క xddt te శక్తికి మైనస్ t స్క్వేర్డ్ రెండు dt కంటే ఎక్కువ లేదా ఖచ్చితంగా సున్నాకి సమానం వేరియబుల్ డమ్మీ వేరియబుల్ కాబట్టి xe యొక్క కాలిక్యులస్ y యొక్క ప్రాథమిక సిద్ధాంతాన్ని వినియోగిద్దాం 0 అనేది 0 అని గుర్తుంచుకోండి, కాబట్టి మనకు x యొక్క y అనేది e కంటే ఎక్కువ లేదా సమానమైన శక్తికి xని 2 నుండి 0కి స్క్వేర్ చేస్తే 0 అవుతుంది.

కాబట్టి మేము పరిష్కారం ప్రతికూలం కాదని నిర్ధారించాము, కాబట్టి మేము x యొక్క y కాదు అని నిర్ధారించాము.

x అనేది 0 కంటే ఎక్కువ లేదా సమానం అయితే నెగెటివ్.

ఇప్పుడు మనం yo అని చూపుతాము fx నిజానికి సున్నాకి సమానం ఇప్పుడు కొనసాగుదాం, సున్నా యొక్క y సున్నా మరియు y నిరంతరాయంగా ఉంటుందని మనకు తెలుసు కాబట్టి మూలం వద్ద ఉన్న ఫంక్షన్ విలువ 0 అయితే, ఫంక్షన్ విలువ చుట్టూ నిర్దిష్ట ముక్కలో 1 కంటే తక్కువగా ఉండాలి.

0 అంటే 0 నుండి c కాబట్టి 0 నుండి c వరకు విరామంలో x యొక్క y ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉంటే x యొక్క y తప్పనిసరిగా ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉండాలి మరియు x యొక్క y ఇప్పటికే ప్రతికూలం కానిది అయితే x స్క్వేర్డ్ y కంటే తక్కువగా ఉండాలి లేదా సమానంగా ఉండాలి x యొక్క y కి కాబట్టి అవకలన సమీకరణం అంటే ఏమిటి అని చెప్పండి, అది dy బై dx xy ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ అని చెబుతుంది, అయితే ఇప్పుడు y స్క్వేర్డ్ y కంటే తక్కువగా ఉంటుందని మనం చూశాము కాబట్టి ఇప్పుడు ఈ అసమానతను ఉపయోగించుకుందాం కాబట్టి y స్క్వేర్డ్ 4.

1 నుండి y కంటే తక్కువగా ఉన్నందున మేము dx ద్వారా dx అవకలన అసమానతని పొందుతాము x 0 నుండి c ముక్కపై x ప్లస్ 1 y కంటే తక్కువ లేదా సమానంగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు అవకలన సమీకరణాన్ని పరిష్కరిస్తున్నట్లుగా మళ్లీ అదే పనిని మళ్లీ చేయండి మీరు సరళ అవకలన సమీకరణ నామాన్ని పరిష్కరించబోతున్నట్లుగా కొనసాగండి y మీరు అవకలన సమీకరణాన్ని e ద్వారా పవర్ ఇంటిగ్రల్ pxdxకి గుణించాలి, ఈ సందర్భంలో px అంటే మైనస్ x ప్లస్ 1తో ఉంటుంది , ఆపై మీరు సరిగ్గా ఇప్పుడు మేము కొనసాగించినట్లుగా x యొక్క y సున్నాకి తక్కువ లేదా సమానంగా ఉంటుంది కాబట్టి మేము రెండింటినీ కలుపుతాము.

ఈ భాగానికి సున్నా నుండి సి వరకు x యొక్క y తప్పనిసరిగా సున్నాగా ఉండాలి, కానీ ఇప్పుడు మేము చూపించాలనుకుంటున్నాము, ఇది సున్నా నుండి c ముక్కపై x యొక్క y ఒకే విధంగా సున్నా మాత్రమే కాదు, మీరు నిజంగా చూపించగలిగే ప్రతిచోటా 0 ఉండాలి.

0 ప్రతిచోటా వైరుధ్యంతో కొనసాగండి, అది ఒక నిర్దిష్ట విరామం వరకు 0 అని అనుకుందాం, అది సానుకూలంగా మారిన తర్వాత, వైరుధ్యానికి చేరుకోవడానికి ప్రయత్నించండి, మీరు ఈ రుజువును పని చేస్తుంటే కొంచెం జాగ్రత్తగా ఉండండి,

కాబట్టి ఇప్పుడు నేను మీకు రెండు వ్యాయామాలు ఇస్తాను అదే ఆలోచనను ప్రయత్నించండి స్లయిడ్‌లో మీరు చూసే ఈ రెండు అవకలన సమీకరణాలపై మీరు కొన్ని నిబంధనలను కొట్టివేసి, అసమానతని పొందడం మరియు కొనసాగడం అనే ఒకే ఆలోచనను చూస్తారు, కాబట్టి నేను ఒక ఉదాహరణను వివరంగా రూపొందించాను మరియు మరో రెండింటిని ప్రయత్నించమని నేను మిమ్మల్ని అడుగుతున్నాను కాబట్టి రెండు భేదాలు l సమీకరణాలు dy ద్వారా dxతో సమానంగా yకి 1 ప్లస్ x క్యూబ్ యొక్క వర్గమూలం, మరొకటి dx ద్వారా dy, yకి yకి సమానం, పవర్ 3 ప్లస్ సైన్ స్క్వేర్ x ఈ రెండు అవకలన సమీకరణాలకు y 0కి 0.

మరియు కాబట్టి తనిఖీ ద్వారా మీరు 0 అనేది ఒక పరిష్కారం అని మీరు ఏర్పరచుకోవాల్సినది అదే పరిష్కారం అని మీరు చూస్తారు కాబట్టి అవును నేను గత వ్యాయామంలో సూచించినట్లుగా కొనసాగండి, కాబట్టి ఈ వ్యాయామం యొక్క ఉద్దేశ్యం ఏమిటంటే సరళమైన మరియు మరింత ప్రత్యక్ష విధానం లేదు బెర్నౌలీ సమీకరణంలో జరిగినట్లుగా మీరు y లేదా y స్క్వేర్‌తో భాగించాల్సిన పరిస్థితి ఎదురైన ప్రతిసారీ ఈ నిర్ణయానికి రావడానికి

మరియు ప్రారంభ పరిస్థితి 0కి సమానమైన y అని చెబుతుంది, మనం ఈ రిగ్‌మరోల్‌ను ప్రతిసారీ చూస్తున్నాము మీకు నిజంగా కావలసిందల్లా ఒక సాధారణ ప్రత్యేకత సిద్ధాంతం సాధారణ విశిష్టత సిద్ధాంతం, ఇది షెల్ఫ్‌లో నుండి నేరుగా

ఉపయోగించబడే సాధారణ విశిష్టత సిద్ధాంతం, అటువంటి ప్రత్యేకత సిద్ధాంతాన్ని రుజువు చేయడంలో ప్రత్యేకత యొక్క ప్రాముఖ్యతను మీరు ఎంచుకుంటారు, అటువంటి ప్రత్యేకత సిద్ధాంతం ఇప్పుడు మెల్లమెల్లగా మనపైకి వస్తోంది మరియు మేము అలాంటి యూనిని ఎలా నిరూపించగలము queness theorems నేను చెప్పాలనుకుంటున్న విషయం ఏమిటంటే, మేము ఇప్పుడే రూపొందించిన ఈ ఉదాహరణలు విలక్షణమైన తార్కిక నమూనాలు, ఇది మీకు ప్రత్యేకత యొక్క రుజువును ఇస్తుంది సిద్ధాంతం ఆలోచన అవకలన అసమానతను పొందడం మరియు ఆపై మనం పరిష్కరించినట్లుగానే కొనసాగడం లీనియర్ డిఫరెన్షియల్ ఈక్వేషన్ మరియు మేము సాధారణ అస్తిత్వ సిద్ధాంతాన్ని రుజువు చేయము కానీ

కింది స్లయిడ్‌లోని ఆలోచనలే కీలకమైన అంశం కాబట్టి t యొక్క f అనేది ఒక విరామంలో ఒక ప్రతికూల విధి అని అనుకుందాం, ab t యొక్క f కంటే తక్కువ లేదా సమానంగా ఉంటుంది.

ప్లస్ b ఇంటిగ్రల్ a నుండి t fsds అసమానత 4.

4 ఇది ఒక పరికల్పన a మరియు b స్థిరాంకాలు మరియు f ప్రతికూలం కానిది అప్పుడు ముగింపు అసమానత 4.

5 అంటే t యొక్క t కంటే తక్కువ లేదా ఈ రుజువు యొక్క ఆలోచనను మైనస్ t యొక్క ఘాతాంకానికి సమానం t క్యాపిటల్ f యొక్క t క్యాపిటల్ f యొక్క కుడి వైపు 4.

4ని సరిగ్గా అదే విధంగా పిలవండి, t యొక్క క్యాపిటల్ f అనేది tfsdsకి ప్లస్ b సమగ్రం అయినందున , కొద్దిగా f మూలధనం f కంటే తక్కువ లేదా సమానం అని గమనించండి కొద్దిగా f కంటే తక్కువ లేదా సమానం al నుండి మూలధనం f మరియు మూలధనం f అనేది కొద్దిగా a వద్ద మూలధనం a 4.

7 మీరు తదుపరి ఏమి చేస్తారు భేదం 4.

6 భేదం 4.

6 మీరు dt ద్వారా dt ద్వారా bf కుడికి సమానం పొందుతారు మీరు కాలిక్యులస్ యొక్క ప్రాథమిక సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి 4.

6 df నుండి dtకి సమానం b రెట్లు తక్కువ f కానీ b రెట్లు తక్కువ f అనేది b రెట్లు మూలధనం కంటే తక్కువ లేదా సమానం f మీరు అవకలన అసమానతను పొందారు f మీరు

ఒక రేఖీయ సమీకరణంతో చేసినట్లే మీరు కొనసాగుతారు, అవకలన సమీకరణాన్ని e ద్వారా పవర్ మైనస్ b నుండి ta లోకి గుణించండి మూలధనం కొంచెం మూలధనానికి సమానం a మరియు ఆపై

మీరు t యొక్క t యొక్క ఘాతాంకానికి మైనస్ b నుండి t మైనస్‌కి కొద్దిగా తక్కువ లేదా సమానం అని పొందుపరచండి, దీనినే మేము నిరూపించాలనుకుంటున్నాము కాబట్టి ఈ వ్యాయామం యొక్క రుజువు ఈ చిన్న ఫలితం యొక్క రుజువు సరిగ్గా అదే నమూనాను అనుసరిస్తుంది మరియు ఇది విశిష్టత సిద్ధాంతం యొక్క రుజువులో కీలకమైన అంశం కాబట్టి ఇప్పుడు మనం ఈ ఉపన్యాస శ్రేణి యొక్క తదుపరి భాగానికి మరియు చివరి భాగానికి వెళ్తాము ఉపన్యాస శ్రేణి లోలకం నిరాటంకంగా కాలక్రమంలో విరామ చిహ్నాన్ని కొనసాగిస్తుంది కాబట్టి లోలకం స్వింగ్ అవుతూనే ఉంటుంది మరియు ఇది మీ కోసం సమయ విరామాన్ని క్రమాంకనం చేస్తుంది కాబట్టి వెనుకకు వెళ్లి, లోలకం సమీకరణం dt స్క్వేర్డ్ ప్లస్ g ఓవర్ ఎల్ ద్వారా d2y అని గుర్తుచేసుకుందాం sine y సమానం 0 అంటే 4.

9 ఇప్పుడు మనం చేసేది ఏమిటంటే, ఈ సమీకరణం 4.

9 ని dt కారకంతో గుణిద్దాం, ఏమి జరుగుతుంది మీరు dt ద్వారా d d ద్వారా d 2 y లోకి dt స్క్వేర్డ్ ఒకే కాబట్టి 2 త్రో కారకం వేయండి 2 యొక్క ఫ్యాక్టర్‌లో మీరు 2 y డాష్ y డబుల్ డాష్‌ని పొందుతారు, 2 y డాష్ y డబుల్ డాష్ అంటే ఏమిటి, మీరు y డాష్ స్క్వేర్డ్‌ను వేరు చేస్తే మీరు y డాష్ స్క్వేర్డ్‌ను వేరు చేస్తే మీరు ఏమి పొందుతారు డాష్ తదుపరి పదాన్ని sine yని y డాష్‌లోకి ఎలా పొందాలి , మీరు మైనస్ కాస్‌ని వేరు చేస్తే మైనస్ కాస్ yని మీరు వేరు చేస్తే, మీరు మైనస్ కాస్‌ని y డాష్‌గా మార్చుకుంటారు, కాబట్టి మీరు అవకలన సమీకరణాన్ని గుణించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది 4.

9 y ప్రైమ్ ద్వారా e మీరు సమీకరణం 4.

9ని y ప్రైమ్‌తో గుణించినప్పుడు, సమీకరణం యొక్క ఎడమ వైపు ఒక ఖచ్చితమైన ఉత్పన్నం అవుతుంది, అదే మీరు తదుపరి ప్రదర్శనలో dy యొక్క స్లయిడ్ d dt లో dt ద్వారా మొత్తం స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g ద్వారా l కొసైన్ y ద్వారా చూస్తారు 0.

కాబట్టి దీన్ని ఇంటిగ్రేట్ చేయండి మరియు మీరు dt ద్వారా dt ద్వారా dy పొందండి మొత్తం స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g by l కొసైన్ y సమానం e మళ్లీ నేను ఏకీకరణ స్థిరాంకం కోసం e అక్షరాన్ని ఉపయోగిస్తాను, ఇది గతి శక్తిని సూచించే 4.

10లోని నిబంధనలను గుర్తించడానికి స్పష్టమైన కారణం ఉంది.

మరియు dt స్క్వేర్డ్ ద్వారా మొదటి పదం dy అనేది గతి శక్తికి సంబంధించినది మరియు రెండవ పదం ఏదో ఒకవిధంగా సంభావ్య శక్తికి సంబంధించినది మరియు మీరు దానిని కొంత స్థిరాంకంతో గుణించాలి, మీరు నిర్దిష్ట స్థిరాంకం రిఫరెన్స్ పొటెన్షియల్‌ని జోడించాల్సి ఉంటుంది కానీ తప్పనిసరిగా సమీకరణం 4.

10 శక్తి పరిరక్షణ నియమాన్ని వివరిస్తుంది మరియు మేము 4.

10 సమీకరణాన్ని శక్తి సమీకరణంగా సూచించబోతున్నాము, దానిని శక్తి సమీకరణం అని పిలుస్తాము సరే ఇప్పుడు ప్రారంభాన్ని నిర్దేశిద్దాం షరతులు y యొక్క 0కి సమానం మరియు 0 యొక్క y ప్రైమ్ cకి సమానం, ఇక్కడ c అనేది సానుకూల స్థిరాంకం అంటే ఏమిటి అంటే లోలకం సగటు స్థానం నుండి కోణీయ వేగంతో ప్రారంభ కోణీయ వేగంతో ప్రారంభమవుతుంది c మీరు ఇచ్చే పుష్‌ని ఇస్తుంది సగటు స్థానం నుండి లోలకంపైకి కొంచెం పుష్ మరియు లోలకం

ఊగిసలాడడం మొదలవుతుంది, ఈ ప్రారంభ పరిస్థితులను శక్తి సమీకరణంలో పొందుపరచండి, మీకు శక్తి సమీకరణం 4.
10 పుట్ t సమానమైన 0 పుట్ tకి సమానం 0 పుట్ t నుండి సున్నాకి సమానం dt వద్ద సున్నాకి సమానం c మరియు cos y సమయం t సున్నాకి సమానం అయినప్పుడు cos zero ఇది ఒకటి కాబట్టి ఈక్వేషన్ నాలుగు పాయింట్ టెన్ అంటే c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g by l సమానం e కాబట్టి e c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g by l అని నేను చెబుతున్నాను కాబట్టి సరైనది 4.
10 శక్తి సమీకరణం యొక్క చేతి వైపు c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g l ద్వారా భర్తీ చేయబడింది కాబట్టి మీరు 4.
12 సమీకరణంలో కుడి వైపున ఉన్న కొసైన్ పదాన్ని తీసుకుంటే మీరు కుడి వైపున ఉన్న కొసైన్ పదాన్ని తీసుకోవడం తదుపరి పని.
dt ద్వారా dy పొందుతారు మొత్తం స్క్వేర్డ్ సమానం c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 2 g నుండి 1 మైనస్ కాస్ y లోకి ఇప్పుడు త్రికోణమితి గుర్తింపును 1 మైనస్ కాస్ y 2 సైన్ స్క్వేర్డ్ y 2 ద్వారా గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.
కాబట్టి మీరు dt ద్వారా dy పొందండి మొత్తం స్క్వేర్డ్ c మైనస్ 4 g మీద l sine స్క్వేర్డ్ y ద్వారా 2 సమీకరణం 4.
13 ఇప్పుడు మీరు సమీకరణం 4.
13ని చూడవచ్చు మరియు మీరు సంతోషిస్తారు ఎందుకంటే మీకు మొదటి ఆర్డర్ అవకలన సమీకరణ సమీకరణం 4.
13 మొదటి ఆర్డర్ అవకలన సమీకరణం, ఇది వర్గమూలాన్ని తీసుకొని dt ద్వారా dy అని చెప్పడమే మా తక్షణ ప్రేరణ.
c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g యొక్క వర్గమూలం l సైన్ స్క్వేర్డ్ y బై 2తో సమానం మరియు ఇది వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం, మేము వేరియబుల్స్‌ను వేరు చేయగలము మరియు మేము ఏకీకృతం చేయబోతున్నాము సరే మీరు ఒక సమగ్రంగా అమలు చేయబోతున్నారు మీరు గణించలేరు మరియు ఆ సమగ్రత దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రం కాబట్టి నేను కొన్ని ఉపన్యాసాల క్రితం పేర్కొన్న దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రం
లోలకం సమీకరణానికి సంబంధించి ఇక్కడ కనిపిస్తుంది కాబట్టి మేము dt ద్వారా dy మొత్తం స్క్వేర్ సి స్క్వేకు సమానం ఎరుపు మైనస్ 4 గ్రా ద్వారా l సైన్ స్క్వేర్డ్ y 2.
కాబట్టి 0 యొక్క y డాట్ c కాబట్టి సానుకూలంగా ఉన్నందున 0కి సమానమైన సమయంలో ఉత్పన్నం t సానుకూలంగా ఉంటుంది, రెండు వైపులా ఉన్న 4.
13 యొక్క ధనాత్మక వర్గమూలాన్ని తీసుకుందాం మరియు దీని ద్వారా మనం డై పొందుతాము dt సమానం c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g ద్వారా l సైన్ స్క్వేర్డ్ y 2 ద్వారా 4.
13 ప్రైమ్ 4.
13 ప్రైమ్ అని పిలువబడే వర్గమూలం వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణం మరియు మేము సాధారణ మార్గంలో కొనసాగుతాము మరియు మేము 4.
13 ప్రైమ్‌ను c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g యొక్క వర్గమూలంతో భాగిస్తాము.
l సైన్ 2 ద్వారా y స్క్వేర్ చేసి, ఆపై 0 నుండి t విరామంపై tకి సంబంధించి రెండు వైపులా ఏకీకృతం చేయండి , 0 యొక్క y 0కి సమానం అని గమనించండి.
కాబట్టి మనం ఏమి పొందుతాము c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 యొక్క వర్గమూలం ద్వారా 0 నుండి ydy వరకు పొందుతాము g ద్వారా l సైన్ స్క్వేర్డ్ y ద్వారా 2కి సమానం t ఇప్పుడు మనం sine yని 2తో 2కి సమం చేస్తాము u మనకు 1 సగం cos y బై 2 dy సమానం du లేదా dy 2 du వర్గమూలం ద్వారా 1 మైనస్ u స్క్వేర్డ్ మరియు చివరిలో సమగ్రం స్లయిడ్ tకి సమానం 2 మీద c ఇంటిగ్రల్ 0 నుండి sine y నుండి 2 du 1 మైనస్ k స్క్వేర్డ్ u స్క్వేర్డ్ ఐతో భాగించబడుతుంది 1 మైనస్ u స్క్వేర్ చేసిన ఈ చివరిగా ప్రదర్శించబడిన సమగ్రం ఒక దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రం కాబట్టి మనం సహజంగానే లోలకం సమీకరణాన్ని అధ్యయనం చేయడంలో దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రతకు దారి తీస్తాము, ఎందుకంటే మనం దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రాల అధ్యయనాన్ని చేపట్టలేము కాబట్టి మనం ఈ పరిశోధన రేఖను వదిలివేయాలి మరియు మనం పూర్తిగా తీసుకోవాలి విభిన్న మార్గంలో
వేరియబుల్స్ వేరు చేసే పద్ధతి ద్వారా ఈ 4.
13ని పరిష్కరించడానికి ప్రయత్నించే ఏ ప్రయత్నమైనా ఇప్పుడు మిమ్మల్ని ఇబ్బందుల్లోకి నెట్టేస్తుంది, ఇప్పుడు మేము ఈ దీర్ఘవృత్తాకార సమగ్రాలను వదిలివేసి , మేము చూసిన అవకలన సమీకరణాన్ని పరిష్కరించకుండా పరిష్కారం యొక్క గుణాత్మక ప్రవర్తనను అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తాము
ఇది గతంలో అవకలన సమీకరణాల ఆలోచన ఏమిటంటే, అవకలన సమీకరణాన్ని స్పష్టంగా పరిష్కరించకుండా పరిష్కారాల గురించి సమాచారాన్ని పొందడానికి మనం ప్రయత్నించాలి, కాబట్టి c స్క్వేర్డ్ 4 g ద్వారా l కంటే పెద్దదని భావించాలి, c స్క్వేర్డ్ 4 కంటే పెద్దదని అనుకుందాం.
g ద్వారా l మరియు 4.
13 యొక్క కుడి వైపున చూడండి 4.
13 యొక్క కుడి వైపు ఎప్పటికీ 0 గా మారదు ఎందుకంటే c squ అయితే
సైన్ మైనస్ 1 మరియు 1 మధ్య ఉన్నందున 4 g ద్వారా l కంటే పెద్దది 4.
13 యొక్క కుడి వైపు స్పష్టంగా ఎప్పుడూ సున్నా కాదు కాబట్టి dt ద్వారా ఉత్పన్నమైన dy ఎల్లప్పుడూ అదే గుర్తును ఉంచాలి అది ఎల్లప్పుడూ సానుకూలంగా ఉండాలి లేదా ఇది ఎల్లప్పుడూ ప్రతికూలంగా ఉండాలి మరియు

ప్రారంభంలో 4.
11 వద్ద చూడండి ఉత్పన్నం ప్రారంభంలో సానుకూలంగా ఉంది కాబట్టి అది ఎప్పటికీ సానుకూలంగా ఉండాలి కాబట్టి ఉత్పన్నం ఎల్లప్పుడూ సానుకూలంగా ఉంటుంది, అంటే y యొక్క t అనేది సమయం యొక్క మోనోటోన్ పెరుగుతున్న విధిగా ఉండాలి అంటే తెలుపు ఫంక్షన్ tకి సంబంధించి మోనోటోన్ పెరుగుతుంది.
4.
13 యొక్క చేతి వైపు 4.
13 కి తిరిగి వెళ్దాం, 4.
13 అత్యల్పంగా మారేవి 4.
13 యొక్క కుడి వైపున c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4g ద్వారా l 4.
13కి 4.
13 యొక్క కుడి వైపు సైన్ ఫ్యాక్టర్ 1 అయినప్పుడు కనిష్టంగా ఉంటుంది.
మరియు c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g by l పాజిటివ్ అని చెప్పండి, దానిని స్క్వేర్డ్ అని పిలవండి కాబట్టి మనం ఏమి చూస్తాము కాబట్టి మీరు c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g by lని స్క్వేర్డ్‌గా ఉంచినట్లయితే , dt ద్వారా dy ఎల్లప్పుడూ a కంటే పెద్దదిగా లేదా సమానంగా ఉండాలి.
కాబట్టి t యొక్క y తప్పనిసరిగా పెద్దదిగా ఉండాలి t యొక్క y కంటే లేదా సమానం అనేది సమయంతో పాటు మోనోటోన్ పెరగడం మాత్రమే కాదు, అది కనీసం 80 కంటే వేగంగా పెరుగుతుంది, ఇది 80 కంటే ఎక్కువ లేదా సమానంగా ఉంటుంది మరియు సమయం పెరిగేకొద్దీ కోణం పెరుగుతూనే ఉంటుంది మరియు ఇది కొనసాగుతుంది అనంతం కానీ ఇది ఒక కోణం అని గుర్తుంచుకోండి, లోలకం స్వింగ్ అవుతోంది కాబట్టి మొదట కోణం 0 నుండి 2 పై వరకు వెళుతుంది మరియు 2 పై నుండి అది 4 pi 6 బై 8 పైకి వెళుతుంది కాబట్టి అది లోలకం పని చేస్తుందని చెబుతోంది వృత్తాకార కదలికలు కాబట్టి లోలకం c చాలా పెద్దది కాబట్టి లోలకం పైభాగంలో వృత్తాన్ని పూర్తి చేస్తుంది మరియు అది వృత్తాకార కదలికలను చేస్తూనే ఉంటుంది కాబట్టి ఒక సర్క్యూట్ తర్వాత కోణం రెండవ సర్క్యూట్ తర్వాత 2 pi నుండి 4 pi వరకు విరామంలోకి వెళుతుంది.
4 pi నుండి 6 pi వరకు మరియు అందువలన, c స్క్వేర్డ్ 4 g by l కంటే పెద్దగా ఉంటే , లోలకం చాలా ఎక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది, అది వృత్తాకార కదలికలను చేయడం ప్రారంభిస్తుంది, తర్వాత c స్క్వేర్డ్ 4 g by l కంటే తక్కువగా ఉంటే ఏమి జరుగుతుందో చూద్దాం మరియు ఇక్కడ i నేను మీకు చాలా సరళంగా ఇవ్వబోతున్నాను e కాలిక్యులస్ వ్యాయామాలు dt ద్వారా కోణీయ వేగం dy ఏదో ఒక సమయంలో 0గా మారాలి మరియు yt ఏదో ఒక సమయంలో గరిష్ట స్థాయిని పొందాలి, నిర్దిష్ట గరిష్ట విలువ లోలకం యొక్క వ్యాప్తి మరియు అది జరిగే సమయం అవుతుంది త్రైమాసిక వ్యవధి మరియు లోలకం యొక్క కాలం 4 రెట్లు t లేదు ఇప్పుడు అది జరగలేదని అనుకుందాం అంటే ఉత్పన్నం ఎప్పుడూ 0 కాదు, ఉత్పన్నం ఎప్పుడూ 0 కాకపోతే ఏమి జరుగుతుంది, ఆపై t యొక్క y మోనోటోన్ అయి ఉండాలి మునుపటిలాగా పెరుగుతుంది కానీ ఈసారి y యొక్క piని చేరుకోలేము ఎందుకంటే y యొక్క y piని చేరుకుంటే, ఆ నిర్దిష్ట బిందువు వద్ద y 2 ద్వారా y స్క్వేర్డ్ 1 అవుతుంది ఎందుకంటే y బై 2 pi ద్వారా 2 మరియు సైన్ pi 2 ద్వారా 1 మరియు ఆపై 4.
13 యొక్క కుడి వైపు c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g by l అవుతుంది కానీ c స్క్వేర్డ్ 4 g by l కంటే తక్కువ గుర్తుకు వస్తుంది కాబట్టి 4.
13 యొక్క కుడి వైపు ప్రతికూలంగా మారింది, కానీ ఎడమ వైపు ఒక చతురస్రం మరియు అది వైరుధ్యం కనుక ఇది సాధ్యం కాదు అలా జరుగుతుంది లోలకం యొక్క కోణం t యొక్క y ఎప్పటికీ piని చేరుకోదు కాబట్టి t యొక్క y మోనోటోన్ పెరుగుతుందని మరియు అది piకి ఎక్కడా దగ్గరగా రాదు కాబట్టి t యొక్క y యొక్క t అనంతానికి వెళ్లినప్పుడు దానికి కొంత పరిమితి ఉండాలి t అనంతం వైపు మొగ్గుచూపుతున్నట్లుగా ఆల్ఫా పరిమితి మోనోటోన్ పెంచే ఫంక్షన్‌ని గుర్తుంచుకోవాలి అంటే తప్పనిసరిగా అనంతానికి వెళ్లాలి లేదా దానికి పరిమిత పరిమితి ఉండాలి ఈ పరిమిత పరిమితి pi కాదు కాబట్టి ఇది pi కంటే తక్కువగా ఉండాలి, అది మనం చూసినది కానీ ఇప్పుడు అవకలన సమీకరణం dt స్క్వేర్డ్ ద్వారా ఉత్పన్నం తప్పనిసరిగా ఒక పరిమితిని కలిగి ఉండాలి, ఎందుకంటే dt స్క్వేర్డ్ ద్వారా ఉత్పన్నం dy అనేది c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4 g by l సైన్ స్క్వేర్డ్ y by 2 y పరిమితిని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి సైన్ స్క్వేర్డ్ y బై 2 పరిమితిని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి కుడి వైపున 4.
13కి పరిమితి ఉంది, ఇతర మాటలలో డెరివేటివ్ స్క్వేర్‌కు dt స్క్వేర్‌కి పరిమితి ఉంది కాబట్టి dt ద్వారా dtకి పరిమితి ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఇది ఎల్లప్పుడూ సానుకూలంగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు పరిమితికి వెళ్లే ఫంక్షన్‌ని పొందే పరిస్థితిని మీరు పొందారు.
మరియు ఉత్పన్నానికి కూడా పరిమితి ఉంది కానీ ఆలోచించండి రేఖాగణితంగా ఒక ఫంక్షన్ గురించి ఆలోచించండి, ఇది t అనంతానికి వెళ్లినప్పుడు ఒక పరిమితికి స్థిరపడుతుంది , అంటే గ్రాఫ్ చదునుగా మరియు చదునుగా మారుతోంది కాబట్టి ఉత్పన్నం పరిమితిని కలిగి ఉంటే అది సున్నాగా ఉంటుందని మీరు ఆశించాలని మేము భావిస్తున్నాము f అయితే సరిగ్గా అదే జరుగుతుంది t అనేది డిఫరెన్సిబుల్ ఫంక్షన్ అంటే t మరియు f ప్రైమ్ t లకు పరిమిత పరిమితులు ఉంటాయి , t అనంతానికి వెళ్లినప్పుడు ఉత్పన్నం తప్పనిసరిగా సున్నాకి వెళ్లాలి, నేను దీన్ని రేఖాగణితంగా మీకు వివరిస్తున్నాను ఎందుకంటే t యొక్క f పరిమితిని కలిగి ఉంటుంది, దీని అర్థం గ్రాఫ్ మారుతోంది.
క్షితిజసమాంతరంగా అది చదునుగా మరియు చప్పగా మారుతోంది కాబట్టి ఉత్పన్నం పరిమితిని కలిగి ఉంటే అది

వాస్తవానికి సున్నా అయి ఉండాలి కానీ మీరు దానిని కాలిక్యులస్‌ని ఉపయోగించి కఠినంగా నిరూపించగలరా అని నేను మీకు సిఫార్సు చేస్తున్నాను సగటు విలువ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి రేఖాగణితంపై ఆధారపడకుండా సగటును వర్తింపజేద్దాం అంతర్ దృష్టి దానిని కఠినమైన తార్కికంతో బ్యాకప్ చేద్దాం , విరామం t కామా t ప్లస్ 1 f యొక్క t ప్లస్ 1 మైనస్ f tలో 1 మైనస్ ఎఫ్ కొంత c కోసం లాగ్రాంజ్ సగటు విలువ సిద్ధాంతాన్ని వర్తింపజేద్దాం t మరియు t ప్లస్ 1 మధ్య అయితే t అనంతానికి వెళ్లనివ్వండి , సగటు విలువ సిద్ధాంతంలోని c అనేది t మరియు t ప్లస్ 1 మధ్య ఉంటుంది కాబట్టి క్యాపిటల్ t అనంతానికి వెళ్లినప్పుడు c కూడా అనంతానికి వెళుతుంది కాబట్టి మనకు t ప్లస్ 1 యొక్క సమీకరణం f ఉంటుంది.

t యొక్క మైనస్ f f ప్రైమ్ సికి సమానం ఎడమ చేతి వైపు 0 కి వెళుతుంది ఎందుకంటే f కి పరిమితి ఉంది కాబట్టి t యొక్క f ప్లస్ 1 t యొక్క lf కి వెళుతుంది కాబట్టి t యొక్క f ప్లస్ t యొక్క 1 మైనస్ f వెళ్తుంది 0 కాబట్టి కుడి వైపు f ప్రైమ్ సి తప్పనిసరిగా సున్నాకి వెళ్లాలి కాబట్టి డెరివేటివ్ తప్పనిసరిగా సున్నాకి వెళ్లాలి కాబట్టి దీన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మనకు రెండు వేర్వేరు మార్గాలు ఇవ్వబడ్డాయి కాబట్టి ఇప్పుడు y యొక్క t వ్యాప్తి మోనోటోన్ పెరుగుతోందని మనకు తెలిసిన లోలకం వద్దకు వెళ్దాం.

అది pi కి దగ్గరగా ఎక్కడా రాకూడదు , ఆ సందర్భంలో y ప్రైమ్ t అనే డెరివేటివ్ 0కి వెళ్లాలి, t అనంతం వైపు వెళ్లినప్పుడు, t యొక్క t అనంతం వైపు మొగ్గు చూపుతుంది కాబట్టి మనకు ఏమి ఉంది పరిమిత పరిమితి ఆల్ఫా pi కంటే తక్కువ మరియు t యొక్క y ప్రైమ్‌కి పరిమితి ఉంది మరియు మనం చూసినట్లుగా ఈ పరిమితి 0.

ఇప్పుడు ఎక్కడ చేయాలి

ఎల్ సైన్ y 0 పై y డబుల్ ప్రైమ్ ప్లస్ g అని గమనించండి.

ఇప్పుడు y ప్రైమ్ పరిమితిని కలిగి ఉంది మరియు ఈ సమీకరణం y డబుల్ ప్రైమ్ ప్లస్ g మీద ఎల్ సైన్ yకి సమానం 0కి సమానం y డబుల్ ప్రైమ్ ఉందని చెబుతుంది ఒక పరిమితి t అనంతం వైపు మొగ్గు చూపుతుంది కానీ కాలిక్యులస్ లెమ్మా ఇప్పుడు తప్పనిసరిగా y డబుల్ ప్రైమ్ తప్పనిసరిగా సున్నాకి వెళ్లాలి మరియు అందువల్ల లోలకం సమీకరణం మళ్లీ మనకు t యొక్క y యొక్క పరిమితిని సున్నాగా ఇస్తుంది అంటే ఆల్ఫా సున్నా అయి ఉండాలి కానీ అప్పుడు లోలకం నిశ్చలంగా ఉంది అంటే అది స్వింగ్ అవ్వదు మరియు అది వైరుధ్యం కాబట్టి ఇప్పుడు చివరి వ్యాయామంలో పాయింట్ t నాట్ స్థానిక గరిష్టంగా ఎందుకు ఉండాలి అని వివరించండి ఇది సులభం మొదటి ఉత్పన్నం 0.

కానీ రెండవ ఉత్పన్నం ఏమిటి లోలకం యొక్క అసలైన సమీకరణానికి y డబుల్ ప్రైమ్ ప్లస్ g కంటే l సైన్ y 0 కాబట్టి y డబుల్ ప్రైమ్ అనేది l సైన్ y కంటే మైనస్ g, అది ప్రతికూలంగా ఉంటుంది కాబట్టి రెండవ ఉత్పన్నం ప్రతికూలంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది ఒక పాయింట్ స్థానిక గరిష్టం కాబట్టి లోలకం ఊగడం ప్రారంభిస్తుంది అది గరిష్ట స్థాయికి చేరుకుంటుంది , ఆపై అది వెనక్కి వెళ్లవలసి ఉంటుంది, ఎందుకంటే అది అంతకు మించినది కాదు, ఆపై అది కనీస విలువను కలిగి ఉండాలని ఎవరైనా మళ్లీ వాదించవచ్చు, కానీ గరిష్ట విలువ ఏదైనా మరియు కనిష్ట విలువ వేరొకదానిని నిరోధిస్తుంది కాబట్టి గరిష్ట విలువ 60 డిగ్రీలు అని చెప్పవచ్చు బహుశా కనిష్ట విలువ మైనస్ అని నాకు తెలుసా, అది ఎడమ వైపున ఉన్నట్టుగానే కుడివైపుకి అదే మొత్తానికి స్వింగ్ అవుతుందని నాకు ఎలా తెలుసు? అది కుడివైపుకు వెళితే అది ఎడమవైపుకు ఎంత వరకు వెళుతుందో అదే విధంగా సున్నా యొక్క y సున్నా అని మనం చెప్పాము మరియు కాబట్టి పరిష్కారం బేసి ఫంక్షన్ అయి ఉండాలి, ఇక్కడ మనం నిరూపించబడని ప్రత్యేకత సిద్ధాంతానికి విజ్ఞప్తి చేస్తాము ఎగవేత ప్రత్యేకత సిద్ధాంతాన్ని మనం కొంచెం భిన్నమైన రీతిలో ప్రత్యేకత సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించకుండా వ్యాయామం 6ని కూడా పరిష్కరించగలము, మనం శక్తి సమీకరణాన్ని ఉపయోగిస్తాము సరే కాబట్టి గరిష్ట వ్యాప్తి ఆల్ఫా మరియు కనిష్ట యాంపిల్ అని ఊహించండి.

itude మైనస్ బీటా కాబట్టి శక్తి సమీకరణం dyని dt ద్వారా చూడండి , మొత్తం స్క్వేర్డ్ c స్క్వేర్డ్ మైనస్ 4g మీద l సైన్ స్క్వేర్డ్ 2కి సమానం.

కానీ y విలువలను ఆల్ఫా లేదా మైనస్ బీటా తీసుకున్నప్పుడు ఎడమ వైపు 0 అవుతుంది ఎందుకంటే ఆల్ఫా గరిష్టంగా ఉంటుంది.

మరియు మైనస్ బీటా కనిష్టంగా ఉంటుంది కాబట్టి మనకు c స్క్వేర్డ్ 4g మీద l సైన్ స్క్వేర్డ్ ఆల్ఫా 2తో సమానం మరియు c స్క్వేర్డ్ 4g మీద l సైన్ స్క్వేర్డ్ బీటా 2తో సమానం అవుతుంది.

కాబట్టి రెండు విషయాలను సమం చేస్తే మనకు sine స్క్వేర్డ్ ఆల్ఫా 2తో సమానం సైన్ స్క్వేర్డ్ వస్తుంది బీటా 2 ద్వారా మేము ఆల్ఫాను మైనస్ బీటాకు సమం చేస్తాము, ఇది సమస్య సంఖ్య 6 యొక్క చర్చను పూర్తి చేస్తుంది, తద్వారా c స్క్వేర్డ్ l ద్వారా 4 g కంటే తక్కువ ఉంటే లోలకం ఆసిలేటరీ మోషన్‌ను ప్రదర్శిస్తుందని అది కుడి వైపుకు వెళ్లి ఆపై అది తిరిగి వస్తుంది మరియు అది కనిష్ట స్థాయిని కలిగి ఉంటుంది మరియు అది మళ్లీ ముందుకు కదలడం ప్రారంభిస్తుంది మరియు ఇది ఆసిలేటరీ మోషన్‌ను అమలు చేస్తుంది , అయితే c స్క్వేర్డ్ 4g l కంటే పెద్దది అయితే అది వృత్తాకార కదలికలను అమలు చేస్తుంది కాబట్టి క్లిష్టమైన విలువ c స్క్వేర్డ్ వద్ద జరిగేది 4 g by l whaకు సమానం సి స్క్వేర్డ్ 4 గ్రా నుండి ఎల్‌కి సమానం అయితే, లోలకం పైభాగానికి చేరుకోవడానికి ఎల్లకాలం పడుతుంది, పై కోణం పైని మనం పరిశోధించాలి మరియు అది జరుగుతుందో లేదో చూడాలి , ఈ క్లిష్టమైన సందర్భంలో సి స్క్వేర్డ్ నాలుగు గ్రా సమానం అవుతుంది l ద్వారా మనం అదృష్టవంతులం, వాస్తవానికి మేము అవకలన సమీకరణం యొక్క ఏకీకరణను పూర్తి చేయగలము, కాబట్టి దానిని ఎలా చేయాలో చూద్దాం కాబట్టి c స్క్వేర్డ్ 4 g by l సమానం అని గుర్తుంచుకోండి కాబట్టి సమీకరణానికి తిరిగి వెళ్లండి నాలుగు పాయింట్ ఒక మూడు సి స్క్వేర్డ్ నాలుగు g బై l కాబట్టి నాలుగు g ద్వారా lను సాధారణంగా తీసుకోవచ్చు మరియు మనకు ఒక మైనస్ సిన్ స్క్వేర్డ్ y

నుండి రెండు వస్తుంది, అది కొసైన్ స్క్వేర్ y రెండు ద్వారా వస్తుంది కాబట్టి ఈక్వేషన్ 4.
13 క్లిష్టమైన సందర్భంలో చాలా సులభతరం చేస్తుంది కాబట్టి మనకు 4.
14 dy ద్వారా dt సమీకరణం వచ్చింది కాబట్టి మొత్తం స్క్వేర్డ్ 4g by lకి సమానం cos y 2 ద్వారా వర్గీకరించబడింది.
ఇప్పుడు గమనించండి , t యొక్క y ప్రధానం 0కి సమానం కాకపోతే, కొంత పరిమిత సమయంలో t లేకపోతే చివరి సమీకరణం యొక్క కుడి వైపు మీకు t నాట్ యొక్క y తప్పనిసరిగా pi అయి ఉండాలి మరియు t నాట్ యొక్క y ప్రైమ్ తప్పక ఇస్తుంది 0 అయితే కాన్స్ట్ గమనించండి t యొక్క యాంట్ ఫంక్షన్ y ఒకేలా pi కూడా లోలకం సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరుస్తుంది మరియు ఇది ప్రారంభ పరిస్థితులు 4.
15ను కూడా సంతృప్తిపరుస్తుంది మరియు మనం కూడా పేర్కొనని ఎగవేత ప్రత్యేకత సిద్ధాంతాన్ని మరోసారి విజ్ఞప్తి చేయవచ్చు మరియు మన పరిష్కారం స్థిరమైన పరిష్కారం అని మేము చూస్తాము.
అలా కాదు ఎందుకంటే ఇది స్థిరమైన పరిష్కారం అయితే ఉత్పన్నం తప్పనిసరిగా 0 అయి ఉండాలి కాబట్టి మేము c 4 g by l అని ఊహిస్తున్నాము కాబట్టి మేము y ప్రైమ్ t ఎప్పటికీ అదృశ్యం కాలేదని మరియు
4.
14 యొక్క రెండు వైపులా సానుకూల వర్గమూలాన్ని తీసుకోవచ్చు dt ద్వారా క్రిటికల్ కేస్ dy కోసం మేము క్రింది వేరియబుల్ వేరు చేయగల సమీకరణాన్ని కలిగి ఉన్నాము dt ద్వారా రెండుసార్లు రూట్ g ద్వారా l cos y ద్వారా 2 మరియు y 0కి సమానం.
కాబట్టి మనం వేరియబుల్స్‌ను వేరు చేయడం ద్వారా 4.
16 సమీకరణాన్ని పరిష్కరించడానికి ప్రయత్నిద్దాం కాబట్టి cos yని తీసుకురండి 2 ఎడమ వైపున మరియు ఇంటిగ్రేట్ చేస్తే మీకు లాగ్ సెకెంట్ ప్లస్ టాన్ వస్తుంది, మీకు లాగ్ సెకెంట్ y బై 2 ప్లస్ టాన్ y బై 2 వస్తుంది, ఇది రూట్ g ద్వారా 2కి సమానం , కుడి వైపున s ద్వారా ఆ రూట్ g ద్వారా మీరు దానిని s ద్వారా సూచిస్తారు మరియు కేవలం సరళత కోసం మీరు yని తీటాకు 2తో సమానంగా ఉంచితే , చివరి సమీకరణాన్ని లాగ్ సెకెంట్ తీటా ప్లస్ టాన్ తీటా ఈక్వల్ టు s లేదా సెకాంట్ తీటా ప్లస్ టాన్ తీటా ఈక్వెల్స్ టు పవర్ s కాబట్టి సెకాంట్ తీటా ప్లస్ టాన్ తీటా ఈక్వల్ టు పవర్ సమీకరణం 4.
17 రెసిప్రొకల్‌ని తీసుకుంటే మనకు వచ్చే సెకాంట్ తీటా మైనస్ టాన్ తీటా సమానం e పవర్ మైనస్ లు జోడించడం మరియు తీసివేస్తే మనకు 1 సగానికి సమానమైన సెకాంట్ తీటా వస్తుంది e పవర్ s ప్లస్ e నుండి పవర్ మైనస్ సె నుండి ఒక సగం వరకు యొక్క e నుండి పవర్ s ప్లస్ e నుండి పవర్ మైనస్ లు వరకు కోష్ x కోష్ అనేది s యొక్క హైపర్బోలిక్ కొసైన్ మరియు ఆపై టాన్ తీటా టాన్ తీటా అంటే ఏమిటి పవర్ s మైనస్ e నుండి పవర్ మైనస్ s అది హైపర్‌బోలిక్ సైన్ కాబట్టి మనకు ఈ సమీకరణం 4.
19 సెకాంట్ తీటా హైపర్‌బోలిక్ కొసైన్ మరియు టాన్ తీటా హైపర్‌బోలిక్ సైన్ కాబట్టి ఇప్పుడు మనం రియల్ డొమైన్‌లో ఉంటూ సంక్లిష్ట డొమైన్‌లోకి వెళ్లకుండానే హైపర్‌బోలిక్ ఫంక్షన్‌లు మరియు త్రికోణమితి ఫంక్షన్‌ల మధ్య సంబంధాన్ని చూస్తాము.
ss త్రికోణమితి ఫంక్షన్ల నుండి హైపర్బోలిక్ ఫంక్షన్లకు వేరియబుల్స్ యొక్క నిజమైన మార్పు ద్వారా 4.
19 ద్వారా ఇవ్వబడిన ఈ ఫంక్షన్ తీటాకు ఒక పేరు ఉంది, దీనిని క్రిస్టోఫర్ గౌర్మాండ్ గౌరవార్థం గ్రామనియన్ అని పిలుస్తారు, ఈ పేరును ఆర్థర్ కాలే 1862లో అందించారు.
1900లలో ప్రచురించబడిన స్ఫటికాల ఆల్జీబ్రా వాల్యూమ్ 2లోని 312వ పేజీలో మంచి రొమేనియన్‌ను చూడవచ్చు, వాస్తవానికి ఇది 1900ల కంటే ముందు ప్రచురించబడినది , ఇది తరువాతి ఎడిషన్ , కార్టోగ్రఫీ మరియు నావిగేషన్‌లో మంచి రోమేనియన్ యొక్క విలోమం కనిపిస్తుంది, మేము కార్టోగ్రఫీని చర్చించినప్పుడు మేము ఇప్పటికే కార్టోగ్రఫీని ఎదుర్కొన్నామని గుర్తుంచుకోండి ఆర్తోగోనల్ పథాలు మరియు మళ్లీ కార్టోగ్రఫీ వస్తుంది మరియు ఇది మెర్కేటర్స్ ప్రొజెక్షన్‌కు సంబంధించి కార్టోగ్రఫీ మరియు నావిగేషన్‌లో వస్తుంది
కాబట్టి మెరికేటర్ ఏ మ్యాప్‌ను నిర్మించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాడో అతను మ్యాప్‌ను నిర్మించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాడు , దీనిలో గోళంలో ఉన్న లాక్సోడ్రోమ్‌లు పొందుతున్నాయి మీ ప్లేన్ మ్యాప్‌లోని మ్యాప్‌లో సరళ రేఖలుగా మ్యాప్ చేయబడింది, లాక్ అంటే ఏమిటి అని మీరు నన్ను అడుగుతారు చూపించిన గదులు ఇప్పుడు మీకు వివరిస్తాను లాక్సోడ్రోమ్‌లు భూగోళంపై ఉన్న వక్రరేఖలు , అవి ఒకే కోణంలో రేఖాంశాలను కత్తిరించే లక్షణంతో వక్రరేఖ అన్ని రేఖాంశాలను స్థిరమైన కోణంలో ఒకే కోణంలో కట్ చేస్తుంది
ఎందుకంటే అలాంటి వక్రతలు ఎందుకు ముఖ్యమైనవి ఎందుకంటే నావిగేషన్ ఆందోళనలలో ఓడలు భారీ శక్తివంతమైన వస్తువులు అని గుర్తుంచుకోండి , మీరు సముద్రం మీదుగా ఒక పాయింట్ నుండి మరొక బిందువుకు వెళ్లాలనుకున్నప్పుడు, చిన్న మార్గంలో వెళ్లడం ఉత్తమ ఎంపిక అని మీరు అనుకోవచ్చు , చిన్న మార్గం రెండు పాయింట్లను కలిపే గొప్ప వృత్తం.
భూమి యొక్క ఉపరితలం కానీ సమస్య ఏమిటంటే , మీరు గొప్ప వృత్తం వెంబడి ప్రయాణించినప్పుడు , గొప్ప వృత్తం రేఖాంశాలను ఒకే కోణంలో కలుస్తుంది కాదు, ఖండన కోణం మారుతూ ఉంటుంది కాబట్టి ఓడ ఓడ యొక్క దిశను నిరంతరం నడిపించవలసి ఉంటుంది.
నిరంతరం మార్చబడడం మరియు ఓడ వంటి శక్తివంతమైన వస్తువుతో దీన్ని చేయడం చాలా కష్టం మరియు చాలా ఖరీదైనది కాబట్టి ఓడలు ప్రయాణించవు el గొప్ప వృత్తాల వెంట కాకుండా అవి రేఖాంశాలను ఒకే కోణంలో కత్తిరించే లోక్సోడ్రోమ్ వక్రరేఖల వెంట ప్రయాణిస్తాయి కాబట్టి ఇప్పుడు మీరు భూమి యొక్క ఉపరితలంపై లాక్ సింద్రోమ్‌ను

తీసుకుంటే అది మీ ప్లేన్ మ్యాప్‌లో దేనికి అనుగుణంగా ఉంటుంది , మ్యాప్ అది ఒక ప్లానర్ వస్తువుగా ముద్రించబడుతుంది.

కాగితపు షీట్ మరియు మెర్కేటర్ భూగోళంపై ఉన్న ఈ లాక్సోడోమ్‌లు మ్యాప్‌లోని సరళ రేఖలకు అనుగుణంగా ఉండే విధంగా మ్యాప్‌ను రూపొందించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు, అతను మంచి రోమేనియన్ ఫంక్షన్ యొక్క ఈ విలోమ పనితీరును ఎదుర్కొన్నాడు కాబట్టి నేను మీకు రెండు ఇస్తాను జాన్ మెక్క్లరీ పుస్తక జ్యామితి యొక్క ఎనిమిదవ అధ్యాయానికి ముందు ఈ సూచనలను ఒక అవకలన దృక్కోణం నుండి నేను ఈ పుస్తకాన్ని ఇంతకు ముందు ప్రస్తావించాను మరియు నేను ప్రస్తావించే రెండవ పుస్తకం hl resnikoff మరియు రో వెల్స్ గణితం మరియు నాగరికత చాలా ఆసక్తికరమైన పుస్తకం రెండవది అతను నావిగేషన్ మ్యాథమెటిక్స్ మరియు నావిగేషన్ గురించి కూడా చాలా ఆసక్తికరమైన పుస్తకం గురించి మాట్లాడాడు, కాలిక్యులస్ నావిగేషనల్ సమస్యలలోకి ఎలా వస్తుంది కాబట్టి ఇక్కడ మంచి రోపై కొన్ని వ్యాయామాలు ఉన్నాయి మానియన్ చూపించు తీటా e యొక్క 2 టాన్ విలోమం e నుండి పవర్ s మైనస్ పై 2 బై 2 మరియు మంచి రోమేనియన్ అనేది బేసి ఫంక్షన్ అని మరియు ఈ సమస్యకు సంబంధించినంత వరకు పెరుగుతున్న ఫంక్షన్ అని చూపిస్తుంది.

ఈ సమీకరణం తీటాను వేరు చేయండి, మీరు వెంటనే 2 టాన్ విలోమ పదాన్ని 2 మీద 1 ప్లస్ e నుండి పవర్ 2 s కి e నుండి స్పష్టంగా సానుకూలంగా ఉండే పవర్ లకు వేరు చేయండి మరియు ఇది పెరుగుతున్న ఫంక్షన్ కాబట్టి మీరు దాన్ని ఎలా తనిఖీ చేయాలి ఒక బేసి ఫంక్షన్ s ద్వారా మైనస్ s ద్వారా భర్తీ s ద్వారా మైనస్ మీరు శక్తి మైనస్ s కు e యొక్క 2 టాన్ విలోమం పొందుతారు కానీ పవర్ మైనస్ s కు e యొక్క టాన్ విలోమం ఏమిటి ఇది e యొక్క విలోమానికి 1 యొక్క టాన్ విలోమం పవర్ sకి కానీ eకి కాట్ ఇన్వర్స్ అంటే పవర్ s piకి 2 మైనస్ టాన్ విలోమ eకి పవర్ మరియు 2 రెట్లు pi బై 2 pi అవుతుంది మరియు pi మైనస్ pi బై 2 అవుతుంది .

కాబట్టి తీటా మైనస్ s యొక్క pi 2 మైనస్ 2 టాన్ eకి విలోమంగా ఉంటుంది, ఇది తీటా యొక్క మైనస్ అయిన పవర్ sకి s యొక్క తీటా అనేది బేసి ఫంక్షన్ కాబట్టి తదుపరి సమస్య చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది, ఎందుకంటే j 2014లో ఇదే విధమైన సమస్య కనిపించింది, j 2014లో కనిపించిన సమస్య ఏమిటంటే
, మీరు ఒక సెకెంట్ యొక్క బేసి శక్తిని తీసుకున్నప్పుడు ఇప్పుడు పవర్ 17కి కోసెకెంట్ తీటాను ఏకీకృతం చేయడం మరియు కోసెకెంట్ యొక్క బేసి శక్తి మీరు భాగాల ద్వారా ఏకీకృతం చేయడం ప్రారంభించినట్లయితే , మీరు దీన్ని చాలాసార్లు మళ్లీ మళ్లీ చేయాల్సి ఉంటుందని మీకు తెలుసు మరియు ఇది సరదాగా ఉండదు
కాబట్టి మీరు పదే పదే భాగాల ద్వారా ఏకీకరణను నివారించడానికి ఒక మార్గం కావాలి కాబట్టి ఎలా కోసెకెంట్ యొక్క బేసి శక్తిని లేదా ఒక సెకెంట్ యొక్క బేసి శక్తిని ఏకీకృతం చేయడానికి మంచి రోమేనియన్ మీకు దీన్ని చేయడానికి సహాయపడుతుంది కాబట్టి 17 డి తీటా పవర్‌కు సెకెంట్ తీటా కాబట్టి మీరు దీన్ని ఎలా చేస్తారు కాబట్టి సెకాంట్ తీటా ప్లస్ టాన్ తీటాను ఇకి సమానం చేయండి పవర్ s కాబట్టి మీరు ఏమి పొందుతారు కాబట్టి మీరు పవర్ sకి సమానమైన సెకాంట్ తీటా ప్లస్ టాన్ తీటాను పొందుతాము కాబట్టి మేము హైపర్‌బోలిక్ కొసైన్‌కి సమానమైన సెకాంట్ తీటాని పొందుతాము కాబట్టి వేరు చేయండి కాబట్టి సెకాంట్ తీటా టాన్ తీటా డి తీటా హైపర్‌బోలిక్ సైన్ టైమ్స్ ds కాబట్టి సెకెంట్‌తో సమానంగా ఉంటుంది తీటా డి తీటా వై హైపర్‌బోలిక్ సైన్ sts టాన్ తీటాతో భాగించబడుతుంది కానీ టాన్ తీటా హైపర్‌బోలిక్ సైన్ sdsకి సమానం కాబట్టి సెకెంట్ తీటా d తీటా dsకి సమానం కాబట్టి పవర్ 17 తీటా డి తీటాకు మీ సమగ్ర సెకాంట్ శక్తి 16కి సమగ్ర సెకాంట్ అవుతుంది , ఇది హైపర్‌బోలిక్
కాస్‌లకు శక్తి 16 రెట్లు ds ఇప్పుడు ఏకీకరణ పరిమితులను కలుపుదాము , ఈక్వేషన్ సెకెంట్ తీటా ఈక్వేషన్‌ను గుర్తుంచుకోండి, కాబట్టి తీటా 0 సెకి సమానం 0 అవుతుంది మరియు తీటా 3 బై pi కి సమానం అయినప్పుడు లాగ్ 2 ప్లస్ రూట్ 3కి సమానం అవుతుంది.

మీరు తనిఖీ చేయడం చాలా సులభం, కాబట్టి మేము పొందే సమగ్రత 1 మీద 2కి 16 0కి రూపాంతరం చెందుతుంది, లాగ్ 2 ప్లస్ రూట్ 3 ఇ పవర్ s ప్లస్ రూట్ 3 ఇ నుండి పవర్ s ప్లస్ e పవర్ మైనస్ లు పవర్ 16 dsకి పెరిగింది మరియు హైపర్బోలిక్ cos అనేది కేవలం eకి పవర్ s ప్లస్ e నుండి పవర్ మైనస్ sకి 2 ద్వారా ఉంటుంది మరియు మీరు దానిని ద్విపద సిద్ధాంతం ద్వారా విస్తరించవచ్చు, ప్రత్యేకించి మీరు ఖచ్చితమైన సమగ్రాలను చూసినప్పుడు మీరు పదేపదే భాగాలుగా ఏకీకృతం చేయవలసిన అవసరం లేదు మరియు si సాధారణంగా మీరు కోసెకెంట్ తీటాను పవర్ 17కి ప్రయత్నించవచ్చు ఇక్కడ మీరు కోసెకెంట్ తీటా మైనస్ కాట్ తీటాను పవర్ యుకు సమానం చేసారు కాబట్టి మీరు అవకలన సమీకరణాల ప్రపంచంలోకి ఈ చిన్న పర్యటనను ఆస్వాదించారని నేను ఆశిస్తున్నాను మరియు నేను కొన్ని పదాలు మాత్రమే చెప్పాలనుకుంటున్నాను డిఫరెన్షియల్ ఈక్వేషన్స్‌లోని అనేక ఆసక్తికరమైన భాగాల ద్వారా నేను మిమ్మల్ని తీసుకున్నాను అని ముగించడానికి,
మేము భౌతిక శాస్త్రం నుండి చాలా జ్యామితీయ ఉదాహరణలను చూశాము, జీవశాస్త్రం నుండి ఉదాహరణలను చూశాము, మేము ఆర్తోగోనల్ పథాలను చూశాము , మేము ఖగోళ శాస్త్రం మరియు అలాంటి అంశాలను చూసాము మరియు చాలా అనువర్తనాలను చూశాము మరియు నేను మీకు చాలా రెఫరెన్స్‌లు ఇచ్చాను మరియు నేను మీకు మరో రెండు రెఫరెన్స్‌లు ఇస్తాను మరియు మొదటి రిఫరెన్స్ అప్లికేషన్లు మరియు హిస్టారికల్ నోట్స్‌తో gf సిమన్స్ భేదాత్మక సమీకరణాల ద్వారా చాలా అందమైన పుస్తకం , రెండవ ఎడిషన్‌ను నేను సూచిస్తున్నాను ఇది టాటా మెక్గ్రా-హిల్ మూడవ ఎడిషన్ ద్వారా ప్రచురించబడింది ఇది కూడా వచ్చింది కానీ రెండవ ఎడిషన్ మా ప్రయోజనాలకు సరిపోతుంది , ఇది చాలా మంచి పుస్తకం, ఇది చారిత్రాత్మక వ్యాసాన్ని చదవడం ఆనందంగా ఉంది ప్రముఖ గణిత శాస్త్రజ్ఞులు మొదటి 80 పేజీలను చదవడం ఆనందదాయకంగా ఉంది, విద్యార్థులకు అందుబాటులో ఉంటాయి, అవి మీకు అందుబాటులో ఉంటాయి , క్రోన్ సమస్య మరియు ఆర్తోగోనల్ పథాలు మరియు ఆర్తోగోనల్

ట్రాజెక్టరీలను అనుసరించే అనేక జ్యామితి వక్రతలు మీకు అందుబాటులో ఉన్నాయి కాబట్టి పుస్తకం భారతీయ ఎడిషన్‌లో అందుబాటులో ఉంది మరియు నేను ప్రస్తావించదలిచిన రెండవ పుస్తకం స్పివాక్ యొక్క స్పివాక్స్ కాలిక్యులస్ చాలా అందంగా వ్రాసిన పుస్తకం ఇది కాలిక్యులస్‌పై జాగ్రత్తగా వ్రాసిన పుస్తకం మరియు 17వ అధ్యాయంలో మీరు న్యూటన్ యొక్క చలన నియమాల నుండి కెప్లర్ యొక్క చట్టాల ఉత్పన్నాన్ని చూస్తారు మరియు అది 1994లో ప్రచురించబడింది.

కాబట్టి ఇప్పుడు మా ప్రయాణం ముగిసింది మరియు మీరు అవకలన సమీకరణాల ప్రపంచంలోకి ఈ ప్రయాణాన్ని ఆస్వాదించారని నేను ఆశిస్తున్నాను, నేను వీడ్కోలు చెప్పాలనుకుంటున్నాను, కానీ అలా చేసే ముందు నేను ఇప్పుడు అలా చేస్తాను అని చాలా మందికి ధన్యవాదాలు తెలియజేస్తున్నాను నా సహోద్యోగి మరియు ఈ ప్రోగ్రామ్ యొక్క iitb కోఆర్డినేటర్ మరియు గణితం విభాగం అధిపతి అయిన ప్రొఫెసర్ నీలా నటరాజ్‌కు ధన్యవాదాలు తెలుపుతూ ప్రారంభించండి.

ఈ ఉపన్యాసాలు అందించడానికి నాకు అవకాశం ఇచ్చినందుకు మరియు మరీ ముఖ్యంగా ఆమె నిరంతర ప్రోత్సాహం మరియు మద్దతు కోసం నేను ప్రత్యేకంగా ఆమెకు కృతజ్ఞతలు తెలుపుతున్నాను, ప్రత్యేకించి నా ఉత్సాహం తగ్గుతున్నప్పుడు ఆమె నాకు చాలా అవసరమైన ప్రోత్సాహాన్ని ఇచ్చింది మరియు ఆపై నేను నా ధన్యవాదాలు చెప్పాలనుకుంటున్నాను ఈ వీడియోలను విన్న సహోద్యోగి ప్రొఫెసర్ శంతను డే , వ్యాయామాల ద్వారా మరియు ప్రూఫ్ రీడింగ్‌లో తన శ్రమతో పనిచేసినందుకు మరియు నేను పొందుపరిచిన చాలా పెద్ద దిద్దుబాట్ల జాబితాను నాకు అందించినందుకు నేను సీ డీప్ అధినేత ప్రొఫెసర్ విక్రమ్ గార్దీకి ధన్యవాదాలు చెప్పాలనుకుంటున్నాను.

అత్యాధునిక సదుపాయాలతో కూడిన ఈ అందమైన సిడి స్టూడియోని మాకు అందించినందుకు మరియు ఈ ప్రోగ్రామ్‌కు సమన్వయకర్తగా ఉన్న iit ఢిల్లీ నుండి ప్రొఫెసర్ నీలాద్రి ఛటర్జీ నాకు సహాయం చేసిన నా డిపార్ట్‌మెంట్ పిహెచ్‌డి విద్యార్థి ఆదిత్య మహేశ్వరికి ధన్యవాదాలు చెప్పాలనుకుంటున్నాను.

గణాంకాలు మరియు చివరిగా మరియు ముఖ్యంగా నిరంతరం పని చేస్తున్న మరియు పనిలో ఉన్న సాంకేతిక సిబ్బందికి నా హృదయపూర్వక ధన్యవాదాలు తెలియజేయాలనుకుంటున్నాను నా తెగుళ్ళతో అన్ని వేళలా మరియు వారికి నేను చాలా రుణపడి ఉంటాను మరియు వారు మిస్టర్ తరుణ్ నేగి వారందరికీ నా కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాను మరియు నా విద్యార్థులందరికీ ధన్యవాదాలు తెలియజేస్తున్నాను మీరు వీడ్కోలు పలుకుతారు చాలా ధన్యవాదాలు మీరు