નમસ્તે વિધાર્થીઓ, વિભેદક સમીકરણોની આ શ્રેણીના ત્રીજા વ્યાખ્યાનમાં આપનું સ્વાગત છે, અમે હવે ભૌમિતિક દૃષ્ટિકોણથી થોડા અલગ પરિપ્રેક્ષ્યમાં આગળ વધીશું, અમે શિકારી શિકારના મોડેલ પર ફરીથી વિચાર કરીશું જેથી અમે વિભેદક સમીકરણોની વોલ્ટેરા લોડ કાર સિસ્ટમ લઈશું. અમે પહેલા જ લેક્ચરમાં જોયું કે તે કહે છે કે dx બાય dt બરાબર એક બાદબાકી એક્સ પ્લસ bxy dy બાય dt બરાબર ky માઈનસ cxy જે તમે સ્લાઇડમાં જોઈ શકો છો જે હમણાં જ પ્રદર્શિત કરવામાં આવી છે તે કહેવાનો અર્થ શું છે કે અમારી પાસે આનો ઉકેલ છે વિભેદક સમીકરણ આપણે સમયના કાર્ય તરીકે x અને સમયના કાર્ય તરીકે y શોધવાનું છે, સમયના આ બે કાર્યોને એકસાથે મૂકીને જોડી xt અલ્પવિરામ yt બનાવે છે

તેથી હવે આ એક બિંદુ છે જે પ્લેનમાં ફરે છે તે જોડી xt અલ્પવિરામ yt છે સમતલમાં એક પેરામીટરાઇઝ્ડ વળાંક કેવો દેખાય છે તે જાણવા માંગે છે કે આ વળાંક કેવો દેખાય છે ફરી એકવાર વિભેદક સમીકરણોની સિસ્ટમને ઉકેલવાનો અર્થ એ છે કે બે ફંક્શન્સ xt અલ્પવિરામ yt શોધવા અને તેથી અમને પેરામીટરાઇઝ્ડ વળાંક xt અલ્પવિરામ yt મળે છે ચાલો આપણે આ વળાંકને xy માં c કહીએ. પ્લેન નં w આપણે આ વળાંકના કાર્ટેશિયન સમીકરણને સમજવા માંગીએ છીએ કે આપણને dx દ્વારા dx આપવામાં આવે છે અને d દ્વારા dy આપવામાં આવે છે તે વળાંકના કાર્ટેશિયન સમીકરણને કેવી રીતે શોધી શકાય છે

તેથી ચાલો સાંકળનો નિયમ લાગુ કરીએ અને ચાલો dx બાય dy is dx લખીએ. dt વડે dy વડે dt ભાગ્યા x ઉપરનો ડોટ સમય વ્યુત્પન્ન દર્શાવે છે

તેથી dx બાય dy એ y ડોટ પર x ડોટ હશે પણ x ડોટ શું છે અહીં પ્રથમ સમીકરણ માઈનસ એક્સ વત્તા bxy શું છે y ડોટ જુઓ બીજું સમીકરણ ky માઈનસ cxy અંશમાંથી x અવયવ અને છેદમાંથી y પરિબળ અને

તેથી આપણને આ સમીકરણ 1.14 મળે છે જે દેખીતી રીતે એક ચલ વિભાજિત સમીકરણ છે અને હવે તમે જાણો છો કે આ ચલ વિભાજિત સમીકરણ 1.14 સાથે કેવી રીતે વ્યવહાર કરવો તે બરાબર છે . ચાલો આ સમીકરણ જોઈએ 1.14 x અને y વસ્તી દર્શાવે છે અને વસ્તી બિન-નકારાત્મક હોવી જોઈએ તે હકારાત્મક હોવી જોઈએ

તેથી અમે પ્રથમ ચતુર્થાંશમાં વિભેદક સમીકરણ જોઈ રહ્યા છીએ ઠીક છે

તેથી આપણે સામાન્યતા ગુમાવ્યા વિના ધારી શકીએ કે x અને y બંને હકારાત્મક છે ચાલો ધારીએ કે છેદ શૂન્ય નથી અંશ શૂન્ય નથી જે બાદબાકી એ શૂન્ય નથી અને k માઇનસ cx શૂન્ય નથી

તેથી ચાલો આપણે આ બે ઉહ બિંદુઓથી દૂર જઈએ અને

તેથી આપણે શું મેળવીએ છીએ આપણે ચલોને અલગ કરીએ છીએ અને આપણને મળે છે ચલોને અલગ કરો અહીં આપણે x વડે ભાગીએ છીએ અને k ઓછા cx વડે ગુણાકાર કરીએ છીએ અને

તેથી આપણને આ k ઓછા cx પર xdx બાય dy બરાબર મળે છે અને y ના સંદર્ભમાં બંને બાજુઓને સારી રીતે એકીકૃત કરો અને તમને k લોગ શું મળે છે? x એ ચોક્કસ મૂલ્ય મૂકવાની કોઈ જરૂર નથી કારણ કે x એ ધન છે તેવી જ રીતે y પણ ધન છે

તેથી લઘુગણક હેઠળ કોઈ મોડ્યુલસ ચિહ્ન હશે નહીં

તેથી આપણને k log x ઓછા cx વત્તા લોગ y માઈનસ બાય એક અચળ સમકક્ષ એકીકૃત સ્થિરાંક મળે છે. અક્ષર કેપિટલ ey કેપિટલ e દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે અમે એક ક્ષણમાં નોંધ કરીશું કે 1.15 એ પરિમાણિત વળાંક xt અલ્પવિરામ yt નું કાર્ટેશિયન સમીકરણ છે

તેથી તમે તેનાથી પરિચિત છો કે પ્લેન x માં એક વર્તુળ લો કોસ થીટા y બરાબર સાઈન થીટા તે વર્તુળ અથવા કાર્ટેસના પેરામેટ્રિક સમીકરણો છે ian સમીકરણ x સ્ક્વેર્ડ વત્તા y સ્ક્વેર બરાબર 1 અથવા તમે x બરાબર કોસાઇન થીટા y બરાબર b સાઇન થીટા લઇ શકો છો એક લંબગોળના પેરામેટ્રિક સમીકરણો કાર્ટેશિયન સમીકરણ એ x સ્ક્વેર્ડ પર સ્ક્વેર્ડ વત્તા y સ્ક્વેર્ડ પર b સ્ક્વેર બરાબર 1. થી કોઓર્ડિનેટ ભૂમિતિમાંથી ત્રીજું ઉદાહરણ આપો , આપણે પેરાબોલા y સ્ક્વેર બરાબર 4 એક્સને જોઈ શકીએ છીએ જે કાર્ટેશિયન સમીકરણ છે પેરામેટ્રિક સમીકરણ x બરાબર 80 સ્ક્વેર અને y બરાબર 280 છે.

તેથી તમે જાણો છો કે તમે પેરામેટ્રિક સમીકરણો અને વચ્ચેના આ સંક્રમણને જાણો છો. કાર્ટેશિયન સમીકરણો

તેથી તમે જે જુઓ છો તે સમીકરણ 1.15 અહીં આ વળાંક c માટે વક્ર c માટે કાર્ટેશિયન સમીકરણ છે એટલે કે વળાંક આ વિભેદક સમીકરણનો ઉકેલ વળાંક xt અલ્પવિરામને જન્મ આપે છે yt આ વળાંક અક્ષર c દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે અને શું અમે કાર્ટેશિયન સમીકરણ શોધી કાઢ્યું છે આ સમીકરણ 1.15 વક્ર પોતે તબક્કા વળાંક કહેવાય છે અને વળાંક પોતે જ વિભેદક સમીકરણોની સિસ્ટમ માટે તબક્કા વળાંક કહેવાય છે બરાબર નોંધ કરો કે આ સમીકરણ 1.15 એ એક ખૂબ જ રસપ્રદ સમીકરણ છે તે ખૂબ જ રસપ્રદ સમીકરણ છે 1.15 શું છે તે કહે છે કે k log x માઈનસ cx વત્તા a log y minus by બીજા શબ્દોમાં હંમેશા સ્થિર હોય છે તેનો અર્થ એ છે કે આ સંયોજન કે જે તમે k log xt માઈનસ cxt વત્તા a જુઓ છો log y t minus byt આ સંયોજન હંમેશા સ્થિર રહે છે તેનું મૂલ્ય છે અને તે સમય સાથે બદલાતું નથી જેનો અર્થ છે કે આ એક પ્રકારનો સંરક્ષિત જથ્થો હશે આ સંયોજન સમયસર સ્થિર છે તે હવે સમય સાથે બદલાતું નથી જો તમે યાંત્રિક પ્રણાલી શાસ્ત્રીય મિકેનિક્સ એક રૂઢિચુસ્ત પ્રણાલીમાંથી આવતી સિસ્ટમ હોય તો તમે જાણો છો કે જો તમે લોલક સમીકરણ અથવા હાર્મોનિક ઓસિલેટર સિમ્પલ હાર્મોનિક ઓસિલેટર લો છો તો તમે જાણો છો કે કુલ ઉર્જા હંમેશા સાચવવામાં આવે છે આનું સંરક્ષણ જથ્થો ઊર્જાના સંરક્ષણ સાથે ખૂબ જ સમાન છે અને ચાલો તેને અમુક અર્થમાં પારિસ્થિતિક ઊર્જાનું સંરક્ષણ કહીએ, માત્ર સામ્યતા દ્વારા હું તેને માત્ર ઇકોલોજીકલ ઇનું સંરક્ષણ કહી રહ્યો છું. nergy

તેથી જ હું એકીકરણના આ સ્થિરતાને દર્શાવવા માટે e અક્ષરનો ઉપયોગ કરું છું હવે મને તબક્કાના વળાંક વિશે થોડી વધુ બાબતો કહેવા દો , આ તબક્કાના વળાંકના ચિત્ર માટે પૂછવું પણ સ્વાભાવિક છે કે જો તમે આ 1.15 લો છો તો આ સમીકરણ કેવી રીતે થશે? 1.15 અને તમે xy સમતલમાં આ વળાંકના પ્લોટ માટે પૂછો છો કે આ વણાંકો કેવી રીતે દેખાશે આ સમીકરણ એક જટિલ સમીકરણ છે જો તે x ચોરસ વત્તા y ચોરસ e ની બરાબર હોય તો તમારા માટે તેમને પ્લોટ કરવું સરળ છે જો તેઓ કેન્દ્રિત વર્તુળો છે e મોટો થાય છે ત્રિજ્યા મોટી થાય છે તમને એક મોટું વર્તુળ મળે છે જેથી જેમ e વધતું જાય તેમ તમને એક કેન્દ્રિત વર્તુળો મળે પણ કમનસીબે આ વર્તુળનું સમીકરણ નથી તે વધુ જટિલ સમીકરણ છે આ વળાંકને કેવી રીતે સ્કેચ કરે છે તેનું સ્કેચ કરવું મુશ્કેલ નથી. વળાંક પરંતુ આમ કરવા માટે તમારે જેની જરૂર પડશે તે કેટલાક ચલોના કલનમાંથી કેટલાક મૂળભૂત ખ્યાલો હશે તમારે કેટલાક ચલોના કેલ્ક્યુલસમાંથી થોડા ખ્યાલોની જરૂર પડશે અને તે અમને તેના અવકાશની બહાર લઈ જશે. હાલનો અભ્યાસક્રમ અને

તેથી હું આ વળાંકોને કેવી રીતે સ્કેચ કરવા તે અંગેની ગૂંચવણમાં નહીં આવીશ, હું ફક્ત એક ટિપ્પણી કરીશ કે આ વણાંકો સમતલમાં બંધ વણાંકો છે જેમ વર્તુળોનું કુટુંબ અથવા અંડાકારનું કુટુંબ બંધ વણાંકો છે. કુટુંબ 1.15 જેમ કે e બદલાય છે તે બંધ વણાંકોનું કુટુંબ છે જો તમે બદલતા રહો તો e જો તમે વળાંકોને મોટા અને મોટા બનાવશો તો આ વણાંકો કેવી રીતે દોરવા તે સમજવા માટે બંધ વણાંકો મોટા અને મોટા થશે હું તમને તે માટેનો સંદર્ભ આપીશ. જેની ઉત્સુકતા જગાવવામાં આવી છે, તમે આ પુસ્તકનો સંપર્ક કરી શકો છો, પોલનું શીર્ષક સ્થિરતા અસ્થિરતા અને અરાજકતા છે તે ખૂબ જ રસપ્રદ પુસ્તક છે અને તમારામાંથી જેઓ વોલ્ટેરા લોટકા મોડેલ માટે આ વળાંકોને કેવી રીતે સ્કેચ કરવા તે સમજવા માંગતા હોય તેઓ આ પુસ્તકનો સંપર્ક કરી શકે છે. મને વેબસાઈટમાં એક ખૂબ જ સરસ લેખ દર્શાવવો ગમે છે જે તમે ડાઉનલોડ કરી શકો છો તે મફતમાં ઉપલબ્ધ છે અને આ નોંધોમાં 1.1 દ્વારા આપવામાં આવેલા આ તબક્કાના વળાંકોનું ખૂબ જ સુંદર ચિત્ર છે. આ લેખમાં 5 નું આયોજન કરવામાં આવ્યું છે, તમે તે સારું વાંચન કરવાનો પ્રયાસ કરી શકો છો,

તેથી ચાલો આપણે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ઉદ્ભવતા તબક્કાના આકૃતિઓ જોઈએ તો ચાલો એક સરળ દેખાતા વિભેદક સમીકરણ dx બાય dt બરાબર y dy બાય dt બરાબર ઓછા x સમીકરણ જોઈએ. 1.16 સમીકરણ 1.16 એ ખરેખર સરળ હાર્મોનિક ગતિ છે સરળ હાર્મોનિક ગતિના સમીકરણો પણ આ રીતે લખી શકાય છે આવર્તન સાથે ઓમેગા સ્ક્વેર બરાબર 1. હવે હું 1.16 માટે તબક્કાના વળાંકો સમજવા માંગુ છું હવે તમે સીધા 1.16 પર જોઈ શકો છો અને તમે જોઈ શકો છો કે x બરાબર સાઈન ty બરાબર cos d આ સમીકરણ 1.16 નો ઉકેલ છે તો તમને શું લાગે છે 1.16 માટે તબક્કા વણાંકો છે તે ખૂબ જ સરળ છે તેઓ વર્તુળો છે

તેથી 1.16 ના તબક્કાના વણાંકો સાઈન ટી અલ્પવિરામ છે r cos tx t ની બરાબર r sine ty ની t બરાબર r cosine tr sine t અલ્પવિરામ r cos t તેઓ સમતલમાં વર્તુળો છે તે બધા મૂળ પર કેન્દ્રિત છે પણ ચાલો તેને થોડી અલગ રીતે જોવાનો પ્રયાસ કરીએ ચાલો વિભાજિત કરીએ એક પછી એક અને ચાલો d દ્વારા dy લખીએ x ફરીથી શું છે d xy ડોટ દ્વારા dy ભાગ્યા x ડોટ dy dx દ્વારા dy છે dy dx દ્વારા dt દ્વારા ભાગ્યા બાદ x પર y ફરીથી તે ચલ વિભાજિત સમીકરણ છે તે ચલ વિભાજિત સમીકરણ છે સામાન્ય રેખાઓ સાથે આગળ વધો અને તમને x સ્ક્વેર્ડ વત્તા y સ્ક્વેર બરાબર c ની બરાબર મળશે અમને અમારા કેન્દ્રિત વર્તુળો મળ્યા છે

તેથી તબક્કાના વણાંકો એકાગ્ર વર્તુળો સરળ છે જો કે સિસ્ટમ એ એક મહત્વપૂર્ણ ટિપ્પણી છે જે હું આ સિસ્ટમ સમીકરણ 1.17 વિશે કરવા માંગુ છું તેની સાથે ઓછી માહિતી છે મૂળ સિસ્ટમ 1.16 કરતાં તમારો મતલબ શું છે કે આપણે 1.16 જોયો એ કહેવાનો અર્થ શું છે કે આપણે સમયના કાર્ય તરીકે x અને y ને સમયના કાર્ય તરીકે શોધવાનું છે એમ કહેવાનો અર્થ શું છે કે આપણે 1.17 ઉકેલીએ છીએ 1.17 ઉકેલીએ છીએ સીધો અર્થ એ છે કે x અને y વચ્ચેનો સંબંધ શોધવો એટલે કે x ચોરસ વત્તા y વર્ગ c ની બરાબર

તેથી x સમીકરણ વત્તા y ચોરસ બરાબર c મેળવવું એ x બરાબર r કોસાઈન t અને y બરાબર r સાઈન t વર્તુળ કહેવાથી ઘણું અલગ છે x ચોરસ વત્તા y ચોરસ બરાબર t o c માં ઘણાં વિવિધ પેરામીટરાઈઝેશન છે અને sin t અલ્પવિરામ કોસ t એ ઘણા બધા પેરામીટરાઈઝેશનમાંથી માત્ર એક છે અન્ય પેરામીટરાઈઝેશન x બરાબર 1 ઓછા t સ્ક્વેર બાય 1 વત્તા t સ્ક્વેર્ડ y બરાબર 2 t બાય 1 વત્તા t સ્ક્વેર હોઈ શકે છે તમારે આનો સામનો કરવો પડ્યો હશે તમારા કોઓર્ડિનેટ ભૂમિતિ અભ્યાસક્રમો અથવા કલન અભ્યાસક્રમો વર્તુળ x સ્ક્વેર વત્તા y સ્ક્વેર બરાબર 1 એ કોસાઈન t અલ્પવિરામ sin t તરીકે પેરામીટરાઈઝ કરી શકાય છે. અલ્પવિરામ 2 t બાય 1 વત્તા t ચોરસ વર્તુળ x ચોરસ વત્તા y વર્ગ 1 નું પરિમાણીકરણ કરવાની ઘણી બધી વિવિધ રીતો છે.

તેથી x અને y વચ્ચેનો સંબંધ આપવો એ સ્પષ્ટ રીતે આ વિભેદક સમીકરણ 1.16 ઉકેલવા કરતાં ઘણી ઓછી માહિતીપ્રદ છે

તેથી 1.17 ઓછા વહન કરે છે 1.16 કરતાંની માહિતી મને એક વધુ સિસ્ટમ જોવા દો અને હું આ ટિપ્પણી પર પછીથી આવીશ

તેથી સમીકરણ dy બાય dt બરાબર 2xy dx બાય dt બરાબર 1 વત્તા x વર્ગની જોડી ધ્યાનમાં લો તમે પ્રથમ ચતુર્થાંશ કૂવામાં કામ કરો છો i' હું એકને બીજાથી વિભાજિત કરવા જઈ રહ્યો છું

તેથી મારે y 0 હોવાની કે x 0 હોવાની ચિંતા કરવાની જરૂર રહેશે તે વિશે ચિંતા કરશો નહીં x પ્રથમ ચતુર્થાંશમાં કામ કરો x 0 કરતાં y મોટા 0 કરતાં ઠીક છે હવે તમે પ્રથમ મેળવવા માંગો છો 1.19 માંથી સમીકરણો ક્રમ કરો તમે 1.19 ના તબક્કાના વળાંકોને સમજવા માંગો છો તે ફરીથી શું છે dy બાય dx બરાબર y ડોટ ઓન x ડોટ શું છે y ડોટ y ડોટ સમયના સંદર્ભમાં y નું વ્યુત્પન્ન છે અને તે 2 xy દ્વારા આપવામાં આવે છે શું x ડોટ એ x નું સમય વ્યુત્પન્ન છે જે 1 વત્તા x ચોરસ છે

તેથી dy એ dx પર y ડોટ છે જે 1 વત્તા x ચોરસ પર 2 xy હશે ફરીથી તમે એક ચલ વિભાજિત સમીકરણ જુઓ છો તમને એક ચલ વિભાજિત સમીકરણ મળ્યું છે તેની સાથે કેવી રીતે વ્યવહાર કરવો તે બરાબર જાણો

તેથી હું આ ઉદાહરણમાં સમસ્યાનો પ્રશ્ન પૂર્ણ કરવા માટે તેને તમારા પર છોડીશ શું તમે ખરેખર તે કરી શકો છો કારણ કે તમે પહેલા બીજા સમીકરણ dx ને dt બરાબર 1 વત્તા x ચોરસ હલ કરી શકો છો x તેને પ્રથમ સમીકરણમાં ખેંચો અને તમારું y મેળવો

તેથી અહીં ફરી એક એવો કિસ્સો છે જ્યાં t ના કાર્ય તરીકે x અને y ને t ના કાર્ય તરીકે મેળવવા માટે બે સમીકરણો સ્પષ્ટ રીતે ઉકેલી શકાય છે જ્યારે હું તમને જે પૂછું છું તે એ છે તબક્કો વળાંક જેનો અર્થ થાય છે x અને y વચ્ચેનો સંબંધ વધુ એક ઉદાહરણ ધ્યાનમાં લો વિભેદક સમીકરણ dx બાય dt બરાબર 1 બાય 1 વત્તા y સ્ક્વેર dy બાય dt બરાબર 1 બાય 1 વત્તા x સ્ક્વેર

તેથી સમસ્યા એ છે કે 1.21 બાયના તબક્કા વક્ર શોધવામાં ફોર્મ 1.20 નું વિભેદક સમીકરણ મેળવવું જે મેળવવું dy બાય dx બરાબર fx y શું છે dy બાય dx શું છે આ કિસ્સામાં તે 1 વત્તા x સ્ક્વેર્ડ પર 1 વત્તા x સ્ક્વેર્ડ ફરીથી એક ચલ વિભાજિત સમીકરણ હશે અને તમે આને એકીકૃત કરી શકો છો ચલ વિભાજિત સમીકરણ અને તમે x અને y વચ્ચેનો સંબંધ શોધી શકો છો, કૃપા કરીને આ કવાયત પૂર્ણ કરો અને તબક્કાના વળાંકો શોધો એકીકરણ સ્થિરતાના વિવિધ મૂલ્યો માટે તબક્કાના વણાંકોનું સ્કેચ કરો જેથી અમે એકીકરણ સ્થિરાંક બદલીએ તો તમને એક અલગ વળાંક મળશે જેથી તમને કુટુંબ મળે વણાંકો

તેથી કૃપા કરીને તે કરો તે ખૂબ જ સરળ છે કે તમે 1 વત્તા x ચોરસ પર 1 વત્તા pi સ્ક્વેર બરાબર dx દ્વારા dy મેળવશો પરંતુ તમે અનુમાન કરી શકો છો કે તે શું હશે જ્યાં x નું tan વ્યુત્ક્રમ y વત્તા સતત c ના tan વ્યુત્ક્રમ સમાન છે એકીકરણનો અચળ અને

તેથી તમારે બંને બાજુઓ પર ટેન લાગુ કરવું પડશે તમને y વત્તા c ના ટેન વિરુદ્ધ x બરાબર મળશે અને

તેથી તમે આગળ વધો અને તમને x અને y વચ્ચેનો સંબંધ મળશે ઠીક છે હવે અમે આગલા અંક પર જઈએ છીએ ચાલો જોઈએ સિસ્ટમ dx બાય dt બરાબર y phi ની xy અને dy બાય dt બરાબર બાદબાકી x માં phi ના x ચોરસ ફરીથી તમે dy કરો dx ફરીથી એકને બીજા વડે વિભાજીત કરો તમે શું જોશો કે ફીડ અદૃશ્ય થઈ જાય છે ફી સંપૂર્ણપણે અદૃશ્ય થઈ જાય છે તમે મેળવો છો dy બાય dx બરાબર માઈનસ x પર ydy બાય dx બરાબર માઈનસ x પર y જેનો અર્થ ફરીથી ચલ વિભાજિત કરી શકાય તેવું સમીકરણ તમને ફરીથી x ચોરસ વત્તા y ચોરસ બરાબર c મળે છે

તેથી નોંધપાત્ર વિશેષતા એ છે કે આ ફી ફેઝ કર્વ્સ ગમે તે હોય 1.22 ના બધા વર્તુળો x વર્ગ વત્તા y વર્ગ સમાન c વર્ગ છે ular જો હું phi બરાબર 1 લઉં જો હું phi બરાબર 1 લઉં તો શું 1.22 વાંચે છે dx બાય dt બરાબર ydy બાય dt બરાબર માઈનસ x તમે જાણો છો કે dx બાય dt બરાબર y dy બાય dt બરાબર ઓછા x જે એટલે કે t નું x બરાબર r સાઈન t અને t નું y બરાબર r કોસાઈન t હું phi ને બદલી શકું છું અને હું xy ના phi ને x વર્ગના બરાબર ગણું છું તો પછી શું થશે ઉકેલ હવે સાઈન t અને કોસાઈન t નથી તમે કરી શકો છો ચેક સોલ્યુશન તબક્કાના વણાંકો બદલવા જઈ રહ્યું છે x ચોરસ વત્તા y ચોરસ c ની બરાબર છે તબક્કાના વળાંકો બદલાતા નથી કે મેં થોડા સમય પહેલા કહ્યું હતું પણ આ xt બરાબર c sin t અને yt બરાબર c cos t હવે નહીં થાય જો હું xy ની phi બરાબર x ચોરસની બરાબર લઉં તો આ કામ કરશે જો હું phi લઉં તો 1 હોય જો હું phi લઉં તો x ચોરસ આ હવે કામ કરશે નહીં

તેથી જ્યારે હું x y ની બરાબર phi લઉં 1.22 માં xનો વર્ગ હું ઇચ્છું છું કે તમે સમયના કાર્ય તરીકે x શોધો અને y એ સમયનું કાર્ય છે જે અમુક પ્રારંભિક શરતોને જોતાં x ની 0 બરાબર 1 પર રુટ 2 અને y ની 0 તમે હવે સ્ક્રા શરૂ કરશો તમારું માથું તપાસો કે હું આ dx બાય dt બરાબર yx સ્ક્વેર dy બાય dt બરાબર માઈનસ x ક્યુબ કેવી રીતે કરીશ ? dt દ્વારા aydy માં xx નો સમાવેશ થાય છે

તેથી તે ત્યાં છે કોમ તે સમીકરણની એક જોડાયેલી સિસ્ટમ છે અને હું વ્યક્તિગત રીતે તેમાંથી એકને હલ કરી શકતો નથી અને બીજાને બદલી શકતો નથી કારણ કે તે અગાઉના ઉદાહરણમાં બન્યું હતું

તેથી તમે જે જુઓ છો તે એ છે કે આપણે ધીમે ધીમે વધુને વધુ પ્રગતિ કરી રહ્યા છીએ જટિલ સમીકરણો જ્યાં xt શોધવા અને વ્યક્તિગત રીતે yt

શોધવાનું સરળ નથી, પરંતુ હું કહું છું કે આ મુશ્કેલ નથી કાં તો આ ઉદાહરણમાં તે કેવી રીતે કરવું તે અહીં એક સંકેત છે સંકેત કહે છે કે તમે જાણો છો કે બિંદુ xtyt વર્તુળમાં રહેલો છે કે તમે જાણો
તેથી t નું x c કોસાઇન psi ty નું t બરાબર c sine psi t હશે જ્યાં psi એ t નું કાર્ય છે બધા હું એમ કહું છું કે t ની psi બરાબર t કામ કરશે નહીં તે ત્યારે જ કાર્ય કરશે જ્યારે ફી હશે 1 પરંતુ phi નથી 1 ફી x ચોરસ છે
તેથી આ કાર્ય psi t વધુ જટિલ બનશે
તેથી વર્તુળ પરનો કોઇપણ બિંદુ એ કોઈ વસ્તુની સાઇનનો કોસાઈન છે વર્તુળમાં કોઇપણ બિંદુ cos થીટા અલ્પવિરામ સાઇન થીટા છે અને તેથી થીટા t નું કાર્ય બની જાય છે અથવા આ કિસ્સામાં હું t ના સંકેત psi નો ઉપયોગ કરું છું
તેથી મેં કહ્યું xt બરાબર c cosine psi ty બરાબર c sine psi t અને મારે નક્કી કરવું પડશે psi tc એ 1 શા માટે c 1 છે કારણ કે આ પ્રારંભિક સ્થિતિ જુઓ x ની 0 બરાબર 1 પર રુટ 2 y ની 0 બરાબર 2 પર અને x સ્ક્વેર્ડ વત્તા y સ્ક્વેર્ડ એ c સ્ક્વેર્ડ છે
તેથી c 1 હોવો જોઈએ
તેથી c 1 છે તે સ્પષ્ટ છે
તેથી તમારે psi t માટે એક વિભેદક સમીકરણ મેળવવું પડશે તમે psi t અવેજી x ની x સમાન કોસાઇન psi માટે વિભેદક સમીકરણ કેવી રીતે મેળવશો? t સમીકરણ 1.22 માં psi t ની સાઇન બરાબર t ના સમીકરણ 1.22 માં અને તમને psi ડોટ સમાન કંઈક મળશે જે તમને psi માટે વિભેદક સમીકરણ મળશે અને તે વિભેદક સમીકરણ એ ચલ વિભાજિત સમીકરણ છે અને અમે ખરેખર એકીકૃત કરી શકીએ છીએ અને અમે તેને મેળવી શકીએ છીએ જેથી તમે t અને y સ્પષ્ટના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટપણે x શોધવાનું જોશો તે રીતે t નું કાર્ય થોડું વધુ જટિલ બની ગયું હોવાથી કવાયત બતાવે છે કે જ્યારે આપણે આ ફંક્શન phi બદલીએ છીએ ત્યારે શું થાય છે તબક્કાના વણાંકો બદલાતા નથી તબક્કા વણાંકો હંમેશા x ચોરસ વત્તા y વર્ગ c વર્ગ હોય છે તે પરિમાણીકરણમાં શું ફેરફાર થાય છે એક કિસ્સામાં તે સાઇન t અલ્પવિરામ કોસાઇન t છે બીજા કિસ્સામાં તે psi t cos ની સાઇન છે psi t અને psi t એ થોડું વધુ જટિલ કાર્ય છે
તેથી પરિમાણીકરણે વળાંક બદલ્યો છે તે ફરી વર્તુળ છે જેમ મેં કહ્યું વર્તુળમાં અસંખ્ય પેરામીટરાઇઝેશન છે જે યોગ્ય પેરામીટરાઇઝેશન છે જે વિભેદક સમીકરણનું સોલ્યુશન હશે
તેથી ચાલો હું એક સામાન્ય ટીકા કરું જેથી આપણે ઘણા ઉદાહરણો જોયા છે 1.16 1.19 અને 1.22 1.16 શું છે તે તા. દ્વારા હાર્મોનિક ઓસિલેટર dx છે. y 1.16 બરાબર dx બાય dt બરાબર y dy બાય dt બરાબર ઓછા x શું છે 1.19 dy બાય dt બરાબર 2xy dx બાય dt બરાબર 1 વત્તા x ચોરસ ફરીથી હું પુનરાવર્તન કરું છું તમે બીજા સમીકરણને ઉકેલી શકો છો x ના કાર્ય તરીકે મેળવો સમય મૂકવામાં આવે છે પ્રથમ સમીકરણ અને પછી સમયના કાર્ય તરીકે y મેળવો
તેથી ફરીથી અહીં આપણે તે કરવા માટે સક્ષમ છીએ અને 1.22 પર સમીકરણ કરી શકીએ છીએ જેની આપણે હમણાં જ ચર્ચા કરી છે
તેથી આ ત્રણ ઉદાહરણોમાં આપણે સ્પષ્ટપણે સમયના કાર્યો તરીકે x અને y શોધી શકીએ છીએ અને આ એક ખૂબ જ દુર્લભ પરિસ્થિતિ છે તે ખૂબ જ દુર્લભ પરિસ્થિતિ છે સામાન્ય રીતે તે બનશે નહીં વોલ્ટેરા લોડ સમીકરણ dx બાય dt બરાબર માઇનસ એક્સ પ્લસ bxy dy બાય dt બરાબર ky માઇનસ cxy તમે ઇકોલોજીકલ ઊર્જાનું આ સંરક્ષણ મેળવો આટલું જ તમે મેળવી શકો છો તમે વધુ આગળ જઇ શકતા નથી અને સમયના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટ રીતે x અને સમયના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટ રીતે y મેળવી શકતા નથી
તેથી તમે જોશો કે આ સમીકરણમાં મર્યાદાઓ છે તમારે સમીકરણ 1.25 થી સંતુષ્ટ રહેવું પડશે તમે અગાઉના ત્રણ ઉદાહરણોથી વિપરીત x અને y મેળવી શકતા નથી વ્યક્તિગત રીતે સમયના કાર્યો તરીકે પરંતુ વ્યવહારમાં આ સમીકરણ આ તબક્કાના વળાંક તમામ વ્યવહારિક હેતુઓ માટે પર્યાપ્ત છે તે તારણ આપે છે કે તબક્કો વળાંક પૂરતો પર્યાપ્ત છે અમે સિસ્ટમની વર્તણૂક વિશે અમારી બધી માહિતી મેળવી શકીએ છીએ સમીકરણ 1.25 ચાલો એક વધુ ઉદાહરણ કરીએ, ચાલો તમારા છેલ્લા પ્રવચનોમાંથી લોલક સમીકરણ જોઇએ. લોલક સમીકરણ રિકોલ d2y બાય dt સ્ક્વેર વત્તા g અપોન l સાઇન y શૂન્ય છે જ્યાં y એ સરેરાશ સ્થાનમાંથી કોણીય વિસ્થાપન છે જ્યાંથી લોલક વિસ્થાપિત થાય છે. સરેરાશ સ્થિતિ અને ઓસિલેશનમાં સેટ કરો અને સરેરાશ સ્થાનમાંથી વિસ્થાપન એ કોણીય વિસ્થાપન છે yt કોણીય વિસ્થાપન છે
તેથી કોણીય વેગ શું છે કોણીય વિસ્થાપનનું વ્યુત્પન્ન કોણીય વેગ છે dy dt નું z છે ત્યાં કોણીય વેગ છે તમે કોણીય વેગને અલગ કરો છો કોણીય પ્રવેગક મેળવો
તેથી dt દ્વારા d2y છે dt દ્વારા કોણીય પ્રવેગનો વર્ગ પરંતુ વિભેદક સમીકરણ તમને આપે છે કે d2y બાય dt ચોરસ l સાઇન y પર માઇનસ g છે
તેથી ચાલો આપણે આ વસ્તુઓને તારીખ સુધીમાં એકસાથે એકીકૃત કરીએ, આપણે તેને કહીશું. dt દ્વારા z અને dz એ l સાઇન y પર માઈનસ g છે, હવે સમીકરણ 1.27 જુઓ, તે બરાબર છે જે હું dt દ્વારા dy કરવાનો પ્રયાસ કરું છું, dt દ્વારા z dz એ l સાઇન y પર માઈનસ g છે, ફરીથી તમે જુઓ કે અમને s મળ્યો છે સમીકરણોની સિસ્ટમ વિભેદક સમીકરણોની જોડી સિસ્ટમ સમયના કાર્ય તરીકે y ને સ્પષ્ટ રીતે શોધવી અને સમયના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટપણે z શોધવી એ એક મુશ્કેલ વ્યવસાય બનશે અને બે કાર્યોને એકસાથે મૂકો yt અલ્પવિરામ zt અને તમને એક પરિમાણિત વળાંક મળશે અને આ પેરામીટરાઇઝ્ડ વણાંકો એ લોલક સમીકરણ માટેના તબક્કા વણાંકો છે કાં તો 1.26 અથવા 1.27 તે ખરેખર સમાન છે
તેથી જોડી yt અલ્પવિરામ zt એ લોલક સમીકરણ 1.26 માટે તબક્કા વણાંકો છે
તેથી zt અને y t વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો અને zt અને yt વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો , તબક્કાના વળાંકો માટે કાર્ટેશિયન સમીકરણો મેળવો, તબક્કાના વળાંકો માટે કાર્ટેશિયન સમીકરણો મેળવો અને તમારા પરિણામનું ભૌતિક રીતે અર્થઘટન કરો તમે કદાચ આ તબક્કાની રેખાકૃતિનું ચિત્ર જોયું હશે જો તમે એકીકરણ સ્થિરાંકના વિવિધ મૂલ્યો માટે તબક્કાના વણાંકોનું કાવતરું કરશો તો તમને મળશે. yz સમતલમાં વણાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ અને આ ચિત્રને ફેઝ ડાયાગ્રામ કહેવામાં આવે છે તમે કદાચ લોલક માટે આ તબક્કાનો આકૃતિ જોયો હશે તમારા ભૌતિકશાસ્ત્રના અભ્યાસક્રમોમાં સમીકરણ તમે કદાચ z અને y વચ્ચેના આ સંબંધ માટે ભૌતિક અર્થઘટન જોયું હશે ત્યાં z અને y વચ્ચેનો સંબંધ છે અધિકાર અને સંબંધનો અર્થ શું છે તે ઊર્જાના સંરક્ષણનો કાયદો છે લોલક રૂઢિચુસ્ત યાંત્રિક પ્રણાલી અને ઉર્જા સંરક્ષણનો કાયદો તમને zt અને yt વચ્ચેનો સંબંધ આપે છે અને તે સંબંધ એ છે જે તમને તબક્કાના વળાંકો માટે કાર્ટેશિયન સમીકરણ તરીકે મળશે જે તમે આ તબક્કાના વળાંકોને સ્કેચ કરવા માટે ભૌતિક અંતર્જ્ઞાનનો પણ ઉપયોગ કરી શકો છો. બંધ વણાંકો હોવા કારણ કે જ્યારે તમે લોલકને ઓસિલેશનમાં સેટ કરો છો ત્યારે લોલક ઝૂલવાનું શરૂ કરે છે અને તે ઓસીલેટરી ગતિ દર્શાવે છે અને
તેથી આ તબક્કાના વળાંકો બંધ સર્કિટ બનશે જો કે જો તમે લોલકને તીવ્ર દબાણ આપો તો જો તમે તેને ખૂબ સખત દબાણ કરશો તો લોલક શું થશે શું તે જશે તે ચાલશે તે જમણે ઉપર જશે અને સર્કિટ પૂર્ણ કરશે અને નીચે આવશે અને તે x કરશે અને તે ગોળાકાર ગતિ પ્રદર્શિત કરશે અને d તે તમને ઊર્જાના મોટા મૂલ્યો માટે તબક્કાના વળાંકો દોરવા માટે પણ સક્ષમ બનાવશે કે પ્રયાસ કરો અથવા કદાચ ભૌતિકશાસ્ત્રના કેટલાક પુસ્તકોનો સંપર્ક કરો જે આ કવાયતનો હેતુ તબક્કાના વળાંકો અને ભૌતિકશાસ્ત્ર વચ્ચેના જોડાણને બહાર લાવવાનો હોય. સમયના વિધેયો તરીકે t અને z ના t ની વ્યક્તિગત રીતે ઉર્જા શોધવી મુશ્કેલ બનશે તે છેલ્લા લેક્ચરમાં લંબગોળ ફંક્શન્સને સામેલ કરવા જઇ રહ્યું છે જે મેં લંબગોળ ફંક્શન્સ સાથે બંધ કર્યું હતું અને અહીં આપણે ફરીથી આનો સામનો કરીએ છીએ આ લંબગોળ કાર્યો ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ખૂબ જ કુદરતી રીતે દેખાય છે. આપણને ઉર્જા

સંરક્ષણનો કાયદો સરળતાથી મળી જાય છે જે uh ફંક્શન્સ yt અને z વચ્ચેનો સંબંધ છે. ઠીક છે હવે આપણે આ વ્યાખ્યાનોની શ્રેણીના આગલા તબક્કામાં આવીએ છીએ એટલે કે એમડીએક્સ પ્લસ એનડી ઇક્વલ ટુ શૂન્ય સ્વરૂપના વિભેદક સમીકરણો પુસ્તકોમાં તમે વારંવાર જોશો. સ્લાઇડ્સમાં mxydx plus nxydy equal to 0 જેવા સમીકરણ 1.28 જેવું લખાયેલું વિભેદક સમીકરણ જુઓ. હવે આ સમીકરણ 1.28 કંઈક અંશે વિવાદાસ્પદ છે કારણ કે t શું છે તેનો અર્થ શું છે dx અને dy નો અર્થ શું છે તેની આસપાસ ફરતા આપણે સતત કહેતા આવ્યા છીએ કે કલન માં dy એ dx દ્વારા dy ને dx વડે વિભાજિત કરતા નથી તે x ના સંદર્ભમાં y નું વ્યુત્પન્ન છે તે માત્ર એક પ્રતીક dy છે dx તે dy દ્વારા વિભાજિત dxdy એ સંખ્યા નથી અને dx એ સંખ્યા નથી

તેથી અહીં સમીકરણ 1.28 માં અચાનક dx અને dy અલગ થઈ ગયા છે તેઓ તમારા વિભેદક કેલ્ક્યુલસ અને ઇન્ટિગ્રલ કેલ્ક્યુલસ કોર્સમાં અવિભાજ્ય હતા. અલગ થવું, ઓહ કેટલી ક્રૂર અભિવ્યક્તિ mdx plus ndy ને ગણિતમાં ખૂબ જ ચોક્કસ શબ્દોમાં વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે ત્યાં તે કરવાની એક રીત છે પરંતુ આપણે અહીં તે કરીશું નહીં કારણ કે આ તે કરવા માટેનું સ્થાન નથી,

તેથી આપણે શું કરીએ? શું આપણે સમીકરણ 1.28 સાથે કરીએ છીએ આપણે આગળ વધતા પહેલા આ સમીકરણ 1.28 નો અર્થ સ્પષ્ટ કરવો જોઇએ કારણ કે અસંખ્ય વિભેદક સમીકરણો ફોર્મ 1.28 માં રજૂ કરવામાં આવનાર છે

તેથી તે ખરેખર mdx plus nd y નો અર્થ સ્પષ્ટ કરવા માટે તાકીદનું છે અને અમે હવે તે કરીશું. મારે હવે પ્રક્રિયા કરવી જોઈએ આની સ્પષ્ટતા કરવા માટે, ચાલો પહેલા આપણે અત્યાર સુધી થયેલી ચર્ચાને યાદ કરીને શરૂઆત કરીએ કે આપણે જોયું છે કે ભૌતિક વિજ્ઞાન અને જૈવિક વિજ્ઞાનમાં કુદરતી રીતે ઉદ્ભવતા વિભેદક સમીકરણો સામાન્ય રીતે વિભેદક સમીકરણોની પ્રણાલીઓ છે તેઓ વિભેદક સમીકરણોની જોડી છે. લોડ ચી સમીકરણો dx બાય dt બરાબર માઈનસ ax વત્તા xydy બાય dt બરાબર ky ઓછા c xy સરળ હાર્મોનિક ગતિ dx બાય dt બરાબર y dy બાય dt બરાબર માઇનસ x ફરીથી એક સિસ્ટમ લોલક સમીકરણ જે આપણે હમણાં જોયું છે તે આ રીતે લખી શકાય છે એક સિસ્ટમ

તેથી અમે વિભેદક સમીકરણોની સિસ્ટમો જોઈ રહ્યા છીએ અને જો યાંત્રિક સિસ્ટમમાં સમય વ્યુત્પન્ન જોઈશું તો તમે અત્યાર સુધી કયા પ્રકારનાં વિભેદક સમીકરણોનો સામનો કર્યો છે તે ફોર્મ 1.29 dx બાય dt બરાબર nxy dy બાય dt માઇનસ mxy બરાબર આ એવા પ્રકારના વિભેદક સમીકરણો છે જેનો આપણે અત્યાર સુધી સામનો કર્યો છે

તેથી યાંત્રિક પ્રણાલી માટે આનો અર્થ શું છે મેં હમણાં જ કહ્યું કે t સમય ચલનું પ્રતિનિધિત્વ કરશે અને

તેથી xy નું n અને xy ના m ના ઓછા એ વેગના ઘટકો છે જો x અને y વિસ્થાપનના ઘટકો છે તો dx દ્વારા dt અલ્પવિરામ dy બાય dt એ વેગનો વેક્ટર છે અન્ય શબ્દોમાં n અને ઓછા m એ કણના વેગના ઘટકો છે અને આ વિભેદક સમીકરણ 1.29 ને ઉકેલવાની સમસ્યા એ સમયના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટપણે x અને સમયના કાર્ય તરીકે સ્પષ્ટપણે y શોધવા સમાન છે પરંતુ અમે હમણાં જ જોયું છે કે વ્યવહારમાં સમયના કાર્ય તરીકે 1.29 x માંથી મેળવવાનું ભાગ્યે જ શક્ય છે અને y એ સમયનું કાર્ય છે, ક્લાસિક ઉદાહરણ એ છે કે વોલ્ટેજ ફાળવેલ વ્યક્તિ સમીકરણો જ્યારે તમે તે કરી શકો ત્યારે પણ તે કરવું સંપૂર્ણપણે સરળ નથી ઠીક છે

તેથી આપણે ફક્ત તબક્કાના વળાંકોથી સંતુષ્ટ રહેવું પડશે અને તબક્કાના વળાંકો વધુ સરળ છે. મેળવો જેમ આપણે સમયાંતરે જોયું છે તેમ એકને બીજા dy વડે dx વડે y ડોટ એ x ડોટ પર y ડોટ છે જે n પર m માઇનસ છે અને 1.30 એ x અને y ને જોડતું વિભેદક સમીકરણ છે પણ આપણે y ને વિભાજિત કરવાને બદલે સમાન રીતે અલગ રીતે આગળ વધી શક્યા હોત . ડોટ બાય x ડોટ આપણે ડી o તે બીજી રીતે આપણે મેળવીએ છીએ dx બાય dy વડે dy વડે dt x ડોટ ભાગ્યા y ડોટ અથવા dx બાય dy બરાબર માઈનસ n ઉપર m

તેથી આપણને એક તરફ વિભેદક સમીકરણ 1.30 મળ્યું અને આપણને વિભેદક મળ્યો સમીકરણ 1.31 અને જ્યારે તમે સિસ્ટમ 1.29 પર પાછા જાઓ છો ત્યારે x અને yx વચ્ચે કોઇ ભેદ નથી અને y એ વેરિયેબલ છે જે સમાન સ્થિતિનો આનંદ માણે છે

તેથી ત્યાં કોઇ પક્ષપાત નથી x અથવા y માટે અનુકૂળ હોવાની કોઈ જરૂર નથી

તેથી બંનેને સમાન મહત્વ મળે છે

તેથી મારા માટે તે સ્પષ્ટ નથી કે 1.30 કે 1.31 પસંદ કરવામાં આવે છે કે કેમ આ બે સમીકરણો સમાન મહત્વ ધરાવે છે

તેથી vo માં x અને y વચ્ચેની સમપ્રમાણતા એ x અને y દ્વારા ભજવવામાં આવતી સમાન ભૂમિકાઓ છે જે આપણે 1.28 દ્વારા દર્શાવીએ છીએ કાં તો સમીકરણ 1.30 અથવા સમીકરણ 1.31

તેથી 1.28 1.30 અને 1.31 બંનેને સંયોજિત કરવાની અને તેને એક સમીકરણ તરીકે લખવાની એક રીત છે

તેથી 1.28 ને 1.30 અથવા એક પોઇન્ટ ત્રણ એક બરાબર તરીકે અર્થઘટન કરવું જોઇએ,

તેથી આ મૂળભૂત રીતે આ અભિવ્યક્તિનો અર્થ સ્પષ્ટ કરે છે mdx plus ndy બરાબર શૂન્યની ખાતરી કરો કે આપણે dx અલગ કર્યું છે. અને આપણે ક્રૂર છીએ l dx અને dy અવિભાજ્ય હતા પરંતુ અમે તેમને અલગ કરી દીધા છે પરંતુ અર્થઘટનને ચોક્કસ અર્થઘટન આપવામાં આવ્યું છે 1.28 ને 1.30 અથવા 1.31 તરીકે માનવું જોઇએ

તેથી હવે અમે વ્યવહારિક મુદ્દાથી એમડીએક્સ વત્તા ndy નું ખૂબ જ સ્પષ્ટ અર્થઘટન આપ્યું છે. રસપ્રદ પ્રથમ ક્રમના સમીકરણો જેમ કે 1.28 1.28 એ એક સમીકરણ છે જે સિસ્ટમ્સ 1.29 માંથી ઉદ્ભવે છે

તેથી 1.29 જેવા સમીકરણોનો અભ્યાસ વિભેદક સમીકરણ 1.28 ને જન્મ આપે છે અને 1.28 હું પુનરાવર્તન કરું છું તે ફક્ત 1.30 અથવા 1.31 છે તેના આધારે તમે xa વધુ તરફેણ કરવા માંગો છો તેના આધારે અથવા વધુ સાનુકૂળ સ્થિતિ છે કે કેમ તે ઠીક છે,

તેથી આને અલગ રીતે કહેવામાં આવ્યું છે કે જોડી 1.29 વધુ મૂળભૂત છે અને તે વધુ રસપ્રદ બાબત છે જે વિચારણા હેઠળ છે 1.29 એ અભ્યાસનો મૂળ હેતુ છે અને 1.28 એ ફક્ત એક સહાયક સાધન છે અને કમનસીબે વ્યવહારમાં તે નથી. 1.29 ને સંપૂર્ણ રીતે ઉકેલવું શક્ય છે x ને સમયના કાર્ય તરીકે અને y ને સમયના કાર્ય તરીકે મેળવવું શક્ય નથી બસ આપણે આ સમીકરણ 1.28 એટલે કે w છે ઉકેલવા માટે કરી શકીએ છીએ. hy સમીકરણ જેમ કે m dx plus nd y equal to 0 એ ખૂબ જ વિગતવાર શીખવવામાં આવે છે કારણ કે આ બધું જ આપણે ખરેખર બરાબર હલ કરી શકીએ છીએ બીજો મુદ્દો જે હું કરવા માંગુ છું હવે ચાલો થોડી અલગ સિસ્ટમ જોઈએ જે આપણે લીધી છે તે સિસ્ટમ આપણે લીધી છે. સિસ્ટમ dx બાય dt બરાબર nd y બાય dt બરાબર માઇનસ m હું શું કરું છું કે હું બંનેની જમણી બાજુને xy ના સમાન અવયવ વડે ગુણાકાર કરું છું યાદ રાખો અમે એક સરળ ઉદાહરણ dx બાય dt બરાબર y ગુણ્યા phi કર્યું xy dy બાય dt એ x ના phi માં માઇનસ x સબ બરાબર છે જ્યાં xy નો phi એ x નું કોઇપણ કાર્ય છે અને y આપણે શું જોયું અમે જોયું કે તબક્કાના વણાંકો તબક્કાના વણાંકો બદલાતા નથી હંમેશા વર્તુળો હોય છે જે બદલાય છે પછી શું બદલાય છે જ્યારે તમે phi ફંક્શન બદલો છો ત્યારે પેરામીટરાઇઝેશન બદલાય છે

તેથી હવે આપણે વધુ સામાન્ય પરિસ્થિતિ જોઇ રહ્યા છીએ હું તે જ કામ કરું છું આ સમીકરણ dx સાથે શરૂ કરો dt બરાબર n dy બાય dt બરાબર માઇનસ m અને માટે જમણી બાજુનો ગુણાકાર કરો xy ના સમાન અવયવ mu mu ને ફરીથી તમે એકને બીજા મુ ડીસા વડે ભાગતા જોશો દેખાય છે જો mu અદૃશ્ય થઈ જાય તો તેનો અર્થ એ છે કે પરિબળ mu દાખલ કરવાથી તબક્કાના વણાંકો બદલાશે નહીં

તેથી 1.32 ના તબક્કાના વણાંકો અને 1.29 ના તબક્કાના વણાંકો સમાન છે જે પરિમાણીકરણ બદલાશે તે બદલાશે શા માટે પરિમાણીકરણ પરિવર્તન ભૌતિકશાસ્ત્રના સંદર્ભમાં વિચારશે કે સમીકરણ શું કરે છે 1.29 તમને કહો કે તે તમને કહે છે કે વેગના ઘટકો n અને ઓછા m છે મેં શું કર્યું છે xya સ્કેલર અવયવ mu ના mu ના અવયવમાં મૂકીને વેગ બદલ્યો છે

તેથી વેગ તેની તીવ્રતા બદલે છે પરંતુ દિશા બદલાતી નથી બદલો જેથી કણની ગતિ બદલાય છે પરંતુ કણની ગતિ તબક્કાના વળાંકમાં ફેરફાર કરતી

નથી , તબક્કાના વળાંકો સાથેનો વેગ બદલાતો નથી
તેથી તબક્કાના વળાંક સાથે પરિમાણીકરણ બદલાશે
તેથી 1.32 ના તબક્કાના વણાંકો પણ છે 1.29 ના તબક્કાના વણાંકો સમાન છે
તેથી હું 1.29 ને 1.32 માં રૂપાંતરિત કરું કે કેમ તેનાથી કોઈ ફરક પડતો નથી કારણ કે અમે સંમત થયા છીએ કે તબક્કાના વળાંકો એ એકમાત્ર વસ્તુ છે જે આપણે આખરે b નક્કી કરી શકીએ છીએ કારણ કે વાસ્તવમાં t ના કાર્ય તરીકે x અને t ના કાર્ય તરીકે y શોધવું ખૂબ જ દુર્લભ છે આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ તથ્ય છે જેનો સામાન્ય રીતે પુસ્તકોમાં ભાર મૂકવામાં આવતો નથી અને હું આ સાથે ધીમું છું કારણ કે આ ખૂબ જ છે મહત્વનો મુદ્દો હવે હું તમારું ધ્યાન જ્હોન કાર્લો રોટાના ચોક્કસ લેખ તરફ દોરવા માંગુ છું , અમે છેલ્લી બે સ્લાઇડ્સમાં જે કર્યું છે તે એ છે કે અમે આ અભિવ્યક્તિ `mdx plus ndy equal to 0` નો અર્થ ખૂબ જ ઝીણવટપૂર્વક સમજાવ્યો છે, તમને આશ્ચર્ય થશે કે આવું શા માટે છે. કે હું આ બાબતમાં ઘણો સમય વિતાવી રહ્યો છું અને આ એક મહાન ગણિતશાસ્ત્રી જિઆનકાર્લો રોટા દ્વારા લખાયેલા ફિલોસોફિકલ લેખ પર આધારિત છે જેઓ હવે નથી અને તેમણે વિભેદક સમીકરણોના શિક્ષણ વિશે તેમનો દાર્શનિક અભિપ્રાય લખ્યો છે અને આ લેખ ઑનલાઇન ઉપલબ્ધ છે અને રોટાના `mdx plus ndy equal to 0` વિશેની ટિપ્પણીઓએ મને આ અભિવ્યક્તિના આ અર્થને સમજાવવા માટે લાંબો સમય પસાર કરવા માટે પ્રોત્સાહિત કર્યા છે જો કે મારે ઉતાવળમાં એક અસ્વીકરણ ઉમેરવું જોઈએ આ લેખ એક લાંબો લેખ છે અને ઘણા બધા મુદ્દાઓ છે જે રોટા સંબોધે છે. આ લેખમાં અને હું તેમાંના કેટલાક સાથે સંમત છું, ખાસ કરીને મેં હમણાં જ કહ્યું છે તે સાથે પરંતુ સામાન્ય રીતે હું રોટા દ્વારા સંબોધિત અન્ય ઘણા મુદ્દાઓ સાથે અસંમત છું
તેથી આ એક બૌદ્ધિક મતભેદ છે કારણ કે આ ખરેખર દાર્શનિક મુદ્દાઓ છે અને શિક્ષણશાસ્ત્રના મુદ્દાઓ છે તે નથી. કે ગણિત ખોટું છે તે ગણિત એકદમ સચોટ છે જે વિશે આપણે વાત કરી રહ્યા છીએ તે અર્થઘટન છે દાર્શનિક આધાર અને શિક્ષણશાસ્ત્રના મુદ્દાઓ અભ્યાસક્રમોમાં શું ભાર મૂકવો જોઈએ અને અભ્યાસક્રમોમાં શું ભાર મૂકવો જોઈએ નહીં અને હું કેટલીક બાબતો પર રોટા સાથે સંમત છું અને હું તેનાથી અસંમત છું તે ઘણી વસ્તુઓ પર છે પરંતુ તે જીવન ઠીક છે
તેથી હવે ચાલો આપણે વિભેદક સમીકરણોના કેટલાક વધુ ભૌમિતિક પાસાઓ જોઈએ મને ભૂમિતિ ગમે છે
તેથી હું ભૂમિતિ પર વધુ સમય પસાર કરું છું અમે જોયું છે કે વિભેદક સમીકરણ mdx વત્તા ndy સમાન 0 તમને વળાંકોનું કુટુંબ આપે છે વણાંકોનું તે કુટુંબ શું છે સિસ્ટમના તબક્કા વણાંકો અને તબક્કો વણાંકો સિસ્ટમ તરીકે તે વણાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ છે જેમ કે x વર્ગ p લસ વાય ચોરસ બરાબર c એ વર્તુળોનું એક પરિમાણ કુટુંબ છે વિશ્વના લોટ ચી સમીકરણના કિસ્સામાં તમને બંધ વણાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ મળશે જે લોલક સમીકરણના કિસ્સામાં તમે ફરીથી જઈ રહ્યાં છો તે કિસ્સામાં પ્રથમ ચતુર્થાંશ ભરો વણાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ મેળવવા માટે અને તમે તબક્કા રેખાકૃતિ માટે ભૌતિકશાસ્ત્રની કેટલીક પુસ્તકો જોવા જઇ રહ્યા છો
તેથી સમીકરણ 1.28 તમને વળાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ આપે છે, તેનાથી વિપરીત વળાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ આપવામાં આવે છે, શું આપણે તેમાંથી વિભેદક સમીકરણ મેળવી શકીએ? તે હા આપણે કરી શકીએ છીએ વણાંકોનું એક પરિમાણ કુટુંબ ખૂબ જ સુંદર વસ્તુઓ છે જે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સમાં દેખાય છે તે પ્રવાહી મિકેનિક્સમાં દેખાય છે તે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સમાં કેવી રીતે ઉદભવે છે તે ઇક્વિપોટેન્શિયલ રેખાઓ વિશે વિચારે છે જો ઇક્વિપોટેન્શિયલ સપાટીઓ તમને ચાર્જનું વિતરણ મળ્યું હોય તો એવી સપાટીઓ છે જેને ઇક્વિપોટેન્શિયલ કહેવામાં આવે છે સપાટીઓ આ ઇક્વિપોટેન્શિયલ સપાટીઓ લે છે અને xy પ્લેન દ્વારા તેમને સ્લાઇસ કરે છે અને તમને xy પ્લેન પર સમકક્ષ રેખાઓ મળે છે ઉદાહરણ તરીકે હું તમને પૃષ્ઠ પર વળવાની ભારપૂર્વક ભલામણ કરું છું રેસનિક અને હેલિડેના પુસ્તકના 635 મેં આ પુસ્તકનો અગાઉ ઉલ્લેખ કર્યો છે અને પેજ નંબર 635 અથવા તે જ આવૃત્તિ પર તમને ધ્યાનમાં આવે છે કે સમકક્ષ રેખાઓના કેટલાક સુંદર ચિત્રો છે હવે ચાલો આપણે આવા પરિવારોના કેટલાક રસપ્રદ ઉદાહરણો જોઈએ, સૌથી સરળ ઉદાહરણ એકાગ્રતાનું કુટુંબ છે. વર્તુળો આ સમીકરણને અલગ પાડે છે તમને 2x વત્તા 2y dy બાય dx બરાબર 0 મળે છે જ્યારે તમે 2 વડે ભેદ કરો છો ત્યારે સતત c અદૃશ્ય થઈ જાય છે જ્યારે તમે dx વડે x વત્તા ydy `0` મેળવો છો તે વિભેદક સમીકરણ છે તેથી 1.33 એ એક પરિમાણ પરિવાર માટે વિભેદક સમીકરણ છે વક્ર x સ્ક્વેર વત્તા y સ્ક્વેર બરાબર c બરાબર છે પણ હવે આપણે બીજા ઉદાહરણ પર આગળ વધીએ જ્યાં તે એટલું વપરાશકર્તા મૈત્રીપૂર્ણ ન હોય તો ચાલો y-અક્ષને સ્પર્શતા વર્તુળોના પરિવારને ધ્યાનમાં લઈએ ત્યાં y-અક્ષ એક વર્તુળ દોરે છે જે સ્પર્શ કરે છે મૂળ કેન્દ્ર પરનો y-અક્ષ c અલ્પવિરામ 0 હોવો જોઈએ અને ત્રિજ્યા ફરીથી c હોવી જોઈએ અને
તેથી વર્તુળનું સમીકરણ x ઓછા c સમગ્ર વર્ગ વત્તા y વર્ગ બરાબર c વર્ગ c વર્ગ કેન્સ ls આઉટ થાય છે અને તમને સ્લાઇડ પર સમીકરણ 1.34 મળે છે x ના સંદર્ભમાં 1.34 તફાવત 1.34 અને 2 વડે ભાગો તો તમને x વત્તા ydy બાય dx બરાબર c મળે છે
તેથી c માંથી c ની આ કિંમત 1.34 માં પાછી મૂકો અને તમને વિભેદક સમીકરણ 1.36 મળે છે ફરીથી 1.35 નો ઉપયોગ કરો જ્યાં આપણી પાસે c છે અને તેને 1.34 માં બદલીએ અને થોડી પુનઃ ગોઠવણી કરીએ તો તમને આ સુંદર વિભેદક સમીકરણ 1.36 મળશે અને 1.36 એ મૂળ સ્થાને y અક્ષને સ્પર્શતા વર્તુળોના આ એક પરિમાણ પરિવાર માટે વિભેદક સમીકરણ છે હવે હું જઈ રહ્યો છું તમને થોડી વ્યાયામ આપો કસરત અઘરી નથી પરંતુ તે જરૂરી છે કે તમે તેને સમજો ત્યારે અમે આ સમીકરણ 1.34ને અલગ પાડીએ છીએ ત્યારે અમે માનીએ છીએ કે y એ x નું કાર્ય છે એટલે કે y સ્પષ્ટપણે x નું કાર્ય છે આ a માન્ય ધારણા આ વર્તુળોને સ્કેચ કરો અને શોધો કે મૂળ પર શું થાય છે અને 2 c અલ્પવિરામ 0 પર શું થાય છે તે શોધો. આ બિંદુની પડોશમાં y એ xનું કાર્ય છે એમ કહેવું કાયદેસર છે, શું આપણે એમ ન કહેવું જોઈએ કે x એ નું કાર્ય છે y આપણે જોઈએ x ને y ના ગર્ભિત કાર્ય તરીકે માનતા નથી અને શું આપણે 1.34 ને y ના સંદર્ભમાં તફાવત કરીને આગળ વધવું જોઈએ નહીં x ના સંદર્ભમાં તફાવત કરવાને બદલે આ સાચું છે કે આપણે x ને y ના કાર્ય તરીકે ગણવું જોઈએ અને આપણે y ના સંદર્ભમાં તફાવત કરીને આગળ વધવું જોઈએ પરંતુ અમને તે જ જવાબ મળે છે અમને ફરીથી સમાન વિભેદક સમીકરણ 1.36 મળે છે અને તે કંઇક છે જે તમારે તપાસવું જોઈએ કે તે તમારા માટે થોડી કસરત છે તે ખૂબ જ સરળ કસરત છે અને હું તમને વિનંતી કરું છું કે તમે આ કસરત કર્યા પછી હવે તે કરો સપ્રમાણ સ્વરૂપ 1.28 માં સમીકરણ 1.30 અને 1.31 લખવાના ગુણો હું તમારા માટે થોડીક સ્લાઇડ્સ પાછી આપું જેથી તમે આ કસરત કર્યા પછી શું તમે મારી સાથે સંમત થાઓ છો કે ફોર્મ 1.28 સાથે કામ કરવું વધુ સારું છે કારણ કે કેટલીકવાર તમારે ધ્યાનમાં લેવું પડી શકે છે y ને x ના કાર્ય તરીકે અને કેટલીકવાર તમારે x ને y ના કાર્ય તરીકે જોવું પડશે કારણ કે આ ઉદાહરણ સ્પષ્ટ રીતે બતાવે છે અને
તેથી વસ્તુને અસમપ્રમાણ બનાવવી સલાહભર્યું નથી અને સમીકરણ 1.28 ના વધુ સપ્રમાણ સ્વરૂપ સાથે કામ કરવું એ સલાહ છે. તે એક ઇચ્છનીય લક્ષણ છે બરાબર
તેથી તમે મારી સાથે સંમત થશો કે 1.28 એ સૌથી વધુ ઇચ્છનીય સુવિધા છે હવે હું થોડી વધુ કસરતો કરવા જઈ રહ્યો છું પરંતુ આ વખતે રંગીન પેન સાથે મજા આવશે, હું ઇચ્છું છું કે તમે તે વર્તુળોને સ્પર્શતા સ્કેચ કરો. મૂળમાં y-અક્ષ વાદળી પેન વડે આગળના સ્કેચ વર્તુળોમાં લાલ પેન વડે મૂળમાં x-અક્ષને સ્પર્શ કરે છે અને વાદળી વર્તુળોને કાટખૂણેથી કાપે છે
તેથી આ વળાંકોનું આ સ્કેચિંગ કરો અને તમારી આર્ટવર્ક વાદળી અને સુંદર ચિત્ર મેળવો. લાલ પેન કરો અને પછી રેસનિકન હોલિડેઝ બુક પેજ 635 પર પાછા જાઓ અને આકૃતિ 29.15 જુઓ, જ્યારે ઇલેક્ટ્રિક દ્વિધ્રુવની લંબાઈ નાની અને નાની થતી જાય છે ત્યારે શું તમારું ચિત્ર આની નજીકથી લાગે છે
તેથી આ રસપ્રદ કવાયત સાથે હું આજનું વ્યાખ્યાન બંધ કરીશ તમારો આભાર