તેથી અમે છેલ્લા લેક્ચરમાં કણોની પ્રણાલીઓ અને રોટેશનલ મોશન પર પ્રવચનોની શ્રૃંખલા કરી રહ્યા છીએ. અમે નીચેનો પ્રશ્ન પૂછ્યો કે દળનું રોટેશનલ એનાલોગ શું છે અને અમને જાણવા મળ્યું કે આ જડતાની ક્ષણ તરીકે ઓળખાતી વિભાવના છે અને અમે ક્ષણની ગણતરી કરી વિવિધ પદાર્થો માટે જડતા જેમ કે ગોળાકાર રીંગ રોડ સ્ફીયર સિલિન્ડર અને અમે બે મહત્વપૂર્ણ પ્રમેયની પણ ચર્ચા કરી છે ઉહ કાટખૂણે ધરી પ્રમેય અને સમાંતર અક્ષ પ્રમેય હવે આપણે આગળ વધીશું ઉહ તે લગભગ છે કે આપણી પાસે તમામ જરૂરી ખ્યાલો અને તકનીકો છે જે જરૂરી છે કોઈ વસ્તુની રોટેશનલ ગતિની ગતિનો અભ્યાસ કરવા માટે આવશ્યકપણે આપણે નિશ્ચિત ધરી વિશેની રોટેશનલ ગતિ રોટેશનલ ગતિ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા જઈ રહ્યા છીએ,   આ એક ખૂબ જ સરળ સ્વરૂપ છે જે ફરતી રોટેશનલ ડાયનેમિક્સની સમસ્યા છે. આપણે બંને ગતિશાસ્ત્રનો અભ્યાસ કરવાની જરૂર છે. ગતિશાસ્ત્ર ગતિશાસ્ત્ર એટલે ગતિનો અભ્યાસ   જે તેના પર કાર્ય કરી રહ્યાં હોય તેવા દળોના કોઈ ચોક્કસ સંદર્ભ વિના અને ઠીક હવે આહ અમે તમને ફરીથી કહ્યું તેમ અમે એક નિશ્ચિત અક્ષ વિશે પરિભ્રમણ ગતિ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા જઈ રહ્યા છીએ તેનો ફાયદો એ છે કે આવી ગતિને માત્ર એક ડિગ્રી સ્વતંત્રતાની જરૂર છે તે શું છે કે ધારો કે મારી પાસે અહીં એક ઑબ્જેક્ટ છે અને પછી મારી પાસે અહીં ત્રણ અક્ષ x છે -અક્ષ y અક્ષ અને z અક્ષ અને

તેથી એક પદાર્થ દરેક કણ તે એક વર્તુળમાં ફરશે તો શું થાય છે આ અક્ષ નીચે જઈ રહ્યો છે અને મૂળ બિંદુ p અહીં છે ચાલો કહીએ હવે તે p પ્રાઇમ પર આવે છે

તેથી તે બનાવે છે કોણ આ ખૂણો થીટા છે

તેથી બિંદુનું સ્થાન માત્ર કોણ દ્વારા નિર્દિષ્ટ કરી શકાય છે આ એક નિશ્ચિત અક્ષ છે આપણે આને ધ્યાનમાં રાખવાની જરૂર છે માત્ર થીટા જ કણની સ્થિતિ સ્પષ્ટ કરવા માટે પર્યાપ્ત છે અને પહેલા આપણે ગતિશાસ્ત્રનો અભ્યાસ કરીશું પછી આપણે ગતિશીલતા પર જઈશું આપણી પાસે પહેલેથી જ છે આ થીટા છે કોણીય વિસ્થાપન આપણે જાણીએ છીએ કે આ કોણીય વિસ્થાપન છે તેની પાસે કોણીય વિસ્થાપન છે આપણી પાસે આ જથ્થો કોણીય વેગ છે અથવા તેને બીજું નામ છે રોટેશનલ સ્પીડ કોણીય પ્રવેગક a   lpha એ dt દ્વારા d ઓમેગા છે ઠીક છે

તેથી રેખીય ગતિના કિસ્સામાં આપણી પાસે રેખીય ગતિના કિસ્સામાં રેખીય ગતિના કિસ્સામાં ગતિના સમીકરણો છે v એ u પ્લસ 80 ની બરાબર છે અને હા એટલે કે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ એ પ્રારંભિક વિસ્થાપન વત્તા ગમે તે હોય. ચોરસ પર ut વત્તા અડધો અને પછી v સ્ક્વેર એ u સ્ક્વેર વત્તા બે બરાબર છે કારણ કે પ્રતીકો બધા ખૂબ જ પ્રમાણભૂત છે u   એ કણ v નો પ્રારંભિક વેગ છે તે ચોક્કસ ઉદાહરણ સમયે વેગ વેગ છે a એ સતત પ્રવેગ સમાન પ્રવેગ છે પછી s   શું ડિસ્પ્લેસમેન્ટ છે આ બધી એકદમ પ્રમાણભૂત વસ્તુઓ છે હવે રોટેશનલ ગતિને કારણે રોટેશનલ ગતિના કિસ્સામાં અનુરૂપ ગતિશાસ્ત્રના સમીકરણો r આપણે લખીશું કે ઓમેગા એ ઓમેગા નોટ પ્લસ આલ્ફા ટી પ્લસ થીટા બરાબર થીટા નોટ વત્તા ઓમેગા નોટ ટી પ્લસ સમાન છે હાફ આલ્ફા ટી સ્ક્વેર્ડ ઓમેગા સ્ક્વેર બરાબર ઓમેગા નોટ સ્ક્વેર્ડ વત્તા 2 આલ્ફા થીટા આપણે આ સમીકરણો કેવી રીતે મેળવી રહ્યા છીએ તે માત્ર સામ્યતા દ્વારા છે કે ત્યાં છે અને તમે જોઈ શકો છો કે શરૂઆતમાં તમે જોઈ શકો છો કે   રેખીય ગતિના રેખીય ગતિ ગતિના સમીકરણો અને રોટેશનલ ગતિના   ગતિના સમીકરણો વચ્ચે એક નોંધપાત્ર સમાનતા છે. ઠીક છે તો પહેલા આપણે d   omega ની વ્યાખ્યા સાથે શરૂ કરીએ છીએ dt is equal to alpha જે એક અચલ છે

તેથી એકીકૃત કરીએ તો આપણને શું મળશે જો હું એકીકૃત કરું તો મને મળશે omega is equal to alpha t plus ci am integrate 0 અને c 0 અને t વચ્ચે ચાલો આપણે કહીએ કે પછી સમયે t એ સમયે t બરાબર t નૉટ હોય છે t બરાબર t નૉટ t શરૂઆતમાં ચાલો આપણે કહીએ કે ઓમેગા એ ઓમેગા નૉટ સમાન છે

તેથી આનો અર્થ એ થાય છે કે c એ ઓમેગા શૂન્ય સમાન છે અને

તેથી મારી પાસે ઓમેગાનો સંબંધ છે ઓમેગા નૉટ વત્તા આલ્ફા ટી બરાબર છે

તેથી આ પહેલું સમીકરણ છે જે હું અહીં લખીશ

તેથી આમાંથી હું તેનો ઉપયોગ કરીશ બાદમાં ઓમેગા માઈનસ ઓમેગા નૉટ બાય આલ્ફા હું d થીટા દ્વારા d થીટા શું છે તે એકીકૃત કરીશ બાય dt બરાબર dt બાય dt બરાબર છે ઓમેગા નૉટ વત્તા આલ્ફા ટી બરાબર છે પછી ફરી હું એકીકૃત કરું છું, મને શું મળશે થીટા બરાબર છે ઓમેગા નહીં t વત્તા આલ્ફા t સ્ક્વેર્ડ બાય 2 વત્તા એક એકીકરણનો સ્થિરાંક ca અચળ એ એ સતત છે ભિન્નતાના અચળ આપણે કહીએ કે થિટા સમયે t 0 ની બરાબર થિટા નૉટ છે

તેથી મારી પાસે થીટા 0 હશે જ્યારે હું મૂકું છું કે શું થશે આનો અર્થ એ છે કે c થીટા સબ નૉટ સમાન છે

તેથી થીટા એ થીટા નૉટ સમાન છે વત્તા ઓમેગા t   પ્લસ આલ્ફા ટી સ્ક્વેર્ડ બાય બે આ ગતિનું બીજું સમીકરણ છે આ સેકન્ડ છે આ ત્રીજું છે તો આપણે બીજા એક લીડ થીટા માટે આ શું કર્યું dt દ્વારા અહીંથી આપણે ઓમેગા ઇઝ d થીટા શરૂ કર્યું તે વ્યાખ્યામાંથી dt દ્વારા અને પછી આહ હવે આપણે શું કરવાની જરૂર છે તે છે આ સમીકરણ બે છે જો તમે આ બે સમીકરણોમાંથી કાઢી નાખો તો ઠીક છે જેથી તે તેને એક સરળ કસરત તરીકે છોડી દેશે. અમે તે નહીં કરીએ બલ્કે એક અને બે વચ્ચેની ટીને દૂર કરીશું જે તમે કરી શકો છો તે એક સરળ કસરત તરીકે   અને તમને અહીં મળશે.   શું નથી હું કહી શકતો નથી કે આપણી પાસે શું છે તે વાંધો નથી એક સમય t બરાબર છે નટ થીટા છે આ ખાસ સમીકરણ 3 માં થીટા કંઈ નથી અહીં સમયે t બરાબર 0 છે થીટા કંઈ નથી 0 તે બધા તફાવત છે કેન્દ્ર જો કે આ બંને સમીકરણો એક જ ભાવના ધરાવે છે

તેથી આમાંથી આપણને જે ખ્યાલ આવે છે તે આ બે ગતિશાસ્ત્રીય સમીકરણોમાંથી નીચે આપેલ પરથી ખ્યાલ આવે છે. તમે તેને જુઓ છો v ની ભૂમિકા રેખીય વેગની ભૂમિકા દ્વારા લેવામાં આવે છે અને ઓમેગા દ્વારા લેવામાં આવે છે. વિસ્થાપનની ભૂમિકા કોણીય વિસ્થાપન દ્વારા લેવામાં આવે છે રેખીય વેગની ભૂમિકા દ્વારા લેવામાં આવે છે પ્રવેગની ભૂમિકા આલ્ફા દ્વારા લેવામાં આવે છે તેથી આ પત્રવ્યવહારનો પ્રકાર છે આપણી પાસે અહીં હા પત્રવ્યવહાર ભૂમિકા છે s નું કોણીય વિસ્થાપન દ્વારા લેવામાં આવે છે રેખીય વેગ ઓમેગા દ્વારા લેવામાં આવે છે અને પછી રેખીય પ્રવેગક નિયમ આલ્ફા દ્વારા લેવામાં આવે છે ઠીક છે હવે અમારી પાસે કેટલીક ટિપ્પણીઓ છે તમે આ સમીકરણ પર એક નજર નાખો જુઓ આ દરેક પ્રથમ વ્યાખ્યા છે કોઈપણ ક્ષણે કણના વેગનો આ

તમને જણાવે છે કે મુસાફરી કરેલ અંતરની ગણતરી કેવી રીતે કરવી તે આ સમીકરણ શું કહે છે આ આપણે થોડી વાર પછી મળવા જઈ રહ્યા છીએ હવે હું આ ચોક્કસ જગ્યા લઈશ હું શું કરીશ v ચોરસ માઈનસ u 2 વડે ચોરસ એ a ની બરાબર છે s જમણી વિસ્થાપન બંને બાજુએ m વડે ગુણાકાર કરવામાં આવે છે

તેથી v ચોરસ ઓછા u વર્ગ એ ma માં હા શું છે જે આપણી ડાબી બાજુએ છે તે ગતિ ઊર્જામાં ફેરફાર છે પ્રારંભિક વેગ જો વેગ v છે અને પછી તે u સુધી ઘટે છે આ ગતિ ઊર્જામાં ઘટાડો છે અને તે એવું હોવું જોઈએ કે જે કણ પર કાર્ય કરે છે તે રીતે ચાલવું જોઈએ જે m a માં બળ દ્વારા અંતરમાં બળ છે

તેથી આ s છે o કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય કહેવાય છે અમે આના રોટેશનલ વર્ક પર થોડી વાર પછી આવીશું જો કે આપણી પાસે હશે તો આપણી પાસે જે છે તે આપણી પાસે એક કઠોર પદાર્થ છે જે આ અક્ષ x-અક્ષ y-અક્ષની આસપાસ ફરે છે અને હું અહીં કહીએ કે આ કણ શું હું કણની ગોળાકાર ગતિ ગણું છું શું આ થિટા છે અને આ રેખીય વેગ છે v આપણી પાસે પ્રમાણભૂત વસ્તુ છે આ ત્વરિત કોણીય ડિસ્પ્લેસમેન્ટ થીટા છે તો vv શું છે તે વ્યાખ્યા પ્રમાણે ds બાય ડિસ્પ્લેસમેન્ટના ફેરફારનો દર છે

તેથી અમે d s ની ગણતરી કરવા માંગીએ છીએ કે આ ચાપની લંબાઈ કઈ છે જે આર ટાઇમ્સ d થીટા સિવાય બીજું કંઈ નથી.
ખૂણો dt દ્વારા ખૂબ જ સરળ ds એ ચાપની લંબાઈમાં ફેરફાર છે આ કોણીય વિસ્થાપનમાં ફેરફાર છે જે અનંત વડે ભાગ્યા છે અને મર્યાદા બરાબર લે છે

તેથી v એ d થીટામાં dt દ્વારા r છે હવે સ્પર્શક પ્રવેગક હવે સ્પર્શક પ્રવેગક સ્પર્શક પ્રવેગ છે

તેથી ચાલો હું આ રેખાકૃતિ દોરું વધુ સારી રીતે આ થોડું કઠોર શરીર છે અને મારી પાસે અક્ષ x અક્ષ y અક્ષ છે

તેથી હું કણના ગોળાકાર માર્ગને ધ્યાનમાં લઈ રહ્યો છું જેથી આ ચોક્કસ બિંદુએ આ ચોક્કસ બિંદુએ સ્પર્શક પ્રવેગક આના જેવું હશે. એક પેટા ટાઇ એનો ઉપયોગ કરી રહ્યો છું એક તરીકે પ્રતીકો જેનો ઉપયોગ મેં પહેલા એક વ્યાખ્યાન ત્રણમાં કર્યો હતો આ રેડિયલ પ્રવેગક છે અને જો હું આ બેનું સંયોજન કરું તો જો હું આ બેનું સંયોજન કરું તો મારી પાસે આ જથ્થો વાસ્તવમાં હશે હું આને p તરીકે ઓળખીશ અને આમાં q છે pq માફ કરશો pq વેક્ટર pq વેક્ટર એ વાસ્તવિક પ્રવેગક વેક્ટર છે જે અગાઉ મેં તેને આ વ્યાખ્યાન 3 ની જેમ કહ્યો હતો, કોઈ વાંધો નથી

તેથી સ્પર્શક પ્રવેગક સ્પર્શક પ્રવેગક સમાન છે અહ બરાબર છે આ દિશામાં રેખીય વેગ છે

તેથી તે dv બાય dt છે આ બરાબર છે d બાય r ઓમેગા આ r છે d ઓમેગા બાય dt જે આપણો આલ્ફા છે આ તે છે જેને આપણે આલ્ફા ક્રોસ તરીકે ઓળખતા હતા અથવા જેને આપણે કેપિટલ ar વેક્ટર તરીકે ઓળખીએ છીએ ઠીક છે હવે રેડિયલ પ્રવેગક કેન્દ્ર તરફ આ દિશામાં એક પ્રવેગક છે આ આપણી પાસે હોવું જોઈએ એક કેન્દ્રિય પ્રવેગક હોવો જોઈએ અન્યથા આપણે કણને ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષાની ફરતે ફરતા રાખી શકતા નથી

તેથી AR v બરાબર છે r વડે ચોરસ કરો આ સેન્ટ્રીક સેન્ટ્રીપેટલ સેન્ટ્રીપેટલ એક્સિલરેશન માટે પ્રમાણભૂત સૂત્ર છે આ r ઓમેગા આખા ચોરસ છે r દ્વારા આ r ઓમેગા સ્ક્વેર શું છે r ઓમેગા સ્ક્વેર શું છે ઓમેગા એ d થીટા બાય dt આખા સ્ક્વેર છે આ તે છે જે અગાઉ આપણે તેને r તરીકે ઓળખતા હતા થીટા ડોટ સ્ક્વેર્ડ યાદ રાખો હવે તારીખ સુધીમાં થીટા ડોટ ડી થીટા શું છે અગાઉ આપણે લેક્ચર ત્રણમાં આ ફોર્મ્યુલા એ માઈનસ r થીટા ડોટ સ્ક્વેર ટાઇમ છે er તમે મને પૂછી શકો છો કે આ માઈનસ ચિહ્ન શું છે સાહેબ હવે આપણે n છીએ કૃપા કરીને યાદ રાખો કે તે માઈનસ e r છે તેનો અર્થ એ છે કે જો આ વર્ષની દિશા છે એકમ વેક્ટર માઈનસ cr આ તરફ છે તો મને માફ કરશો જો er આ દિશા છે તો પછી માઈનસ er આ દિશામાં છે

તેથી તમારી પાસે જે છે તે મેગ્નિટ્યુડ છે. તે હવે સારું છે હવે આપણી પાસે ટેન્જેન્શિયલ પ્રવેગક શબ્દ છે આપણી પાસે ટેન્જેન્શિયલ ઉહ ટેન્જેન્શિયલ એક્સિલરેશન ટર્મ છે અહીં મારે t લખવું જોઈએ જે માફ કરશો અને અમારી પાસે રેડિયલ પ્રવેગક શબ્દ છે

તેથી અમે ગણતરી કરી શકીએ છીએ કે વાસ્તવિક a શું છે તે પહેલાની જેમ લખ્યું છે

તેથી વાસ્તવિક a સમાન છે જે આપણા અગાઉના સંકેતમાં આ છે

તેથી હું તેને અંદરની તરફ અલ્પવિરામ મૂકીશ તે આપણા એકમ વેક્ટર જે પ્રવેગકના રેડિયલ ઘટક સ્પર્શક ઘટક પ્રવેગક થીટા બરાબર છે

તેથી વેક્ટરની તીવ્રતા a પ્રવેગ એ t સ્ક્વેર વત્તા ar સ્ક્વેર્ડ r આલ્ફા સ્ક્વેર વત્તા r ઓમેગા સ્ક્વેર આખા સ્ક્વેર સમાન છે આ તમને આલ્ફા સ્ક્વેર્ડ વત્તા ઓમેગા ની 4 ની ઘાત આપે છે આ m છે ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષામાં ફરતા કણની પ્રવેગકતા હવે નિશ્ચિત અક્ષ વિશે સખત શરીરનો અભ્યાસ કરવાનો ફાયદો એ છે કે સમતલ લંબરૂપ સ્થિર અક્ષમાં દરેક કણ ગોળાકાર ગતિમાં ફરે છે પછી આપણે એક મહત્વપૂર્ણ પૂછવું છે પ્રશ્ન ટોર્ક નામની એક વિભાવના છે જેનો અમે પરિચય અને અભ્યાસ કર્યો હતો અને ત્યાં કંઈક છે જે કોણીય પ્રવેગક કહેવાય છે આ બે પદાર્થો વચ્ચેનો સંબંધ શું છે અને

તેથી આ પછીનો આ ટોર્ક અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ છે તે એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ વિષય છે

તેથી આપણે કરીશું બતાવો કે તમે જોશો કે કોણીય પ્રવેગક આલ્ફા છે તે સામાન્ય રીતે વેક્ટર જથ્થા છે

તેથી આપણે જોશું કે પહેલા આપણે બાહ્ય બળના પ્રભાવ હેઠળ એક નિશ્ચિત બિંદુની આસપાસ ફરતા કણોના કેસની ચર્ચા કરીએ છીએ પછી અમે પરિણામોને આના કિસ્સામાં લંબાવીએ છીએ નિશ્ચિત અક્ષની આસપાસ ફરતું કઠોર શરીર પહેલા આપણે એક કણને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ જે ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષામાં જઈ રહ્યું છે ત્યાં એક સ્પર્શક બળ છે આ ત્રિજ્યા છે r આ ત્રિજ્યા છે r હા અને પછી આ એક દળ m છે અહીં તે સ્પર્શક બળનું સ્પર્શક બળ છે

તેથી ત્યાં એક કેન્દ્રબિંદુ બળ હોવું આવશ્યક છે અન્યથા તે ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષા પર આગળ વધશે નહીં કારણ કે આપણે અગાઉ કહ્યું તેમ તે જરૂરી છે i હું r ના f ના અસ્તિત્વનો સંકેત આપતો નથી તે ત્યાં હોવું આવશ્યક છે અન્યથા તમે તેને અંદર રાખી શકતા નથી તમે કણને ગોળાકાર માર્ગમાં ખસેડી શકતા નથી અને

તેથી સ્પર્શક બળ સ્પર્શક પ્રવેગકને વધારો આપે છે જેથી t ની તીવ્રતાનો સ્પર્શક બળ સમાન છે સમૂહ ગુણાંક સ્પર્શક પ્રવેગ

તેથી ઉત્પત્તિ વિશે ટોર્ક ફૂટના બળને કારણે ટોર્ક આ બળ કણ પર કાર્ય કરે છે

તેથી હું આ કણ પરના ટોર્ક વિશે વાત કરી શકું છું આ ચોક્કસ કેન્દ્ર વિશે એટલે કે ઉત્પત્તિ વિશે ટોર્ક બળના કારણે મૂળ વિશે વાત

કરી શકું છું ft હવે બરાબર છે હું માત્ર મેગ્નિટ્યુડ લખી રહ્યો છું કારણ કે આ દિશાઓ f t ગુણ્યા લંબ છે R આ સમયે m ની બરાબર છે R ઠીક છે હવે પહેલા એેસી શું છે સેક્શનની પણ આપણે ગણતરી કરી છે તે r ગણો કોણીય પ્રવેગ છે આ સાથે આપણે જાણીએ છીએ છેલ્લો વિભાગ પણ અમે ગણતરી કરી છે
તેથી ટાઉ બરાબર છે
તેથી ટાઉ બરાબર છે મિસ્ટર સ્ક્વેર્ડ મિસ્ટર સ્ક્વેર્ડ આલ્ફા બરાબર છે તો આ જડતા વખતના મિસ્ટર સ્ક્વેર મોમેન્ટ શું છે તે સમાન છે આલ્ફા
તેથી આપણી પાસે આ મહત્વપૂર્ણ સંબંધ છે આ એક એવા કણ માટે છે જે ગતિશીલ છે કે જેના પર સ્પર્શક બળને કારણે આગળ વધી રહ્યું છે અને પછી તેને ગોળાકાર માર્ગ પર રાખવા માટે એક કેન્દ્રબિંદુ બળ છે, અન્ય શબ્દોમાં આપણે કહીએ તો તે આલ્ફા બરાબર છે કણ પર અભિનય કરતું ટોર્ક એ કોણીય પ્રવેગક આલ્ફાના પ્રમાણસર છે
તેથી i પ્રમાણસરતા સ્થિર છે
તેથી i પ્રમાણસરતા સ્થિર છે હા આ ન્યુટનના બીજા નિયમનું રોટેશનલ એનાલોગ છે f ma ની બરાબર છે હવે આપણે ચર્ચાને એક કઠોરતા સુધી લંબાવીએ છીએ કોઇપણ આકારનું શરીર પરંતુ નિશ્ચિત ધરીની આસપાસ ફરતું હોય છે
તેથી હવે આપણે આ ચર્ચાને કોઈપણ આકારના સખત શરીર સુધી લંબાવીએ છીએ પરંતુ નિશ્ચિત ધરીની આસપાસ ફરતા હોઇએ છીએ
તેથી મારી પાસે કેટલાક મનસ્વી કઠોર બોડ છે y અને હું ધરી સેટ કરી શકું છું o એ મૂળ છે અને xi પાસે અહીં એક નાનો દળ dm છે આ dm ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષાને સ્વીપ કરશે અને આ સ્પર્શક બળ છે ટેન્જેન્શિયલ બળ d ફૂટ બરાબર છે લાક્ષણિક સમૂહ તત્વ છે dm આ બરાબર છે
તેથી મારી પાસે આ dft છે હું માત્ર લખી રહ્યો છું dft dm ગુણ્યા સમૂહ ગુણ્યા સ્પર્શક પ્રવેગની બરાબર છે હવે હું ટોર્ક વિગતની ગણતરી કરી શકું છું હું લખી રહ્યો છું હું અહીં બાજુમાં સમાંતર લખી રહ્યો છું
તેથી તમે ટોર્કની તુલના કરી શકો છો જેના કારણે તમે ટોર્કની વિગત મૂળ વિશેની ઉત્પત્તિ વિશેનું બળ dft d tau બરાબર છે t ની ah r ગુણ્યા d ની બરાબર છે
તેથી બળ અને r ની દિશા લંબ છે
તેથી તે ફક્ત આ r વખત સુધી જાય છે t ની td શું છે dm ગણો એટા સબ ટી ટેન્જેન્શિયલ પ્રવેગક છે અને અમે જાણીએ છીએ કે સ્પર્શક પ્રવેગ શું છે એ r આલ્ફા છે
તેથી તે um rdm માં r આલ્ફા છે આ આલ્ફા ટાઇમ્સ અવિભાજ્ય r ચોરસ dm બરાબર છે, આ ટાઉ માટે છે
તેથી આનો અર્થ થાય છે કે આ ટાઉ સૂચવે છે સમાન છે ual થી i ટાઇમ્સ આલ્ફા સખત રીતે કહું તો મારે વધુ સામાન્ય રીતે લખવું જોઇએ. tau એ વેક્ટર છે તે તેના પ્રમાણસર છે આલ્ફા વેક્ટર માટે પ્રમાણસર છે, પછી પ્રમાણસરતાનો સ્થિરાંક છે તે હોઇ શકે છે આ જડતા વખત આલ્ફાની ક્ષણ છે જ્યારે તમે ઉચ્ચ અભ્યાસથી તમને ખ્યાલ આવશે કે સામાન્ય રીતે તૌ આલ્ફા સાથે પ્રમાણસર હોય છે અને પછી હું માત્ર સ્થિર નથી તે અત્યારે ત્રણ બાય ત્રણ મેટ્રિક્સ હશે અમને તેની ચિંતા નથી હવે અમે આહ પર આવીશું કદાચ સૌથી મહત્વપૂર્ણ સમીકરણ અમારી પાસે છે શું આ કંઇક આના જેવું જ છે આ રેખીય ગતિ જેવું કંઇક છે f એ m ગણા બરાબર છે અને
તેથી બળ વેક્ટર એ પ્રવેગક વેક્ટરના પ્રમાણસર છે દળનો નિયમ એ છે કે પ્રમાણના સ્થિરાંકની ભૂમિકા ભજવે છે અહીં જડતાની ક્ષણ ભૂમિકા ભજવે છે ટાઉ અને આલ્ફા વચ્ચેના પ્રમાણની સ્થિરતા અને હવે આપણે એક બીજી વસ્તુ કરવાની છે એટલે કે રોટેશનલ ગતિમાં કામ અને ઊર્જાની ભૂમિકા શું છે તે વચ્ચેનો સંબંધ શું છે.
રોટેશનલ મોશનમાં ઓર્ક અને એનર્જી ઓકે ટોર્ક ટોર્કની વ્યાખ્યા શું છે તે આર ક્રોસ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવી છે f ટોર્કના પરિમાણો વિશે શું કામ કરે છે અથવા ઊર્જા ઉહ જો કે તે વેક્ટર જથ્થો છે
તેથી ટોર્ક કોઇ ઑબ્જેક્ટને t દ્વારા ફેરવી શકે છે
તેથી જો a ટોર્ક અને જ્યારે ટોર્ક શરીર પર કાર્ય કરે છે અને તે ઑબ્જેક્ટને ફેરવે છે અને તે ઑબ્જેક્ટને એક ધરીની આસપાસ ફેરવે છે તો ચાલો આપણે d થીટા દ્વારા કહીએ તો આ અનંત પ્રતીક પરિભ્રમણ માટે કરવામાં આવેલ કામ અનંત પ્રતીક છે પછી પછી કાર્ય આ અનંત પ્રતીક પરિભ્રમણ માટે અમર્યાદિત પરિભ્રમણ માટે કરવામાં આવે છે તે શું છે તે d tau બરાબર છે માફ કરશો કાર્ય પૂર્ણ થાય છે
તેથી dw એ tau d થીટા બરાબર છે
તેથી આ રેખીય ગતિ fdx માં સમાન છે આ રેખીય ગતિમાં સમાનતા છે f વખત તેના પર બળ કાર્ય કરે છે તે તેને નાની માત્રામાં dx દ્વારા ખસેડે છે
તેથી અહીં તે ટોર્ક માટે છે
તેથી તે શરીરને d થીટા દ્વારા ફેરવે છે
તેથી કરવામાં આવેલ કાર્યની માત્રા અનંત પરિભ્રમણ છે ટાઉ ટાઇમ ડી થીટા હવે હું d ઓમેગા દ્વારા dw દ્વારા ગણતરી કરી શકું છું dt માફ કરશો d w બીટા રેટ કે જેના પર કામ કરવામાં આવે છે તે ટાઉ ટાઇમ્સ d થીટા બાય dt d થીટા બાય dt ઓમેગા છે

તેથી તે ટાઉ ટાઇમ્સ ઓમેગા છે તો આ જથ્થાનો દર શું છે કે જેના પર કામ કરવામાં આવે છે તે તમે કહો છો તે ત્વરિત શક્તિ તરીકે જે દરે કાર્ય થાય છે તે શું છે તે તમે તેને શક્તિ તરીકે કહો છો
તેથી મારી પાસે આ છે અમારી પાસે આ શક્તિ ટાઉ ટાઇમ્સ ઓમેગાની બરાબર છે તે એક સ્કેલર જથ્થો છે હવે આપણે પૂછી શકીએ કે અનુરૂપ સમીકરણ શું છે રેખીય ગતિમાં રેખીય ગતિમાં આને અનુરૂપ સમીકરણ શું છે મારે રેખીય ગતિમાં ન મૂકવું જોઇએ હું તેને મૂકીશ પાવર બરાબર છે હા હા જો હું તફાવત કરું તો આની તારીખ d હશે તે હશે તે f હશે v ઓકે માં જેથી તમે જોઇ શકો કે

ગતિશીલ સમીકરણો અથવા ગતિશીલ સમીકરણોના સંદર્ભમાં રેખીય ગતિ અને પરિભ્રમણ ગતિ વચ્ચે ભાગ્યે જ કોઇ તફાવત છે ત્યાં એકથી એક પત્રવ્યવહાર છે હવે આપણી પાસે ફક્ત એક જ વસ્તુ છે જે બાકી છે. છેલ્લું લેક્ચર ઇ ઓકે જુઓ છેલ્લા લેક્ચરમાં અમે કહેવાતા વર્ક એનર્જી પ્રમેય જોયો હતો જ્યારે તમે ગતિના સમીકરણો જુઓ છો ત્યારે મને આશા છે કે મારી પાસે તે અહીં છે જો મારી પાસે તે અહીં છે તો હું બતાવી શકું છું કે મને ખાતરી નથી કે તે તે નથી હા આહ આ ચોક્કસ સમાન છેલ્લું ગતિશાસ્ત્ર સમીકરણ v ચોરસ બરાબર u ચોરસ વત્તા 2a s આ તે છે જેને આપણે રેખીય ગતિમાં કાર્ય ઊર્જા પ્રમેય તરીકે ઓળખીએ છીએ હવે આપણે અર્થઘટન કરવા માંગીએ છીએ રોટેશનલ ગતિના કિસ્સામાં સમાન અર્થઘટન આપો અને શું શું તે યોગ્ય કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય મને રોટેશનલ ગતિમાં થોડી સારી કાર્ય ઊર્જા લખવા દો ઠીક છે તો આપણે ક્યાંથી શરૂ કરીશું તેની સાથે આપણે તાઉ છે આલ્ફાનું પ્રમાણસર છે અને પ્રમાણનું સ્થિરતા છે i આ મૂળભૂત સમીકરણ છે જેથી આ સમાન છે હું આલ્ફામાં d ઓમેગા છે કોણીય વેગના ફેરફારના dt દર દ્વારા આ હું તેને dt દ્વારા ગણતરીની સાંકળના નિયમ તરીકે લખી શકું છું તમે તેને સાંકળ નિયમ તરીકે કહો છો i ટાઇમ્સ d થીટા બાય ડી ઓમેગા અને મારી પાસે ડી ઓમેગા બાય ડી થીટા હશે

તેથી અમે હવે ડી થીટાને આ બાજુએ લાવીએ છીએ

તેથી મારી પાસે ટાઉ ટાઇમ્સ ડી થીટા બરાબર ટાઉ ટાઇમ્સ ડી થીટા છે ઓમેગા ડી ઓમેગામાં લેમ્બડા બરાબર છે પરંતુ ટાઉ ટાઇમ્સ ડી થીટા શું છે યાદ રાખો આ ટોર્ક ટાઉ છે જે શરીર પર કામ કરે છે તે કોણીય ડિસ્પ્લેસમેન્ટ ડી થીટાને પ્રેરિત કરે છે તેથી તે ટોર્ક દ્વારા શરીરને ફરતા કરવામાં કરેલા કામની માત્રા છે d થીટા હવે આપણે બંને બાજુએ બંને બાજુએ એકીકૃત કરી શકીએ છીએ અમને અવિભાજ્ય તૌ ડી થીટા મળે છે આ થીટા નૉટ થી ગમે તે બિંદુ થીટા આ બરાબર છે થીટા નૉટ ટુ થીટા i ઓમેગા ડી ઓમેગા આ છે i ઓમેગાનો વર્ગ 2 દ્વારા થાય છે

તેથી શું હશે ઉહ મારું વજન 2 ઓમેગા સ્ક્વેર છે ઓમેગા નૉટ સ્ક્વેર દ્વારા તો તે શું છે જ્યારે કણ થિટા નૉટ હોય ત્યારે માફ કરશો થીટા શું છે થિટા માઇનસ થિટા કંઇ નથી તે કોણીય ડિસ્પ્લેસમેન્ટમાં ફેરફાર છે કોણીય ડિસ્પ્લેસમેન્ટમાં ફેરફાર છે ઠીક છે જ્યારે પાર્ટિકલ થિટા પર છે , આંગ ular વેગ એ ઓમેગા ઓમેગા નથી માફ કરશો જ્યારે કણ થીટા પર હોય ત્યારે કોણીય વેગ ઓમેગા હોય છે

તેથી અનુરૂપ કોણીય વિસ્થાપન કોણીય ડિસ્પ્લે અનુરૂપ કોણીય વેગમાં ફેરફાર ઓમેગા માઈનસ દ્વારા આપવામાં આવે છે ઉહ મારી પાસે જે છે તે આ કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય છે

તેથી તે કંઇક એવું છે કે ગતિ ઊર્જામાં ફેરફાર જે આપણી પાસે છે તે છે ઉહ આ તે છે તમે આને કણ ગતિશાસ્ત્ર સાથે સરખાવી શકો છો એક કણ જે રેખીય ગતિ ધરાવે છે તે અનુરૂપ સમીકરણ છે કયું અનુરૂપ સમીકરણ છે કામ 2 બાય 2 છે માફ કરશો હું લખવાનું ભૂલી ગયો છું v સ્ક્વેર ઓછા લગભગ તમામ મહત્વપૂર્ણ ખ્યાલો રજૂ કર્યા છે હવે આપણે પરિભ્રમણ ગતિ અને રેખીય ગતિ વચ્ચેની સમાનતાઓની તુલના કરી શકીએ છીએ જેથી કરીને અહીં ડાબી બાજુએ હશે મારી પાસે રોટેશનલ મોશન હશે અહીં આપણી પાસે રેખીય ગતિ હશે એક વિવિધ જથ્થા કોણીય વેગ શું છે dt દ્વારા કોણીય વેગ d થીટાની વ્યાખ્યા શું છે આ પણ થીટા ડોટ દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે હવે એક રેખીય ગતિ થીટાની ભૂમિકા x દ્વારા લેવામાં આવે છે

તેથી રેખીય વેગ એ રેખીય વેગ છે v બરાબર dx બાય dt પછી કોણીય પ્રવેગક કોણીય પ્રવેગક આલ્ફા આ વ્યાખ્યા d ઓમેગા છે dt આ પણ થીટા ડબલ ડોટ અહીં રેખીય પ્રવેગ અહીં અર્થ થાય છે અનુરૂપ પરિસ્થિતિમાં રેખીય ગતિ વળાંક છે એ રેખીય પ્રવેગક એ dv દ્વારા dt છે અલબત્ત હું એક પરિમાણીમાં કરી રહ્યો છું કોઈ વાંધો નથી અમે તેને સામાન્ય કેસમાં પણ વિસ્તારી શકીએ છીએ હવે ટોર્ક ટાઉ બરાબર i આલ્ફા સમાન છે કારણ કે આપણે મોટે ભાગે ધ્યાનમાં લઈએ છીએ નિશ્ચિત અક્ષ વિશે પરિભ્રમણ

તેથી જ હું તે લખી રહ્યો છું અન્યથા મારે યોગ્ય વેક્ટર મૂકવાની જરૂર છે જેથી આ કિસ્સામાં રેખીય ગતિ બળ f બરાબર m બરાબર છે અમે યાદ કરીએ છીએ જડતાની ક્ષણ જોઈ હતી તે દળની ભૂમિકા લે છે રેખીય ગતિમાં દળની ભૂમિકા રોટેશનલ ગતિમાં જડતાની ક્ષણ દ્વારા લેવામાં આવે છે જે આપણે જોયું છે વાસ્તવમાં આપણે અત્યાર સુધી જે કંઇ કર્યું છે તેનો સારાંશ આપીએ છીએ એક અર્થમાં ગતિશીલ સમીકરણો ઓમેગા નૉટ વત્તા આલ્ફા ટી ચાર ત્યાં ઘણા છે જે v બરાબર u વત્તા c એેસી છે તો પછી થીટા બરાબર છે નૉટ પ્લસ ઓમેગા નોટ ટી વત્તા હાફ આલ્ફા ટી સ્ક્વેર્ડ અહીં તે s બરાબર છે કેટલાક પ્રારંભિક ડિસ્પ્લેસમેન્ટ જે પહેલાથી જ ત્યાં છે કણ vt માટે સિસ્ટમ આ બરાબર છે s બરાબર છે માફ કરશો તે ut નથી વત્તા અડધો ચોરસ છે પછી છેલ્લે ઓમેગા સ્ક્વેર બરાબર છે ઓમેગા નૉટ સ્ક્વેર વત્તા 2 વાર a into થીટા ઓછા થીટા નૉટ અહીં તે v ચોરસ બરાબર છે u સ્ક્વેર વત્તા 2 a માં s માઇનસ x કંઇ નહિ તો એક અર્થમાં આ સમીકરણ છે જેને તમે ઉર્જા સંરક્ષણ કહો છો ઠીક છે આ પણ રોટેશનલ એનર્જી છે ગમે તે નુકશાન અને પરિભ્રમણ ઊર્જા આ એક કાર્ય તરીકે જ જવું જોઇએ પછી 5. શું છે કાર્ય પૂર્ણ કરેલ કાર્યની અભિવ્યક્તિ ટાઉ એ શરીર પર કાર્ય કરતી ટોર્ક છે અનંત સિગ્મા ડિસ્પ્લેસમેન્ટ એ જી થીટા છે

તેથી આ d થીટા દ્વારા સ્થાનાંતરિત કરવામાં આવેલ કાર્યની માત્રા છે

તેથી કુલ કાર્ય ચોક્કસ મૂલ્યથી ચોક્કસ મૂલ્ય સુધી હવે અહીં રેખીયમાં છે મોશન કેસ વર્ક w બરાબર છે આ એક એક પરિમાણીય કેસ છે જે આપણે અહીં લખી રહ્યા છીએ fx in dxx naught into x સામાન્ય કિસ્સામાં ફોર્સ એ વેક્ટર છે જે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર સાથે ડોટેડ હોવું જોઇએ પછી ગતિ ઊર્જા અડધા i માટે છઠ્ઠું એક ગતિ ઊર્જા અભિવ્યક્તિ ઓમેગા સ્ક્વેર હવે રેખીય ગતિ ગતિ ઊર્જાના કિસ્સામાં અડધો mv ચોરસ બરાબર છે ત્યાં એક વધુ સમીકરણ છે જે હું લખીશ પણ તેનું વ્યુત્પત્તિ આપણે કદાચ આગામી લેક્ચરમાં જોઇશું કે તે પહેલાં પાવર p બરાબર હશે. ટાઉ ટાઇમ ઓમેગા 7 પાવર p બરાબર આગળ છે

તેથી આ તે સમીકરણ છે જે હું ફક્ત સામ્યતા પૂર્ણ કરવા માટે લખવા જઇ રહ્યો છું પણ આપણે તેને થોડી વાર પછી જોઇશું તે કોણીય મમ્મી છે એન્ટમ કોણીય મોમેન્ટમ l બરાબર છે i ઓમેગા અહીં તે રેખીય મોમેન્ટમ છે રેખીય મોમેન્ટમ p બરાબર છે m માં v કારણ કે હું અહીં મોટાભાગે એક પરિમાણીય સાથે કામ કરું છું હું વેક્ટર લખતો નથી અન્યથા કોઇને ઠીક લખવાની જરૂર છે તો પછી અમે આ કરીશું તેને અહીં પાર કરો તે બતાવવા માટે કે આપણે તે પછીથી કરીશું અને નવ પછી ટાઉ બરાબર છે આ આપણે અગાઉ જોયું હતું કે કેવી રીતે કોણીય વેગના ફેરફારના dt દર દ્વારા ટાઉને વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે તે ટાઉ તરીકે ઓળખાય છે અને તે

જ રીતે ટાઉ તરીકે ઓળખાય છે. વેગનું પરિવર્તન એ છે જેને બળ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે સારમાં આ ન્યૂટનનો બીજો નિયમ છે આ રોટેશનલ ડાયનેમિક્સમાં ન્યૂટનનો બીજો નિયમ છે હવે આ સાથે સાદ્રશ્ય પૂર્ણ થઇ ગયું છે ચાલો હું ઝડપથી સારાંશ આપું કે આ પ્રથમ લેક્ચરમાં આપણે કઈ બાબતો કરી છે માફ કરશો ચોક્કસ લેક્ચર અમે નિયત અક્ષ વિશેની રોટેશનલ ગતિ સાથે શરૂ કર્યું જે અમે જોયું હતું તે પહેલા અમે ગતિશાસ્ત્ર કર્યું પછી અમે ગતિશાસ્ત્ર તરફ આગળ વધ્યા પછી અમે લીનિયર ગતિના કિસ્સામાં એક સ્ટોક લીધો અમે રોટેશનલ ગતિના કિસ્સામાં કેનેમેટિકલ સમીકરણો પર v એ u પ્લસ atx સમાન છે   આપણને આ સમીકરણો મળ્યા છે હકીકતમાં આ તમામ ગતિના સમીકરણો અમે વ્યુત્પત્તિ દર્શાવ્યા છે અલબત્ત આપણે હંમેશા એક સરળ વ્યાખ્યા સાથે શરૂ કરીએ છીએ જેની આપણે સાદી વ્યાખ્યાથી શરૂઆત કરીએ છીએ ઓમેગા ની કોણીય ઝડપ d થીટા છે પછી કોણીય અને રેખીય જથ્થા વચ્ચેનો સંબંધ તે અગાઉ એક અલગ રીતે કરવામાં આવ્યો હતો એક વ્યાખ્યાનમાં ત્રણમાં અમે સ્ટોક લઈ રહ્યા છીએ અને જમણે અને આ પ્રવેગ માટે અભિવ્યક્તિ છે તે પછી અમે ગયા ટાઉ અને આલ્ફા વચ્ચેના સંબંધની ચર્ચા કરી જે એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ સંબંધ છે તે કહે છે કે ટાઉ એ જડતા ગુણ્યા આલ્ફાના i ગણા ક્ષણની બરાબર છે અને આ અમે ગતિના સ્તરે કર્યું છે તે ગતિશીલ કેન્દ્રના સ્તરે છે ઠીક છે આ છે રોટેશનલ મોશન વર્કમાં ન્યૂટનનું સમીકરણ અને રોટેશનલ મોશનમાં એનર્જી કહેવાતી   તે એકદમ સરળ છે જો ટાઉ એ ટોર્ક છે જે તેના પર કાર્ય કરે છે અને તે ડિસ્પ્લેને પ્રેરિત કરે છે સીમેન્ટ d થીટા પછી tau d થીટા અને આપણે તેને એકીકૃત કરી શકીએ છીએ જેથી આપણી પાસે જે p છે તે ટાઉ ગણો ઓમેગા છે ખરું આ રોટેશનલ ગતિના કિસ્સામાં કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય છે જે આપણે જોયું છે કે અને પછી અંતે અમે સરખામણી કરતા ટેબલ બનાવ્યું રેખીય ગતિમાં બનતા સમીકરણોની સાથે રોટેશનલ મોશનમાં બનતા મૂળભૂત સમીકરણો   અને તે ખૂબ જ નોંધપાત્ર છે કે ત્યાં એક સમાનતા છે અને આ બંને વચ્ચે ચોક્કસ સમાનતા છે અને અમે તમને આ તબક્કે રોકીશું