

આજે આપણે આગળ વધીશું ત્યાં એક બીજો મહત્વનો ખ્યાલ છે જેને નિશ્ચિત ધરી વિશે પરિભ્રમણના સંદર્ભમાં સંબોધિત કરવાની જરૂર છે જે એટલે કે કોણીય ગતિ છે, તેથી આપણી પાસે આ કોણીય વેગનો આજનો વિષય સ્થિર અક્ષ વિશે પરિભ્રમણનો કેસ છે જેથી કરીને શું છે? આજે આપણે જે વિવિધ બાબતોનો અભ્યાસ કરવા માટે પ્રસ્તાવિત કરીએ છીએ તે આપણે સૌપ્રથમ ભ્રમણકક્ષા કોણીય મોમેન્ટમ કોણીય મોમેન્ટમ માટે અભિવ્યક્તિ પર પહોંચીશું આ એક સપ્રમાણ શરીર માટે છે જે નિશ્ચિત ધરીની આસપાસ ફરે છે પછી આપણે જોઈશું કે કોણીય વેગના સંરક્ષણનો સિદ્ધાંત કેવો દેખાય છે અને અમે થોડા ઉદાહરણો ધ્યાનમાં લઈશું પછી ત્રીજી બાબત છે પરિભ્રમણ રોલિંગ અને સ્વીપિંગ આ કઠોર શરીર માટે શક્ય વિવિધ પ્રકારની ગતિ છે. અમે આપણું ધ્યાન પરિભ્રમણ અને ઊંઘ માટે રોલિંગ પર કેન્દ્રિત કરીશું કદાચ અમે થોડો સમય પસાર કરીશું અને અમે એક ઉદાહરણ પર વિચાર કરીશું. આ તે છે જે અમે કરવાનો પ્રસ્તાવ મૂક્યો છે તેથી મારી પાસે અહીં આફ્રિતિ છે અને એક કઠોર શરીર આ પ્રકારની આફ્રિતિને ફેરવી રહ્યું છે જે આપણે જોયું છે અને આ છે કેન્દ્ર આ ત્રિજ્યા વેક્ટર છે આ યોગ્ય મૂળના સંદર્ભમાં છે વાહ આ બિંદુ p op વેક્ટર છે જેને આપણે પોઝિશન વેક્ટર તરીકે ઓળખીએ છીએ ઠીક છે અને કણ આ રીતે ગોળ ગોળ ફરે છે

તેથી હું તેને આ દ્વારા સૂચવી શકું છું તીર આ z અક્ષ છે મારી પાસે અહીં x અક્ષ છે xyz અહીં ઠીક છે તો અમ ઓમેગા કોણીય વેગ છે યાવો હું કહું અને પછી m એ કણનું દળ છે અને પછી અહીં આપણે બે વસ્તુઓ કહીએ છીએ એક રેખીય વેગ vm છે કણ રેખીય વેગનો સમૂહ ઠીક છે અને કોણીય આ કોણીય વેગ વેક્ટર પણ મારે સૂચવવાની જરૂર છે યાદ રાખો કે આ વેક્ટર વર્તુળની સ્પર્શક છે

તેથી તે વર્ટિકલ ઊપરની તરફ નથી, તેમ છતાં તે ડાયાગ્રામમાં આના જેવું દેખાય છે હવે ઉહ શરીર ફરે છે તેથી ના તેને ઓમેગાનો કોણીય વેગ મળ્યો છે અને મારે અહીં એક વેક્ટર દોરવાની જરૂર છે જે ઓમેગા વેક્ટર છે અને આ છે આ બે વેક્ટર વાસ્તવમાં સમાંતર છે આપણે જોઈશું કે જે અહીં ડાયાગ્રામની રીતે સ્પષ્ટ નથી તેથી આપણે કોણીયનો અભ્યાસ કરીએ છીએ નિશ્ચિત અક્ષ વિશે પરિભ્રમણના વિશેષ કિસ્સામાં વેગ એટલે શું છે સામાન્ય અભિવ્યક્તિ સામાન્ય અભિવ્યક્તિ એક કણ માટે ઉપયોગી છે r p સાથે ઓળંગવામાં આવે છે અથવા p સાથે કોસ કરે છે તેથી મારી પાસે r સમાન છે આ કિસ્સામાં r બરાબર ot ની બરાબર છે વેક્ટર જે op વેક્ટર સમાન છે તે oc વત્તા cp oc વત્તા cp છે અને જ્યાં p એ વેગ સમાન છે તે શું છે વેગ વેક્ટર m ગણો છે વેગ વેક્ટર રેખીય વેગ આ વસ્તુઓ એકદમ પ્રમાણભૂત છે ઠીક છે હવે હું 1 કોણીય ગતિની ગણતરી કરીશ વેક્ટર એ r છે oc વત્તા cp આને m ગણા vi સાથે કોસ કરવા માટે કોસ બતાવવાની જરૂર છે માફ કરશો આ બરાબર છે oc સાથે કોસ કરેલું m ગુણ્યા v વત્તા cp m ગુણ્યા v સાથે કોસ કરેલું છે યાદ રાખો કોસ ઉત્પાદન વિતરક છે અને હવે cp ને નામ મળ્યું છે આ જેને r લંબરૂપ કહેવાય છે તે આપણે અગાઉના લેક્ચરમાં જોયું છે

તેથી v હશે v નું મૂલ્ય વેગ હશે રેખીય વેગ અહીં r લંબરૂપ ગણો ઓમેગા હશે તેથી હું હવે લખી શકું છું 1 બરાબર છે oc સાથે m વડે ω mv માફ કરશો વત્તા વત્તા cps કાટખૂણે છે કાટખૂણે ચોરસ છે પછી મારી પાસે m છે પછી ઓમેગા કઈ દિશા છે તે k દિશા છે આની સાથે આપણને વેક્ટર k જોઈએ છે તેથી મારી પાસે અહીં આ બરાબર છે હું આ લખીશ કારણ કે આ z માટે અભિવ્યક્તિ છે કોણીય મોમેન્ટમનો ઘટક તેથી હું આ 1 લખીશ 1 સબ z વત્તા oc વખત mv હવે $1z$ એ નિશ્ચિત ધરીની સમાંતર છે હવે આ દિશા k આ જમણા હાથના નિયમમાંથી મેળવી શકાય છે. તે મહત્વનું છે કે હવે આપણી પાસે જે છે તે $1z$ um 1 શું તે સમાંતર અમ એલિગ્નેથ નિશ્ચિત ધરી k ની સમાંતર છે પરંતુ તમે એમ ન કહી શકો કે 1 પોતે z -અક્ષની સમાંતર છે હું એમ કહી શકતો નથી કે આ વેક્ટરની સમાંતર છે કી આ સાચું નથી આ સાચું છે આ ખોટું છે ઠીક છે સામાન્ય રીતે ઓબ્જેક્ટ કોણીય વેગ પરિભ્રમણની અક્ષ સાથે નથી 1 અને ઓમેગા સામાન્ય રીતે સમાંતર હોવું જરૂરી નથી 1 અને ઓમેગા સમાંતર હોવું જરૂરી નથી પરંતુ આ કિસ્સામાં z -ની આસપાસ ફરતી ઓબ્જેક્ટનો કેસ અક્ષ બે માટે સપ્રમાણ શરીર 1 અને ઓમેગા સમાંતર છે હવે આપણે ગણતરી કરીશું કે કુલ કોણીય વેગ શું છે આ આખું શરીર ઘણા બધા લોકોનું બનેલું છે તેથી કુલ કોણીય વેગ એ તમામ કોણીય વેગનો સરવાળો છે કારણ કે કોણીય વેગ એ સરવાળો વેક્ટર જથ્થો છે બધા કણોને અનુરૂપ i પર ચાલે છે

તેથી આ liz છે બધા કણોના z ઘટકો વત્તા oci ઉપરનો સરવાળો m ગણા v હાઈપ સાથે કોસ કરેલો છે તે સીધું સામાન્યીકરણ છે હવે આપણે આ જથ્થાને $1s$ $1z$ કહીએ છીએ એ બધા z ઘટકોનો સંચિત સરવાળો છે આ શબ્દ વત્તા અન્ય શબ્દ 1 લંબ છે આ શબ્દ છે

તેથી 1 કાટખૂણે અન્ય અન્ય જથ્થા છે જે n વર્તુળ છે તો શું છે યાવો હું આ લખું $1z$ વેક્ટર $1z$ એ સરવાળો ઉપર $1z$ આ બરાબર છે સરવાળો $1z$ ઉપર વખત ઓમેગા કે ઓમેગા દરેક બિંદુએ દરેક બિંદુએ માસ પર બધા માટે સમાન હોય છે તેથી ઓમેગાને બહાર કાઢી શકાય છે

તેથી $1z$ બરાબર છે આ જથ્થો શું છે આ મોમેન્ટ છે જડતાની t આ પરિભ્રમણના આ ચોક્કસ અક્ષ વિશે શરીરની જડતાની ક્ષણ છે આ r લંબ છે યાવો હું અહીં સૂચવું કે આ r લંબ છે આ ચોક્કસ બિંદુ પર એક દળ mi છે અને અહીંથી તેનું લંબ અંતર છે અને c થી અંતર છે અથવા કાટખૂણે છે

તેથી આ i ω t k છે

તેથી આ સમીકરણ કંઈક એવું છે જે આપણને યાદ અપાવે છે કે ઘંટ વાગે છે તે કંઈક એવું જ છે હું તેને લખીશ કારણ કે p is $equal$ to mv is $equal$ to mv the $case$ રેખીય ગતિની

તેથી સપ્રમાણ કઠોર શરીરના કિસ્સામાં જે થાય છે તે દરેક માટે સપ્રમાણ કઠોર શરીર માટે દરેક uh oci માટે દરેક oci માટે દરેક oci માટે આપેલ oci માટે દરેક કણ માટે જે વેગ ધરાવે છે જો તે સપ્રમાણ શરીર હોય તો આ oc આપવામાં આવે છે જો આ દિશામાં વેગ હશે તો ત્યાં બીજો કણ હશે જે વેગ ઓછા vi સાથે સમાન અંતર પર ડાયમેટ્રિકલી વિરુદ્ધ છે.

તેથી આ બે ઘટકો રદ થશે જેથી તમારી પાસે તે 1 કાટખૂણે શૂન્ય બરાબર છે તેથી અમારી પાસે સમપ્રમાણતા અક્ષની આસપાસ ફરતા સપ્રમાણ કઠોર શરીર માટે છે $1z$ બરાબર $i \text{ omega times } k$ જેથી પરિભ્રમણની ધરી પણ સમાન છે ઓમેગાની દિશા હવે એવા પદાર્થો માટે કે જે પરિભ્રમણની અક્ષ વિશે સપ્રમાણ નથી 1 બરાબર નથી તે એ છે કે તમારે ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ અને તે પરિભ્રમણની અક્ષ સાથે રહેતું નથી આવા કિસ્સાઓમાં અમે થોડા ઉદાહરણને ધ્યાનમાં લઈશું. ચાલો આપણે કહીએ કે મારી પાસે ગોળાકાર ડિસ્ક છે મારી પાસે એક ગોળ ડિસ્ક છે તે એક ગોળ ડિસ્ક છે આ પરિભ્રમણની ધરી છે આ પરિભ્રમણની ધરી છે આ z ઓમેગા છે અને તેની ત્રિજ્યા અત્યારે છે હું લખવા માંગુ છું કે ઓબ્જેક્ટ શું છે તે શું છે કોણીય મોમેન્ટમ વેક્ટર કોણીય મોમેન્ટમ વેક્ટર બરાબર છે હા આ સપ્રમાણ શરીર છે આ અક્ષ પણ સપ્રમાણ છે સપ્રમાણતા અક્ષ

તેથી

તેથી 1 બીજું કંઈ નથી પરંતુ i ઓમેગા ટાઇમ્સ k દંડ હવે ગોળાકારની જડતાની ક્ષણ શું છે ડિસ્ક ગઈકાલે આપણે જોઈ હતી $m r^2$ વડે ચોરસ અને કોણીય વેગ એ ઓમેગા આ વખતનો એકમ વેક્ટર છે જે z દિશામાં છે હવે હું થોડી અલગ સમસ્યા કરી શકું છું ઉદાહરણ એક અહીં આ ઉદાહરણ બે છે જે હું કરીશ તે પહેલાની સમસ્યામાં છે મેં જે કર્યું છે તે મેં કર્યું છે કે આપણે શરીરની સમપ્રમાણતા અક્ષ સાથે z અક્ષનો સંયોગ કર્યો છે વાસ્તવમાં ધારો કે z અક્ષ બહાર આવેલો છે અને આપણી પાસે સમાન સ્થિતિ છે, બરાબર બધું સમાન છે તે ઓમેગા સાથે ફરે છે અને આ બે અક્ષો છે સમાંતર આ બે અક્ષ સમાંતર છે પછી ફરીથી 1 હવે સમાન હશે આ સપ્રમાણ કઠોર શરીર સપ્રમાણતા અક્ષની આસપાસ ફરે છે

તેથી તેનો કોણીય વેગ i ઓમેગા ટાઇમ્સ k દ્વારા આપવામાં આવે છે પરંતુ માત્ર એક જ વસ્તુ અલગ છે આ હું સપ્રમાણતા અક્ષ વિશે જડતાની ક્ષણ છે. મિસ્ટરનો વર્ગ 2 છે પરંતુ આ અમે આના સંદર્ભમાં ગણતરી કરી રહ્યા છીએ

તેથી અમે z અક્ષ વિશેની સમપ્રમાણતા વિશે જડતાની ક્ષણ જાણવા માંગીએ છીએ

તેથી આ md વર્ગ છે જેને આપણે કહીએ છીએ તે સમાંતર અક્ષ પ્રમેય તરીકે આ સમાંતર અક્ષ પ્રમેય છે આને મેં સમાંતર અક્ષ પ્રમેય તરીકે સૂચવ્યું છે આ વખતે ઓમેગા ગુણ્યા k તે માંગ છે

તેથી અમને આ ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ મળી છે અમે આગળ આગળ વધીએ તે પહેલાં અમે થોડી ટિપ્પણીઓ કરીશું જેથી 1 સમાન છે i ઓમેગા વખત k હવે શું છે $d1$ બાય dt $d1$ બાય dt બરાબર છે i બરાબર d ઓમેગા બાય dt ગુણ્યા k આ d ઓમેગા બાય dt આલ્ફા બરાબર છે

તેથી i આલ્ફા ટાઇમ્સ k ગ્રેટ વેક્ટર i આલ્ફા અભ્યાસ અમે જોયો છે કંઈ નથી પરંતુ ટોર્ક ઠીક છે

તેથી હવે આપણે ગણતરી કરીએ છીએ કારણ કે 1 $1z$ વતા 1 કાટખૂણે છે તો આપણે શું મેળવી શકીએ $d1z$ બાય d dt બરાબર છે τ ગુણ્યા k અને $d1$ કાટખૂણે dt બરાબર છે હવે આના સિદ્ધાંતને જન્મ આપે છે કોણીય વેગનું સંરક્ષણ કોણીય મોમેન્ટમ વેલના સંરક્ષણનો સિદ્ધાંત આ સામાન્ય રીતે પીસી છે કેટલાક અવલોકન છે કે સિસ્ટમનો કુલ કોણીય વેગ સ્થિર હોય છે જો સિસ્ટમ પર કાર્ય કરતી પરિણામી બાહ્ય ટોર્ક શૂન્ય હોય ત્યાં કુલ કોણીય વેગ સિસ્ટમની સિસ્ટમ બીજા શબ્દોમાં સ્થિર હોય છે જો સિસ્ટમ સિસ્ટમ પર કાર્ય કરતી પરિણામી બાહ્ય ટોર્ક શૂન્ય હોય તો તે ચિત્રિત છે હવે આપણે સપ્રમાણ કઠોર શરીરના સંદર્ભમાં વિચારણા કરી રહ્યા છીએ

તેથી આપણી પાસે કોણીય મોમેન્ટમ પ્રારંભિક કોણીય મોમેન્ટમ અંતિમ કોણીય મોમેન્ટમ સમાન છે $\text{times } wf \text{ is equal to constant}$ આ કોણીય મોમેન્ટમ કન્ઝર્વેશન માટે એક પ્રકારનું સ્ટેટમેન્ટ છે ઠીક છે હવે આ કોણીય મોમેન્ટમનું સંરક્ષણ કંઈક તેના જેવું જ છે ફરીથી બેલ વાગવા જોઈએ રેખીય ગતિના સંરક્ષણના સિદ્ધાંતને માત્ર સરખામણીના હેતુઓ માટે રેખીય ગતિનો કેસ હું સૂચવી રહ્યો છું કે અમે આનું ઉદાહરણ કરીશું અમે સમસ્યા કરીશું અથવા ઉદાહરણ હવે કહો કે મારી પાસે એક પરિસ્થિતિ છે જેવી છે આ મારી પાસે એક સિલિન્ડર છે મારી પાસે સિલિન્ડર છે આ સિલિન્ડરની ધરી સિલિન્ડરની ધરી છે ઠીક છે આ સિલિન્ડરની આડી અક્ષ અક્ષ છે આ આડી છે આ આડી છે ઉહ ત્યાં એક દળ છે એક બુલેટ છે જે આવીને તેને અથડાવે છે સાથી મેં જે રીતે સૂચવ્યું છે તે એવું લાગે છે કે તે સામાન્ય છે આ m અને v કંઈપણ ઠીક નથી

તેથી બુલેટ ઉહ પર અથડાવે છે બુલેટની દિશા આડી ધરીને લંબ છે એટલે ચોક્કસ અંતર પર ચાલો આપણે વચ્ચેનું અંતર કહીએ આ બે છે d અક્ષથી ચોક્કસ અંતરે બુલેટ સિલિન્ડરને અથડાવે છે d ઠીક છે અને r એ સિલિન્ડરની ત્રિજ્યા છે

તેથી જુઓ મારે કહેવું જરૂરી છે કે આ ગતિની રેખા છે જે બુલેટની ગતિની રેખા તે લંબરૂપ છે સિલિન્ડરની અક્ષ ભલે આકૃતિમાં તે જેવી ન હોય

તેથી જ હું આ લખી રહ્યો છું ઠીક છે હવે આપણે વિવિધ વસ્તુઓની ગણતરી કરી શકીએ છીએ ઓછામાં ઓછા આપણે ગણતરી કરી શકીએ છીએ પ્રક્ષેપણ પ્રહારો અને એમ્બેડ થયા પછી સિસ્ટમની કોણીય ગતિ સિલિન્ડર શરૂઆતમાં સિલિન્ડર આરામ કરે છે પછી સિલિન્ડર પર બુલેટ અથડાશે પછી સમગ્ર સિસ્ટમ ફરવાનું શરૂ કરશે અમે સમગ્ર સિસ્ટમની કોણીય ગતિની ગણતરી કરી શકીએ છીએ

તેથી અહીં આપણે સંરક્ષણના સિદ્ધાંતને લાગુ કરી શકીએ છીએ કોણીય મોમેન્ટમનો આયન કારણ કે ત્યાં કોઈ બાહ્ય ટોર્ક નથી તેથી અથડામણ પહેલા અથડામણ પહેલા, અથડામણ પહેલા માત્ર બુલેટ પાસે અથડામણ પહેલા માત્ર એક જ બુલેટ હલનચલન કરે છે અને અથડામણ પહેલા અક્ષના સંદર્ભમાં તે કોણીય ગતિ ધરાવે છે. સિલિન્ડરના અક્ષના સંદર્ભમાં એકલા કોણીય વેગ ધરાવે છે અને તેનું મૂલ્ય વેગ હા છે અને ઉહ કોણીય વેગ છે 1 બરાબર છે m તેમાં v કંઈ નથી d ઠીક છે mv કંઈ તે વેગ છે જે અંતરમાં છે હવે તે બરાબર નિર્દેશિત છે તે પછી અથડામણ પછી અથડામણ પછી તેનો કોણીય વેગ શું છે તેનો કોણીય વેગ છે i ગણો ઓમેગા કુલ કોણીય i ગણો ઓમેગા શું છે i તે i બીજું કંઈ નથી પરંતુ અસ્રના ઘન સિલિન્ડર વતા i છે કારણ કે તે અસ્રને અસ્ર મળ્યો હતો સિલિન્ડર પર પોતે જ એમ્બેડ થઈ ગયો. આ વખતે ઓમેગા ઓકે લિએ તેને લી એલ ફાઇનલ તરીકે ઓળખીશું

તેથી હવે આપણે આને સરખાવી શકીએ જેથી મારી પાસે બે નક્કર વડે મિ. સિલિન્ડર મિસ્ટર સ્ક્વેર બાય બે છે તે જડતાની ક્ષણ છે વતા તે સપાટી પર એમ્બેડ થયા પછી બુલેટનું દળ m છે કારણ કે અમે કહ્યું હતું કે તે r નું અંતર છે જે સપાટી પર એમ્બેડ થયું છે

મિસ્ટર ચોરસ વખત ઓમેગા આ બરાબર છે પ્રારંભિક કોણીય મોમેન્ટમ પ્રારંભિક કોણીય વેગ એ $m \cdot v$ naught into d છે જે ફક્ત બુલેટના અનુરૂપ છે

તેથી આનો અર્થ એ થાય છે કે ઓમેગા બરાબર mv naught d ને મિસ્ટર સ્ક્વેર્ડ વડે 2 વતા લિટલ મિસ્ટર સ્ક્વેર વડે વિભાજિત કરે છે હકીકતમાં આ એક્સપ્રેશનનો ઉપયોગ કરી શકાય છે બુલેટનો વેગ શોધવા માટે કારણ કે બુલેટ ખૂબ જ ઝડપથી ફટકા મારશે તેથી એકવાર તમે આ બુલેટને સિલિન્ડર સાથે અથડાશો ત્યારે તેને સપાટી પર એમ્બેડ કરો જે મહત્વનું છે કે તે સપાટી પર એમ્બેડ થયેલ હોવું જરૂરી છે. પછી અમે તેના દ્વારા ઓમેગાને માપી શકીએ છીએ v naught OK ના મૂલ્યને માપી શકીએ છીએ, અમે વધુ એક ઉદાહરણ પર વિચાર કરીશું, આહ પરિસ્થિતિ આના જેવી છે મારી પાસે એક ગોળાકાર ડિસ્ક છે ઠીક છે, આ ગોળ ડિસ્કને એક ધરી છે અને તે ધરી ધરાવે છે

તેથી ડિસ્ક c આ ધરીની આસપાસ ફરે છે આ બંને બાજુએ તે ધરી છે

તેથી આ છે અને સમગ્ર ડિસ્કનું દળ m છે અને r ત્રિજ્યાનું કેન્દ્ર છે જેને આપણે હવે c તરીકે ઓળખીશું કારણ કે તે સતત કોણીય વેગ ઓમેગા સાથે ફરે છે. એક દળ હોય છે થોડું m અને તે કેન્દ્ર તરફ વળવાનું શરૂ કરે છે અને ચોક્કસ બિંદુ સુધી પહોંચે છે યાવો આપણે કહીએ કે c જેમ કે oc બરાબર x છે શું તે આપણે જેની સાથે આગળ વધે છે તે પ્રશ્ન છે ત્યાં એક બિંદુ c છે તેને પાર કરવાનો છે

તેથી આપણે અમે ઇચ્છીએ છીએ કે તમે um ની ગણતરી કરો

તેથી ઓમેગાની ગણતરી કરો ઓમેગાની ગણતરી કરો પ્રશ્ન કરો ઓમેગાની ગણતરી શું છે જ્યારે તે જ્યારે થોડું માસ c સુધી પહોંચે છે ત્યારે તે વસ્તુ છે જે કોણીય વેગનું પ્રારંભિક ઓમેગા પ્રારંભિક મૂલ્ય ઓમેગા છે કારણ કે આ m ઉહ ખૂબ ભારે છે m ની તુલનામાં નગણ્ય છે

તેથી આ સમૂહ વાહ તરફ આગળ વધે છે સમગ્ર કોણીય વેગ બદલાઈ જશે હવે યાવો જોઈએ કે શું થાય છે

તેથી આ એક ગોળાકાર પ્લેટફોર્મ છે હું તેને cp ગોળાકાર પ્લેટફોર્મ કહીશ મને સમસ્યાનું પુનરાવર્તન કરવા દો ત્યાં એક ગોળ પ્લેટફોર્મ છે. ત્રિજ્યા r ના સમૂહનો ઓર્મ જે ચોક્કસ બિંદુ o ની આસપાસ ફરતો હોય છે જે કોણીય વેગ સાથે અક્ષની આસપાસ ફરતો હોય છે સતત કોણીય વેગ ઓમેગા એક માસ નાનો m તે મધ્ય તરફ જવાનું શરૂ કરે છે શરૂઆતમાં તે આ ગોળાકાર પ્લેટફોર્મની કિનારે છે તમારે સમગ્ર ઓબ્જેક્ટના કોણીય વેગની ગણતરી કરવાની જરૂર છે જ્યારે તે c સુધી પહોંચે છે તે હવે પ્રશ્ન છે કે ત્યાં કોઈ બાહ્ય ટોર્ક નથી

તેથી કોણીય મોમેન્ટમ ઓર્બિટલ કોણીય વેગ માફ કરશો પ્રારંભિક એ ઓર્બિટલ કોણીય વેગ સમાન છે પાછળથી કોઈ ત્વરિત પછી કોણીય ગતિ હવે પહેલા યાવો ગણતરી કરીએ સમૂહનો વતા i આ ગોળાકાર ડિસ્કની બરાબર છે

તેથી m r સ્ક્વેર બાય 2 cp એ ગોળાકાર પ્લેટફોર્મ છે વતા થોડી m માં r સ્ક્વેર શરૂઆતમાં હવે જો અગાઈ બરાબર છે n તે જ વસ્તુ આ મિસ્ટર વર્ગ 2 બાય બરાબર છે પરંતુ હવે દળ એ બિંદુ c પર છે જે એક અંતર x છે

તેથી m માં x ચોરસ હવે હું કોણીય ગતિના સંરક્ષણના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરવા જઈ રહ્યો છું જે ક્ષણ કહે છે જડતાનો પ્રારંભિક સમય ઓમેગા સબ i જડતાના ક્ષણની બરાબર છે પછીથી ઓમેગા સબ f બરાબર

તેથી આપણે આ બેની સમાન કરીએ છીએ અને આપણે કરી શકીએ છીએ

તેથી શ્રી વર્ગ 2 વતા મિસ્ટર સ્ક્વેર ઓમેગામાં મિસ્ટર સ્ક્વેર 2 વતા mx સ્ક્વેર ગણો ઓમેગા બરાબર છે hc

તેથી ઓમેગા rc જ્યારે તે c પર ઓમેગા થાય છે ત્યારે સમગ્ર સિસ્ટમ જ્યારે c પર હોય ત્યારે કોણીય વેગ બરાબર હોય છે મિસ્ટર મને આને થોડી સુઘડ રીતે લખવા દો mr ચોરસ બે વડે પ્લસ લિટલ મિસ્ટર ચોરસ ભાગ્યા mr સ્ક્વેર 2 વડે વતા થોડું mx ચોરસ વખત ઓમેગા ઓકે હવે તે સ્પષ્ટ છે કે ઓમેગા c બરાબર છે આ ઓમેગા c એ ઓમેગા કરતા મોટો છે કારણ કે આ અંશ અને છેદને જુઓ તમારી પાસે અહીં x ચોરસનો નાનો જથ્થો છે

તેથી ઓમેગા c એ ઓમેગા સીની બરાબર છે મહાન બનો ઓમેગા કરતાં તેનો અર્થ શું થાય છે તેનો અર્થ એ થાય છે કે c પર પરિભ્રમણ ગતિ ઊર્જા શરૂઆતમાં પરિભ્રમણ ગતિ ઊર્જા કરતાં વધારે છે તેનો અર્થ એ છે કે આ દળ જેટલું ઓછું m કેન્દ્ર તરફ આગળ વધે છે તેટલું ઓછું સમગ્ર સિસ્ટમની ગતિ ઊર્જા વધી રહી છે આ કેવી રીતે થાય છે તે થાય છે કારણ કે તે થાય છે કારણ કે હવે જો આ દળ m ધનુષ તરફ આગળ વધે છે જેથી તે પોતાની સ્થિતિમાં જાળવવા માટે તેને લાગુ કરવું જોઈએ ત્યાં એક કેન્દ્રાભિમુખ બળ હોવું જોઈએ તેણે કેન્દ્રીય બળ બનાવવા માટે કામ કરવું પડશે

તેથી સિસ્ટમને ઊર્જા આપવામાં આવે છે.

ગતિ ઊર્જા એ સિસ્ટમને આપવામાં આવતી કેટલીક ઊર્જા છે

તેથી સિસ્ટમની ગતિ ઊર્જા વધે છે તે ગણતરી કરી શકે છે કે ગતિ ઊર્જામાં કેટલો વધારો થાય છે તેની ગણતરી કરી શકાય છે કારણ કે અભિવ્યક્તિ અડધી છે અમે જાણીએ છીએ કે ગતિ ઊર્જા શું છે શરૂઆતમાં અડધો i ઓમેગા સ્ક્વેર અમે ગણતરી કરી રહ્યા છીએ કે ઓમેગા સી શું છે

તેથી ફરીથી આપણે ગતિ ઊર્જાની ગણતરી કરી શકીએ છીએ ht વાસ્તવમાં આ બોડી જેમ જેમ આગળ વધે છે તેમ આ કાર્ય સિસ્ટમની આંતરિક ઊર્જામાં સ્થાનાંતરિત થાય છે અત્યારે આપણે આગળના વિષય પર આગળ વધીશું આગામી વિષય આગળનો વિષય રોલિંગ છે હું તેને રોટેશન રોલિંગ કહીશ અને હવે સૂવું હું એક આપીશ આ માટે થોડી પ્રેરણા આના જેવી છે મારી પાસે ટેબલ ટોપ છે યાવો આપણે કહીએ કે મારી પાસે શું છે મારી પાસે એક ડિસ્ક છે જે તેની ધરીની આસપાસ અમુક કોણીય ગતિ સાથે ફરતી હોય છે ઓમેગા નોટ મારી પાસે એક ડિસ્ક છે જે એક ધરીની આસપાસ ફરતી હોય છે કોણીય મોમેન્ટમ ઓમેગા નોટ સાથે અને હું તેને હળવાશથી મૂકું છું ડિસ્ક એ ફરતી ડિસ્ક છે જે હળવેથી મૂકવામાં આવે છે ફરતી ડિસ્ક ટેબલ પર નરમાશથી મૂકવામાં આવે છે યાવો કહીએ કે તે એકદમ ઘર્ષણ રહિત ઘર્ષણ રહિત ટેબલ છે અત્યારે હું આ બિંદુને આ બિંદુ તરીકે ગણીશ આ b તરીકે હું અહીં અમુક બિંદુને ધ્યાનમાં લઈશ જે કેન્દ્રથી c છે ઠીક છે તો યાવો કહીએ કે oc બરાબર છે r બાય 2 શું થઈ રહ્યું છે શું થઈ રહ્યું છે એ રેખીય વેગ પર રેખીય વેગ એ છે r ઓમેગા અને ત્રિજ્યા છે r

તેથી r ગુણો ઓમેગા નોટ b પર રેખીય વેગ શું છે b પર રેખીય વેગ બરાબર છે r ગુણ્યા ઓમેગા નોટ શું છે c પર રેખીય વેગ શું છે ફરી ગમે તે હોય ત્રિજ્યા ત્રિજ્યા r બાય 2 છે અને ઓમેગા નોટ એ જ રહે છે આપણે કેમ છીએ સર આ ઉદાહરણ આપીને તે માત્ર એ બતાવવા માટે છે કે ટેબલ ધર્ષણ રહિત છે અને ડિસ્ક કોણીય વેગ સાથે ફરે છે જો તેના પર મૂકવામાં આવે તો તે ફરતી ડિસ્ક પર મૂકવામાં આવે છે તે ટેબલ પર ઊભી રીતે મૂકવામાં આવે છે ખૂબ જ હળવાશથી ખૂબ જ હળવાશથી તેનો અર્થ થાય છે કોઈ ઘક્કો નથી અથવા કંઈપણ સ્વિપિંગ નથી કોઈ ઘક્કો નથી અથવા કંઈપણ પછી શું થાય છે કે જ્યારે તમે વિવિધ બિંદુઓ પર રેખીય વેગની ગણતરી કરો છો ત્યારે આ મૂલ્યો બરાબર છે હવે પ્રશ્ન એ છે કે ડિસ્ક માત્ર ડિસ્કને ફેરવશે એક ડિસ્ક માત્ર ફરે છે હવે પ્રશ્ન એ છે કે તે શું છે રોલ ના કરો તે જાણશે નહીં કે જો તમે સંપૂર્ણ ધર્ષણ રહિત ટેબલ પર ઊભી રીતે ફરતી ડિસ્ક મૂકશો તો તે રોલ કરશે નહીં. ડિસ્ક રોલ નહીં કરે આ તે બિંદુ છે જેના પર હું અહીં ભાર મૂકવા માંગુ છું અને હવે ઠીક છે અમે ઉહ રોલિંગ મોશનને ધ્યાનમાં લઈશું કે વાસ્તવમાં રોલિંગ મોશન શું છે એક રોલિંગ મોશન એ એક ડિસ્ક છે જે ધરીની આસપાસ ફરશે અને તે પણ કંઈક આગળ વધશે જેમ કે જ્યારે તમે સાયકલ અથવા કોઈપણ ટુ વ્હીલર ચલાવો છો ત્યારે વ્હીલ્સ ધરીની આસપાસ ફરશે અને વ્હીલ્સ પણ આગળ વધશે તેથી અનુવાદની ગતિ તેમજ રોટેશનલ ગતિ પણ છે હવે હું ધરી દોરીશ આ બિંદુ હું તેને p 1 તરીકે ઓળખીશ હું તેને p તરીકે ગણીશ આ કેન્દ્ર છે હું તેને c તરીકે કહીશ ઠીક છે હવે આખી વાત કોણીય વેગ ફરે છે તે ઓમેગા નથી તેથી આ ચોક્કસ બિંદુએ રેખીય વેગ શું છે રેખીય વેગ v 1 બરાબર અહીં તે આ દિશામાં હશે હવે ધારો કે હું અહીં કોઈ બિંદુ લઈશ ચાલો કહીએ કે હું અહીં એક બિંદુ લઈશ પ્રથમ વસ્તુ છે આમાં ઇન્ટેન્ડેડ હશે આ ચોક્કસ બિંદુ પાસે વેગ હશે Vcm કેન્દ્રમાં તે આગળ વધશે કારણ કે તે ફરતું હોય છે તેમજ ફરતું હોય છે ત્યાં અનુવાદની ગતિ હોય છે તેથી ઇન્ટેન્ડેડ હશે ea વેગ કે જેને હું vcm કહીશ હું વેક્ટર લખી રહ્યો નથી જેથી તે ગડબડ થઈ જાય પરંતુ અન્યથા તેની વેક્ટર જથ્થાની દિશા અહીં સૂચવવામાં આવે છે જ્યારે હું અહીં કોઈ ચોક્કસ બિંદુ લઈશ ત્યારે શું થાય છે અને હવે અહીં વેગ શોધવા માટે મારે જોડાવું જોઈએ આ બે ઠીક છે, આ ચોક્કસ બિંદુનું ઇન્ટેન્ડેડ હશે આમાં એક સમાન સેમી હશે અને હવે મારે શું કરવું જોઈએ તે એ છે કે હું આ હોવું જોઈએ, હું તેને r t કહીશ, પછી આ રીતે તે i હશે તેને બોલાવીશ કારણ કે આ જથ્થા એ રેખીય વેગ હશે આ રેખીય વેગ p પર રેખીય વેગ વેક્ટર છે તેથી ચોખ્ખું પરિણામ એ બનશે કે મારે આ બેને બરાબર સંયોજન કરવાની જરૂર છે જે હું અહીં સૂચવતો નથી તેથી જો હું ઇચ્છું તો હું કરી શકું છું તે અહીં કરો આ આ ભાગ એકલા મેં અહીં એમ્પ્લીફાય કર્યો છે આ vc છે હું તેના બદલે તેને વિસ્તૃત કરી રહ્યો છું અને પછી આ vp રેખીય વેગ છે તેથી હું આ પૂર્ણ કરી શકું છું આ ચોક્કસ બિંદુ પર વાસ્તવિક વેગ શું હશે તે બરાબર છે છે pi am magnifying t તેનો એકલો ભાગ અહીં એકલો છે p naught at vp naught p naught at p naught પરિભ્રમણને કારણે શું થશે તે બરાબર vp naught ની જેમ જ છે પરંતુ અહીં તો vp naught આ ચોક્કસ બિંદુ પર તેનો રેખીય વેગ ઇળના p કેન્દ્ર જેવો જ હોવો જોઈએ બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો જ્યારે સામૂહિક ગતિનું કેન્દ્ર અહીં આના જેવું હોય ત્યારે તેની ગતિ હશે. અને પછી તેનો રેખીય વેગ અહીં હશે તે બંને સમાન હોવા જોઈએ આ તે જ છે જે ઓમેગા નટ સમાન છે તેથી આ ચોક્કસ બિંદુ પર કોઈ નથી. જ્યારે તે ફરતું હોય ત્યારે તે ત્વરિત આરામ પર હોવું જોઈએ, જેને તમે p કહો છો તે તત્કાલ આરામ પર નથી કારણ કે તે ત્વરિત આરામ પર છે કારણ કે તેનો રેખીય વેગ સમૂહના કેન્દ્રના વેગ સાથે મેળ ખાતો હોવો જોઈએ. ઇળના કેન્દ્રનો વેગ r ઓમેગા જેટલો જ હોવો જોઈએ, જો આ જાળવવામાં આવે ત્યાં સુધી આવું થાય છે આ સ્થિતિ સ્વિપિંગ વિના રોલિંગ માટે છે ઊંચા વિના રોલિંગ માટે ઠીક છે હવે તાત્કાલિક વિશે શું? ous શું p1 p પર p1 પર ઇળ વત્તા r ઓમેગાના કેન્દ્રના વેગ બરાબર છે તેથી આ 2 વખત v સે.મી.ના બરાબર હશે આ ફરીથી રોલિંગ માટે છે બરાબર ઠીક છે તેમાં સમૂહ વેગનું કેન્દ્ર તેમજ રેખીય હશે વેગ અને પછી રેખીય વેગ એ ઓમેગા નોટ જેટલો જ છે તેથી તે બે વાર vc છે હવે આપણે રોલિંગ ગતિની ગતિ ઊર્જા માટે અભિવ્યક્તિ મેળવીશું જેથી રોલિંગ ગતિ k ની ગતિ ઊર્જા એ રોલિંગના રોલિંગ બોડીની ગતિ ઊર્જા જેટલી હોય શરીર એટલા માટે યાદ રાખો કે રોલિંગ બોડીમાં અનુવાદની ગતિ ઊર્જા વત્તા પરિભ્રમણની ગતિ ઊર્જા હોય છે. તમે જુઓ વિદ્યાર્થીઓએ સ્પષ્ટપણે અક્ષ વિશેના પરિભ્રમણ વચ્ચે તફાવત કરવો જોઈએ અક્ષ વિશેના અનુવાદ બંનેને એકસાથે મૂકવામાં આવે છે જેને શરીરની રોલિંગ ગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અગાઉ આપણે જોયું હતું આહ હવે આપણે યાદ કરવા માંગીએ છીએ મને કંઈક યાદ છે તેથી હું એક અલગ રંગીન સ્તરમાં દોરીશ અમે કણોની સિસ્ટમની ગતિ ઊર્જા જોઈ રહ્યા છીએ મને લાગે છે કે તે વ્યાખ્યાનમાં છે e 2 હું માનું છું કે આપણે ઇળના કેન્દ્રનો પરિચય કરાવતાની સાથે જ આ અમે કર્યું હતું કારણ કે આપણે બે શરીરની સમસ્યા કરી છે તેથી કણોની સિસ્ટમની ગતિ ઊર્જા ઇળના કેન્દ્રની ગતિ ઊર્જા અને રોટેશનલ ગતિની ગતિ ઊર્જા જેટલી છે. ઇળનું કેન્દ્ર જે મહત્વનું છે આ આપણે કર્યું છે તે જ રીતે આપણે કર્યું છે તે જ રીતે આપણી પાસે કીકી છે ગતિ ઊર્જા આપણે જે રોલિંગ બોડી છીએ તેના બરાબર છે જો ઇળ mcm ચોરસ વત્તા હોય તો પ્રથમ અનુવાદ ગતિ સમાન છે ઇળના કેન્દ્ર વિશેની પરિભ્રમણ ગતિની ગતિ ઊર્જા આ અડધા છે i ઓમેગા ચોરસ જમણે અને જડતાની ક્ષણ પણ mk ચોરસની ટ્રિપ્લે લખવામાં આવે છે ચાલો હું થોડો m mk ચોરસ વાપરું જ્યાં k એ gyration ની ત્રિજ્યા બરાબર છે જે આપણે જોઈ હતી અગાઉ હવે k બરાબર અડધા mk ચોરસ mk ચોરસ vcm ચોરસ બાય r ચોરસ વેલ હું તેને કેવી રીતે લખું કે કારણ કે ઇળના કેન્દ્રનું p એ રોલિંગ માટે r ઓમેગા શરત બરાબર છે તેથી આ વત્તા tr ની ગતિ ઊર્જા માટે અનુવાદાત્મક ગતિ ઊર્જા સેમી ચોરસની અનુરૂપ ગતિ v તેથી k બરાબર છે અડધો નાનો mbcm ચોરસ 1 વત્તા k ચોરસ બાય r ચોરસ આ એક ખૂબ જ પ્રમાણભૂત સૂત્ર છે ઠીક છે તે ખૂબ જ પ્રમાણભૂત સૂત્ર છે તેથી શું છે કે આપણે રોલિંગ બોડીની ગતિ ઊર્જા કરી છે તેથી અમે તમે જે કર્યું છે તેનો ઉપયોગ કર્યો છે એક રોલિંગ બોડી ફ્લોવિંગ બોડીનો કિલો જેટલો છે અનુવાદની ગતિ ઊર્જા વત્તા પરિભ્રમણની ગતિ ઊર્જા બરાબર છે આ કંઈક આવું જ છે પરંતુ અમે પહેલાથી જ ઘણાના કિસ્સામાં કર્યું છે. કણો વાસ્તવમાં સમાન છે

અમને ગતિ ઊર્જા માટે અભિવ્યક્તિ મળી છે હવે અમે આ અભિવ્યક્તિ સમય વિનંતીનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ હવે અમે એક સરળ સમસ્યા કરવા માટે આ અભિવ્યક્તિનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ તે આના જેવું છે કે અમારી પાસે જે છે તે આ પ્રમાણે છે પ્લેન મારી પાસે એક ઝોકવાળું પ્લેન છે મારી પાસે એક ઓબ્જેક્ટ છે તે ગોળા અથવા સિલિન્ડર અથવા ગોળાકાર ડિસ્ક હોઈ શકે છે તે રોલ કરવાનું શરૂ કરે છે તે નીચે વળે છે તેથી મારી પાસે એક રિંગ અને એક નક્કર સિલિન્ડર અને એક ગોળો છે ઠીક છે હવે આ બિંદુએ આ ગમે તે હોય તો તે ચાલો આપણે કહીએ કે તે એક રિંગ છે અથવા એક નક્કર સિલિન્ડર ગોળ છે જ્યારે ઓબ્જેક્ટ અહીં આવે ત્યારે તેની પાસે માત્ર સંભવિત ઊર્જા હશે તેની પાસે માત્ર ગતિ ઊર્જા હશે તેથી ગતિ ઊર્જા માટે એમજીએચ સમાન અભિવ્યક્તિ સમાન છે $mv^2 = v^2$ દ્વારા વર્ગીકરણ છે દળનું કેન્દ્ર છે અવબત્ત 1 વત્તા k સ્ક્વેર બાય આર સ્ક્વેર્ડ અમે હમણાં જ તે મેળવ્યું છે ધારો કે તે હવે છે અમારી પાસે એક નાનું ટેબલ હશે ભલે તે થોડું વધારે હોય તો પણ આ ઓબ્જેક્ટ પહેલા મારી પાસે એક ગોળાકાર રિંગ હશે તેની k મૂલ્યની ત્રિજ્યા શું છે ગોળાકાર રિંગ અથવા ડિસ્ક તે માત્ર માફ કરશો ગોળાકાર રિંગ r છે તેથી હું આ અભિવ્યક્તિ અહીં મૂકીશ અને ગણતરી કરીશ કે vi શું છે આમાંથી શું મળશે તે સૂચવે છે કે v બરાબર $2gh$ બાય 1 વત્તા k ચોરસ બાય r વર્ગમૂળ છે તેથી આ થશે gh હોઈ શકે છે કારણ કે k બરાબર r છે તેથી 2 અને 2 રદ થઈ જશે આ તે છે જે પરિપત્ર શ્રેણી માટે આપણી પાસે હશે ગોળાકાર ડિસ્કના કિસ્સામાં ગોળાકાર ડિસ્કનો કેસ આ um છે આ r રુટ 2 દ્વારા છે તેથી તેની પાસે 4 હશે 3 દ્વારા તેનું મૂલ્ય આના કરતા વધારે છે આગળ આપણી પાસે વલય સોલ છે ind સ્ફિયર તે મૂળ 2 બાય 5 r છે જીરેશનની ત્રિજ્યા મૂળ 2 બાય વર્ગમૂળ છે 2 બાય 5 ગણા r પછી તે 10 બાય g gh હશે તેથી તમે સમજો છો કે આ બધી વસ્તુઓ રિંગ અથવા નક્કર સિલિન્ડર ગોળ હોવા છતાં સમાન ત્રિજ્યા તે બધા સમાન છે તેમની પાસે સમાન ત્રિજ્યા છે તમે જોશો કે જ્યારે ઘન ગોળા તે તળિયે આવે છે ત્યારે તેની પાસે મહત્તમ હશે તેની પાસે સૌથી વધુ વેગ હશે સૌથી વધુ વેગ ઘન ગોળા માટે છે તેથી સૌથી વધુ ગતિ ઊર્જા તમે