

તેથી, આજે આ છઠ્ઠું વ્યાખ્યાન છે, અમે ગઈ કાલે શું કર્યું છે તેનો સારાંશ આપવા માટે, અમે અનુવાદ સંતુલન માટે કહેવાતી સ્થિતિ અને પરિભ્રમણ સંતુલનની સ્થિતિ વિશે ચર્ચા કરી હતી. અમે ચર્ચા કરવા માટે આ વિભાવનાઓનો ઉપયોગ કર્યો છે. થોડી સમસ્યાઓ અને આ પ્રક્રિયામાં આપણે ગુરુત્વાકર્ષણના કેન્દ્રની વિભાવના અને સામૂહિક સમસ્યાના કેન્દ્ર સાથેના તેના સંબંધનો પણ અનુભવ કર્યો. આજે આપણે આગળ ચાલુ રાખીશું. અત્યાર સુધી આપણે જોતા આવ્યા છીએ કે રોટેશનલ ગતિ અમુક અંશે રેખીય ગતિ સમીકરણો 5 જેવી જ છે. જેને રેખીય ગતિના કિસ્સામાં વેગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તેની ભૂમિકા કોણીય વેગ દ્વારા લેવામાં આવે છે d થીટા દ્વારા dt વગેરે રેખીય પ્રવેગ dv દ્વારા dt છે અને કોણીય પ્રવેગ dt દ્વારા d ઓમેગા છે વગેરે આજે આપણે આગળ ચાલુ રાખીશું. પૂછ્યું નથી અમે પૂછ્યું નથી તેના બદલે એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પ્રશ્ન રેખીય ગતિના કિસ્સામાં તમારી પાસે દળનો ખ્યાલ છે જે ક્યારેય ન્યૂટનના સમીકરણમાં આવે છે ક્યાંય અને કોણ પરિભ્રમણ ગતિમાં રેખીય દળની ભૂમિકા લે છે અને તેથી ચર્ચા માટેનો આજનો વિષય જડતાની ક્ષણ છે મૂળભૂત રીતે જડતાની આ ચોક્કસ વ્યાખ્યાન ક્ષણ છે અને ત્યાં બે મહત્વપૂર્ણ પ્રમેય છે અને હું આને સમાંતર અને લંબરૂપ એક્સેસ પ્રમેય કહીશ આ તે છે જેના પર આપણે ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા જઈ રહ્યા છીએ અને

તેથી અમને પહેલેથી જ પૂછવામાં આવેલ પ્રશ્ન એ છે કે સમૂહનો એનાલોગ શું છે સામાન્ય રીતે રોટેશનલ ગતિમાં m દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે આ તે છે હું તેને એક તરીકે કહીશ નહીં પ્રેરણા આ એક રસપ્રદ પ્રશ્ન છે જે દરેક વ્યક્તિએ પૂછવો જોઈએ તે ખૂબ જ સ્વાભાવિક રીતે આવશે અને આપણે જોઈએ છીએ કે તેનો જવાબ શું છે

તેથી ગઈકાલે પણ એક વધુ વસ્તુ છે જે આપણે કઠોર શરીરનું પરિભ્રમણ જોયું હતું અને પછી અહીં આપણે પરિભ્રમણ વિશે વિચારણા કરીશું નિશ્ચિત નિશ્ચિત અક્ષ વિશે જ્યારે આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ હોય છે

તેથી નિશ્ચિત અક્ષ વિશે પરિભ્રમણ કે જેને આપણે તમામ સંભવિત દિશામાં કઠોર શરીરના સામાન્ય પરિભ્રમણને ધ્યાનમાં લેવા જઈ રહ્યા છીએ. અદ્યતન અભ્યાસ માટેનો એક વિષય અમે ધ્યાનમાં લેવાના નથી અને તો આપણી પાસે જે છે તે આપણે કહીએ કે કઠોર શરીર તે એક ધરી છે આ એક નિશ્ચિત અક્ષ છે અને તમે અહીં એક કણને ધ્યાનમાં લો અને પછી તે ગોળાકાર ગતિ બનાવશે. ત્રિજ્યા આપણે કહીએ કે r_i આ કણને અહીં એક દળ m_i મળ્યો છે તો ગતિ ઊર્જા k ફરતા શરીરની ગતિ ઊર્જા હું તેને મૂડી k દ્વારા દર્શાવીશ આ બરાબર છે

તેથી આ આખું શરીર અલગ અલગ દળ તરીકે જોઈ શકાય છે m_1 m_2 વગેરે હું એક વિશિષ્ટ સમૂહને ધ્યાનમાં લઈ રહ્યો છું જે નિશ્ચિત અક્ષ કેન્દ્રથી દૂર r_a પર સ્થિત છે

તેથી આ ચોક્કસ ઓબ્જેક્ટની ગતિ ઊર્જા એવી છે કે હું આને બધી ગતિ શક્તિઓનો સરવાળો ગણી શકું છું હું આયર્નને સૂચવતો નથી બધા કણો ઉપર આ સિગ્માના સરવાળાના અડધા બરાબર છે i m_i ઉપર આ શું છે વેગ આ છે વિરા ઓમેગા આ આખો ચોરસ લેમ્બડા છે જમણે તો અડધો mv સ્ક્વેર v ઓમેગા કોસ છે આર આ લંબરૂપ છે તેની પાસે ઓમેગા ગુણાંક હશે a nd ઓમેગા આ કઠોર શરીરની અંદરના દરેક કણ માટે સમાન છે અને જ્યારે આ r_i અંતર બદલાશે

તેથી આ ઓમેગા સ્ક્વેરના અડધા જેટલા સમાન છે સામાન્ય છે અને તમારી પાસે ફક્ત i માય રા સ્ક્વેર પર સરવાળો બાકી છે અને આ તે જથ્થો છે જે જડતાની ક્ષણ તરીકે ઓળખાય છે

તેથી કઠોર શરીરની જડતાની ક્ષણ માત્ર ઉહ સિગ્મા અથવા મીરા સ્ક્વેર પરનો સરવાળો છે જ્યાં r_a એ નિશ્ચિત અક્ષથી અંતર છે તેથી હંમેશા તમારા શરીરની જડતાની ક્ષણ વિશે અક્ષ વિશે વાત કરો જે હું કરી શકું તે મહત્વપૂર્ણ છે કોઈ અન્ય અક્ષ વિશે સમાન શરીરની જડતાની ક્ષણને પણ ધ્યાનમાં લો, જેથી ગોળાની અથવા કોઈપણ વસ્તુની જડતાની ક્ષણ શું છે તે ઉલ્લેખ કરવાનો કોઈ અર્થ નથી. તમારે કહેવું જોઈએ કે તમારે જે પ્રશ્ન પૂછવો જોઈએ તે છે ની જડતાની ક્ષણ શું છે અક્ષ કેન્દ્ર વિશેનું શરીર જે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે બરાબર ઠીક છે આ કંઈક આ સમીકરણ છે ઉહ આ સામાન્ય રીતે i દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે

તેથી મારી પાસે k છે કુલ ગતિ ઊર્જા i ઓમેગા ચોરસના અડધા જેટલી છે આ સમીકરણ આપણને યાદ અપાવે છે કે આ કંઈક આના જેવું જ છે. આના જેવું જ કંઈક છે જે રેખીય ગતિના કિસ્સામાં આપણે કહીએ છીએ કે અડધો mv ચોરસ છે

તેથી જ્યારે તમે આ સમીકરણ જુઓ છો ત્યારે તરત જ તમારા મનમાં ઘંટ વાગે છે કે તમે શું છો? રેખીય ગતિના કિસ્સામાં આની સરખામણી કરવા માંગીએ છીએ કે ગતિ ઊર્જા માટેનો અભિવ્યક્તિ અડધો mv ચોરસ છે આ કંઈક તેના જેવું જ છે અને હવે આપણે જડતાની ક્ષણના કેટલાક મહત્વપૂર્ણ ગુણધર્મોને ધ્યાનમાં લેવા જઈ રહ્યા છીએ જેથી તે આગળનો વિષય છે ચર્ચા

તેથી જડતાની ક્ષણના ગુણધર્મો i_i એ જડતાની ક્ષણ માટેનું પ્રતીક છે હું તેને ફક્ત પ્રથમ કહું છું એક પ્રથમ વસ્તુ એ છે માફ કરવાની ગતિ ઊર્જા તમારા શરીરની જડતાની ક્ષણ ઓમેગા પર આધારિત નથી એટલે કે કોણીય વેગ તેના પર નિર્ભર નથી તો પછી તે તેના પર શું આધાર રાખે છે તે દળ પર આધાર રાખે છે તે ખરેખર સામૂહિક વિતરણ પર આધાર રાખે છે તેના બદલે આમ કહેવા માટે આકાર અને કદના સંદર્ભમાં સમૂહ વિતરણ બરાબર આ હું s પ્રથમ મિલકત પછી બીજી મિલકત અને તે કઠોર શરીરની લાક્ષણિકતા છે તે એક લાક્ષણિકતા છે તે સખત શરીરની દરેક કઠોર શરીરની લાક્ષણિકતા માટે ખૂબ જ લાક્ષણિક છે અને એટલું જ નહીં અને એક્સેસ વિશે પણ અને એક્સેસ વિશે પણ એક ધરી વિશે જેના વિશે તે ફરે છે તેનો અર્થ એ છે કે કઠોર શરીર હવે ફરે છે જેમ સમૂહને કણ અથવા શરીરની જડતાના માપ તરીકે ગણવામાં આવે છે તેવી જ રીતે જડતાની ક્ષણ એ રેખીય ગતિના કિસ્સામાં પરિભ્રમણની જડતાનું માપ છે તમે તેને um તરીકે કહી શકો છો તે અનુવાદલ જડતાનું માપ છે અહીં તે રોટેશનલ ગતિમાં જડતાનું માપ છે તે રોટેશનલ ગતિમાં જડતાનું માપ છે અને ઉહ પહેલેથી જ કહ્યું છે તે ધ્યાનમાં રાખવું વધુ સારું છે કે તે એક માપ પણ છે તે સામૂહિક આકાર કદના વિતરણ પર પણ આધાર રાખે છે દળનું પછી એક વધુ ગુણધર્મ છે તે કહે છે કે દળ કોઈપણ અક્ષ અથવા કોઈપણ વસ્તુ પર આધારિત નથી

તેથી અહીં તે અક્ષ વિશે પરિભ્રમણની પ્રકૃતિ પર આધારિત છે. s પછી આ કવાયત કરવી સારી છે જ્યારે પણ તમે કોઈપણ ભૌતિક જથ્થાને પ્રથમ વખત આવી છો ત્યારે નવા માટે તેના એકમો અને પરિમાણો લખવાનું વધુ સારું છે કે તેના માપો સમૂહ ગુણ્યા 1 ચોરસ શું છે

તેથી હવે cg માં એકમો કિલોગ્રામ મીટર છે ચોરસ અને યાદ રાખો કે તે એક સ્કેલર જથ્થા છે તે એક સ્કેલર જથ્થો છે જેને આપણે ધ્યાનમાં રાખવાની જરૂર છે આગળ આપણે અમુક ચોક્કસ પદાર્થોની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા આગળ વધીશું જે આપણે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ઘણી વાર મળીએ છીએ પ્રથમ એક પાતળી ગોળાકાર રિંગ આ પ્રથમ છે એક પાતળી ગોળાકાર રિંગ જેથી મારી પાસે એક ગોળાકાર કડી આના જેવી છે તે એકદમ સરળ ગણતરી છે પછી મારે એક અક્ષ એક્સેસ કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે તે દર્શાવવાની જરૂર છે

તેથી તેની રીંગની ત્રિજ્યા r છે પરંતુ ચાલો આપણે કહીએ કે ઉહ કુલ આ છે પરિભ્રમણની અક્ષ અને કુલ દળ જુવાન છે હવે હું અહીં એક લાક્ષણિક બિંદુ લઉં છું અને ચાલો કહીએ કે m_i એ દળ છે હવે જડતાની ક્ષણની વ્યાખ્યા શું છે તે એક નાનું તત્વ છે હું ક્ષણની વ્યાખ્યા લઈશ જડતાનો મીરા સ્કેલર છે

તેથી અહીં આ ઉહ

તેથી આ ગોળાકાર રિંગ પરનો દરેક બિંદુ એક અંતર છે r

તેથી ચાલો આપણે કહીએ કે સમૂહ તત્વ m um m_i i ચોરસ છે આ બરાબર છે r ચોરસ વખતનો સરવાળો m_i સમેશન m_i એ કુલ દળ છે કણ

તેથી આ મિસ્ટર સ્કેલર છે

તેથી આ રિંગ પર સ્થિત તમામ દ્રવ્યોને ઉમેરવા સિવાય બીજું કંઈ નથી અને

તેથી પરિપત્ર રિંગના પ્લેન પર કાટખૂણે સમતલમાં તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી એક અક્ષ વિશેની ગોળાકાર રિંગની જડતાની ક્ષણ છે. અગત્યનું ઠીક છે, હું એક અક્ષ પર વિચાર કરી રહ્યો છું જે વર્તુળના સમતલને લંબ છે અને તે કેન્દ્રમાંથી પણ પસાર થાય છે અને તેથી હવે આ જડતાની ક્ષણ છે કારણ કે મેં તમને કહ્યું હતું કે અમે થોડા ઉદાહરણો ધ્યાનમાં લેવા જઈ રહ્યા છીએ અમારી પાસે વધુ એક સરળ હશે ઉદાહરણ તરીકે હું થોડી જગ્યા શોધી રહ્યો છું હા મારી પાસે અહીં છે ધારો કે મારી પાસે અહીં ત્રણ સમૂહ છે કદાચ હું તેને બે ભાગમાં વહેંચીશ હું જગ્યા બચાવી શકું છું

તેથી મારી પાસે અહીં એક ત્રિકોણ છે ઠીક છે તે સમતુલા છે $era1$ ત્રિકોણ a હા મારી પાસે છે uh $m1$ બરાબર m અને $m2$ બરાબર m અહીં શિરોબિંદુઓ પર $m3$ બરાબર m છે તો હું જે ધરીને ધ્યાનમાં લઈ રહ્યો છું તે અક્ષ શું છે તે ઊંચાઈ છે

તેથી તે એક બાય 2 છે અહીં એક બાય 2 છે

તેથી આ ત્રિકોણાકાર લેમિનાની જડતાની ક્ષણ તે લેમિનાર નથી માફ કરશો આ ઉહ વિષુવૃત્ત ત્રિકોણના શિરોબિંદુઓ પર સ્થિત આ ત્રણ સમૂહ ત્રણ માસની જડતાની ક્ષણ છે

તેથી i ઊંચાઈનો અર્થ શું છે i sub altitude એટલે ક્ષણ આ ચોક્કસ ઊંચાઈ વિશેના આ ત્રણ દળની જડતા એ અક્ષથી m 1 માંથી 0 ચોરસ વત્તા m 2 માં ઉપર છે તે એક બાય 2 સંપૂર્ણ ચોરસ છે વત્તા ફરીથી $m3$ આમાં એક બાય 2 સંપૂર્ણ ચોરસનું અંતર સ્થિત છે

તેથી આ બરાબર છે 2 ગુણ્યા m માં a બાય 2 આખા વર્ગ માટે

તેથી તે ma દ્વારા 2નો વર્ગ થાય છે. તે સમજાવવા માટે એક સરળ ગણતરી છે કે તમે કેવી રીતે વિતરણની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કેવી રીતે કરવામાં આવે છે અને હવે અમે બીજા ઉદાહરણને ધ્યાનમાં લઈશું જે અમે ગણતરી કરી રહ્યા છીએ. આ વિવિધ પદાર્થોની ઊર્જાની જડતાની ક્ષણો જે આપણે નિયમિતપણે મળીએ છીએ અને આનો આપણે ઉપયોગ કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે સળિયાની જડતાની ક્ષણ છે અક્ષ જે દળના કેન્દ્રમાંથી પસાર થઈ રહ્યો છે તે અક્ષ છે ધારો કે હું આને માનું છું કે આ થોડી વારે આવશે આ થોડી વાર પછી આવશે હું શું કરીશ હું અહીં સમૂહ મૂકીશ માફ કરશો તે છે આ એક માસ વિનાની સળિયા છે માફ કરશો તેના બે છેડા પર એક દળ વિનાનો સળિયાનો પ્રકાશ સળિયો આપણી પાસે બે દળ $m1$ અને $m2$ છે અને પછી હું આની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા માંગુ છું આ આહ સૈદ્ધાંતિક રીતે તે લગભગ આ સમાન છે જેથી આ અક્ષ વિશેની જડતાની ક્ષણ m માં સૂચવે છે આહ 1 બાય 2 આખો વર્ગ આ 1 બાય 2 છે આ અંતર 1 બાય 2 વત્તા m માં 1 બાય 2 આખો ચોરસ છે

તેથી તે m 1 બે વડે ચોરસ થશે

તેથી આ લગભગ સમાન છે કારણ કે આ એકમાત્ર વસ્તુ છે આ ફિગની જડતા ure એ સરખું જ નીકળે છે કારણ કે આપણે m one માંથી પસાર થતી અક્ષને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ અને ઠીક છે હવે ત્યાં એક ખ્યાલ છે કે જે ત્રિજ્યા ઓફ gyration કહેવાય છે તે gyration નું રેડિયેશન આના જેવું છે

તેથી જ્યારે પણ તમે કોઈપણની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરો છો ત્યારે એક વાત સ્પષ્ટ થાય છે. ઓબ્જેક્ટ ત્યાં સામૂહિક ટર્મ ગણા હશે જે એક જથ્થાની લંબાઈનો વર્ગ છે ત્યાં અમુક પ્રમાણસર સ્થિરાંકો હોઈ શકે છે ત્યાં અમુક ચોક્કસ ઓબ્જેક્ટ હોઈ શકે છે જે સંખ્યાઓ બનવા જઈ રહ્યા છે

તેથી હું તેને ફક્ત નંબર તરીકે કહીશ હવે તમે આને ધ્યાનમાં લો mk ચોરસ તરીકે આખી વસ્તુ

તેથી તમારે આ દરેક કેસ માટે k ની ગણતરી કરવી પડશે આ પછી k ને જીરેશનની ત્રિજ્યા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે શા માટે વિચાર શું છે આનો અર્થ એ છે કે કોઈ ચોક્કસ બિંદુ વિશે આખા શરીરનો સંપૂર્ણ સમૂહ છે અહીં k ના અંતરે સ્થિત છે કારણ કે જ્યારે પણ તમારી પાસે જડતાની ક્ષણ હોય છે mk વર્ગ છે તેનો અર્થ શું છે ત્યાં એક દળ m છે જે અક્ષથી અથવા નિશ્ચિત બિંદુથી સ્થિત છે. જડતાની ક્ષણ કાં તો તે છે તે પ્રમાણે વ્યક્ત કરવામાં આવે છે અથવા gyration ની ત્રિજ્યાના સંદર્ભમાં અને આપણે સમસ્યાઓમાં જોશું અને ઉદાહરણ તરીકે આ કિસ્સામાં જ્યારે હું તેને mk વર્ગ તરીકે લખું છું તો gyration k ની ત્રિજ્યા 1 બાય રુટ 2 બરાબર છે હવે હું ત્રીજા ઉદાહરણને સળિયાની જડતાની ક્ષણને ધ્યાનમાં લઈશ જે એક છેડે છે જે ધરીની આસપાસ એકસમાન સળિયા છે

તેથી તે એકસમાન કોસ સેક્શનની એક સમાન સળિયાની સળિયા છે

તેથી ત્યાં એક વિભાવના છે. સળિયા છે 1 ચાલો આપણે કહીએ તો હું શું કરીશ હું અહીં એક તત્વને ધ્યાનમાં લઈશ આ એક અંતર છે x dx ઠીક છે હવે ઉહ ρ એકમ લંબાઈ દીઠ દળ છે તે એક પરિમાણીય છે

તેથી તે પ્રતિ એકમ લંબાઈનો દળ છે જે આપણે ધ્યાનમાં લઈએ છીએ આ છે પરિભ્રમણની અક્ષ બરાબર છે તેથી જો ρ એ એકમ લંબાઈ દીઠ દ્રવ્ય છે કુલ દળ કુલ દળ શું છે તે લંબાઈ ગુણ્યા છે દળ દીઠ એકમ લંબાઈ હવે આ તત્વની જડતાનો ક્ષણ આ ચોક્કસ તત્વ dx સમાન છે ચાલો આપણે કહીએ કે ગમે તે છે અહીં માસ x ગણો ચોક 0 થી આ અંતે તે x બરાબર 1 છે

તેથી મારે 0 થી 1 સાથે સંકલિત કરવું પડશે

તેથી ρ ને x ક્યુબમાં 3 બાય 1 ઘન 3 આ હું તમારા ρ 1 ને 1 વડે 1 વર્ગમાં લખી શકું છું.

તેથી ρ 1 m છે m સ્ક્વેર 3 વડે એટલે m સ્ક્વેર 3 એ લંબાઈના સમાન સળિયાની જડતાની ક્ષણ છે 1 એક ધરી વિશે જે એક કાનના ઇન્ડેન્ટ પર જમણી બાજુએ સ્થિત છે પછી આગળનો થોડો ઝડપથી આગળ વધશે હવે આપણે સળિયાની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરીશું કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષની આસપાસનો સમાન સળિયો આ 1 બાય 2 છે આ 1 બાય 2 છે.

તેથી આ હું તેને બે સળિયાની જડતાના આહ ક્ષણ તરીકે જોઈ શકું છું દરેક સળિયા સળિયાના છેડા વિશે છે

તેથી તે અમ તે છે સમાન છે માટે m બાય 2 બાય 1 બાય 2 સંપૂર્ણ વર્ગ 3 બાય 2

તેથી તે 12 ρ દ્વારા m વર્ગ છે અમે ગોઠ છીએ થોડા વધુ ઓબ્જેક્ટ્સની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા માટે હું આ જગ્યાને વિભાજિત કરીશ

તેથી હવે ગોળાકાર ડિસ્કની જડતાની ક્ષણ તે પરિપત્ર ડિસ્કની જડતાની ગોળ ડિસ્ક ક્ષણ છે

તેથી મારી પાસે એક પરિપત્ર ડિસ્ક છે

તેથી હવે આ કેન્દ્ર કેન્દ્ર બરાબર છે હું શું ગણીશ આ ત્રિજ્યા કેપિટલ છે અને તેની ત્રિજ્યા છે r એક લાક્ષણિક ડિસ્કને ધ્યાનમાં લઈશ અહીં તેની એક વલયાકાર જગ્યા છે જો હું આને r તરીકે લઉં તો આ વલયાકાર ભાગની પહોળાઈ dr છે

તેથી હું જડતાની ક્ષણને ગણું છું હવે આનો પરિઘ શું છે તે $2\pi r$ છે પછી ક્ષેત્રફળ dr છે તો આનું દળ શું છે આ એકમ ક્ષેત્ર દીઠ દળમાં ક્ષેત્રફળ છે ρ એ પદાર્થના એકમ ક્ષેત્ર દીઠ દળ દીઠ એકમ ક્ષેત્ર દળ છે અને તે વખત આ સમૂહ r ચોરસના અંતરે સ્થિત છે

તેથી હું $2\pi r \rho$ ની બરાબર છે હું 0 થી મૂડી r તરફ જઈને અવિભાજ્ય ρ ક્યુબડ dr r લઈ શકું છું

તેથી આ ρ r ની ઘાત 4 બાય 2 આ બરાબર છે મિસ્ટર વર્ગને 2 વડે શા માટે કુલ m બરાબર દળ શું છે ડિસ્ક વિસ્તારના દળ દીઠ એકમ ક્ષેત્રફળમાં

તેથી અહીંથી હું તેને વિભાજિત કરી શકું છું ρ સ્ક્વેર ρ સ્ક્વેર્ડ ρ જ્યારે અહીં ρ ખૂટે છે ત્યારે હું ρ સ્ક્વેર્ડ ρ લખી શકું છું બાકીના શબ્દો m બની જશે યોગ્ય જેથી અમારી પાસે હવે આ પ્રમાણે છે નક્કર સિલિન્ડરની તે જ રીતે તમે ઘન સિલિન્ડરની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરી શકો છો જે હું ઘન સિલિન્ડરની અક્ષમાંથી પસાર થતી અક્ષ વિશેની અક્ષ વિશે કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ વિશેની અક્ષ વિશેની ઘન સિલિન્ડરની ગણતરી કરી શકો છો .

સિલિન્ડરની ધરીમાંથી કેન્દ્ર પસાર થાય છે, આ અમે તેને બહાર કાઢી શકીએ છીએ આ ફરી મિસ્ટર 2 વડે ચોરસ છે. હવે હું હોલો સિલિન્ડર માટે આ ગણતરી કરીશ ઠીક છે,

તેથી મારી પાસે આ હોલો સિલિન્ડર છે જેમ કે આ મર્યાદિત બધા સિલિન્ડર અને પછી આ છે અક્ષ બરાબર હવે હું એક નાનું તત્વ ગણું છું તે એક હોલો સિલિન્ડર છે તે એક છે જેને હું ગોળાકાર સ્ટ્રીપ બેન્ડ કહું છું તેના બદલે આ સિલિન્ડર પર પડેલો છે હવે આ લંબાઈની લંબાઈ કેટલી છે આ $2\pi r$ છે કારણ કે ત્રિજ્યા r છે અને પછી આ આ લંબાઈ પહોળાઈ dr ની છે હું લઈશ પછી આ હોલો સિલિન્ડર આ ક્ષેત્રફળનો છે

તેથી એકમ વિસ્તાર દીઠ દળ હું તેને એકમ વિસ્તાર દીઠ ρ દળ તરીકે લઈશ અને મને કહેવા દો કે સિલિન્ડરની આ ઊંચાઈ h છે સિલિન્ડરની લંબાઈ તેના બદલે આ પંક્તિ બરાબર છે અને આ r ચોરસના અંતરે સ્થિત છે

તેથી આ તે છે dr

તેથી જો મારે જો જોઈએ હોય તો તેને એકીકૃત કરવું પડશે જેથી જ્યારે હું તેને એકીકૃત કરું ત્યારે મને જે 2 મળે તે હું લઈ શકું છું r બહાર કાઢી શકે છે આ r ક્યુબ ઇન્ટિગ્રલ છે dr એ ખાલી છે 1

તેથી $2\pi r \rho$ ક્યુબ ρ 1 ઠીક છે હવે સિલિન્ડરના સિલિન્ડર દળનું દળ શું છે $2\pi r$ પરિઘ કે જે 1 માં r હો

તેથી આ $2\pi r \rho$ છે

તેથી $2\pi r \rho$ પીળો જો હું તેને r ચોરસમાં $2\pi r \rho$ ગણું તો તે મિસ્ટર ચોરસ છે આને હું એમ કહું છું તે જ રીતે તમે વિવિધ પદાર્થોની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરી શકો છો પરંતુ હું હું એક ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ કરવા જઈ રહ્યો છું પછી આપણે આગળ વધીશું

તેથી આ છે ઘન ગોળાની જડતાની ક્ષણ એ એક મહત્વપૂર્ણ જથ્થો છે જેનો આપણે વારંવાર ઉપયોગ કરીશું

તેથી મારી પાસે કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષની આસપાસ એક નક્કર ગોળો છે

તેથી મારી પાસે તે છે જે હું ધ્યાનમાં રાખું છું

તેથી મને કદાચ આની જરૂર નથી. હવે હું અમને એક નાનો ગોળો ગણીશ હું એક ગોળાને ધ્યાનમાં લઈશ હું ત્રિજ્યાના ગોળાને ધ્યાનમાં લઈશ અને નાના ઇન્ક્રીમેન્ટ dr અને આ ભાગને ધ્યાનમાં લઈશ જેથી મારી પાસે નાના ગોળાના આ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $4\pi r$ ચોરસ છે

તેથી આ પ્રદેશનો જથ્થો $4\pi r$ ચોરસ dr છે અને આ પ્રદેશનો સમૂહ આ પ્રદેશનો સમૂહ છે $4\pi r$ ચોરસ dr ગણો ρ આ આખી વસ્તુ r ના અંતરે આવેલી છે

તેથી મને જડતાની ક્ષણ જોઈએ છે

તેથી હું એકીકૃત કરવા માંગુ છું તે આ r સ્ક્વેર છે માફ કરશો હું ભૂલી ગયો છું તો આ $4\pi r$ $4\pi r$ 0 થી r એકીકરણ r ની ઘાત r હશે

તેથી તે r ની ઘાત 5 બાય 5 હશે અને ρ ના ગોળાના દળનું દળ શું છે ગોળા વોલ્યુમ 4 બાય 3 pi r^3 ક્યુબ વખત ρ તેથી હું આમાં લખી શકું છું i ની શરતો આને પરિબલમાં પરિબલ કરી શકે છે મારી પાસે ત્રણ મીટર ત્રણ બાય પાંચ મિ. ચોરસ હશે બરાબર આ કેન્દ્રમાંથી પસાર થતા અક્ષની આસપાસના ગોળાની ઊર્જાની ક્ષણ છે હવે આપણે બે મહત્વપૂર્ણ પ્રમેયને ધ્યાનમાં લઈશું એક છે કહેવાય છે કારણ કે ત્યાં બે મહત્વપૂર્ણ પ્રમેય છે જે વારંવાર જડતા સમસ્યાઓની ક્ષણની ગણતરીમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે એકને લંબ અક્ષ પ્રમેય કહેવામાં આવે છે જે પ્લેનર ઓબ્જેક્ટ્સ માટે માન્ય છે પ્લેનર ઓબ્જેક્ટ્સ માટે માન્ય છે અમે પ્રમેય જણાવીએ છીએ અને આ તબક્કે સાબિતી જરૂરી નથી. જટિલ નથી હવે કોઈ અદ્યતન પુસ્તકોમાંથી શીખી શકે છે કે તે શું કહે છે ધારો કે મારી પાસે એક પ્લાનર ઓબ્જેક્ટ છે જેમાં ત્રણ અક્ષ x અક્ષ y અક્ષ અને z અક્ષ છે હું આ પ્લાનર ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ ઈચ્છું છું z અક્ષ વિશેના ઓબ્જેક્ટ્સ આ તે જે કહે છે તેના બરાબર છે પ્લેનર ઓબ્જેક્ટમાંથી પસાર થતા લંબને એક્સેસ કરવા માટે તમારે ધ્યાનમાં લેવાની જરૂર છે પછી આ એક છે આ ix બીજી છે i ની આ ક્ષણ બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો આ y વિશેની નર્તિયા જો હું ઓબ્જેક્ટના પ્લેન પર લંબરૂપ અક્ષમાંથી પસાર થતી પ્લેનર ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ ઈચ્છું છું, તો તમારે બે લંબ દિશાઓને ધ્યાનમાં લેવાની જરૂર છે જે શરીર પર સ્થિત આ અક્ષ સાથે સુસંગત છે, તો જો હું આની જડતાની ક્ષણ જાણો આ ચાલો કહીએ કે આ i x છે જો મને ખબર હોય તો હું અહીં જાણું છું તો પછી હું z વિશે જડતાની ક્ષણ જાણું છું તે જ વિચાર છે તેથી જડતાની ક્ષણ એક પ્લાનર બોડીની m_i છે તેના સમતલ પર લંબરૂપ અક્ષ એ બે લંબ અક્ષ વિશેના બે લંબ અક્ષ વિશેના જડતાના ક્ષણના સરવાળા સમાન છે અને તે સમતલ અક્ષ સાથે સમવર્તી છે અને હવે અમે તમને કહ્યું તેમ અમે તમને કહીશું કે પુરાવાની જરૂર નથી પણ તમે તેનો ઉપયોગ કરો હું તમને બે દ્રષ્ટાંતો આપીશ ધારો કે હું એક ઉદાહરણને ધ્યાનમાં લઈશ, હું પરિપત્ર ડિસ્કને યોગ્ય માનું છું

તેથી મારી પાસે ગોળ ડિસ્ક અને xyz અધિકાર છે

તેથી મને z અક્ષ વિશે જડતાની ક્ષણ જોઈએ છે. ઈચ્છું છું કે મેં કહ્યું કે આ જડતાની ક્ષણ સમાન છે પરંતુ y આ બે વિશે જડતાની IX ક્ષણ મારે બરાબર ઉમેરવાની છે

તેથી izi જાણો કે ગોળ ડિસ્કના z અક્ષ વિશે જડતાની ક્ષણ શું છે જ્યાં આપણે ગોળાકાર ડિસ્કની અગાઉ ગણતરી કરી છે કે આપણે ગોળાકાર ડિસ્કના મિસ્ટર ચોરસ બાય બે ક્ષણ પૂર્ણાંક તરીકે ગણતરી કરી છે

તેથી મેં કહ્યું હું જાણું છું પણ મને ખબર નથી કે $ixix$ શું છે અને તમને યાદ છે કે આ વ્યાસ સપ્રમાણ છે તે વર્તુળને બે ભાગમાં વહેંચે છે

તેથી જડતાની ક્ષણ ix હોવી જોઈએ સમાન જડતાની ક્ષણ તરીકે iy

તેથી ix ની જડતાની બે ગણી ક્ષણ એ iy ની જડતાની બે ગણી ક્ષણ સમાન છે આ બરાબર છે મિસ્ટર વર્ગ બે બાય બરાબર છે આનો અર્થ એ થાય છે કે ix બરાબર iy બરાબર મિસ્ટર ચોરસ બાય 4 અધિકાર હવે હું એક વધુ સરળ સમસ્યા કરીશ જેથી જો મારે આ અક્ષ x અક્ષ અથવા y અક્ષ વિશેની પરિપત્ર ડિસ્કની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવી હોય તો તે આપણું જીવન સરળ બનાવે છે હવે પરિપત્ર રિંગ વધુ એક ઉદાહરણ ગોળ રિંગ ફરીથી ની જડતાની ક્ષણ નહીં એક ગોળાકાર રિંગની અમે ગણતરી કરી છે ગોળાકાર રિંગ x અક્ષ y અક્ષ z અક્ષ મારે બધું લખવાની જરૂર નથી. ગોળાકાર રિંગ મને લાગે છે કે અમે પહેલાથી જ ગોળાકાર રિંગની જડતાની ક્ષણ પૂર્ણ કરી લીધી છે, કદાચ તે આ ગોળાકાર રિંગ હતી પહેલા અમે મિસ્ટર સ્ક્વેર કર્યું હતું. પ્રથમ ઉદાહરણ જે આપણે પાતળી ગોળાકાર રિંગની ઊર્જાની ક્ષણ ગણી છે તે એક માસ કટ છે

તેથી મેં મિસ્ટર સ્ક્વેરની બરાબર z નો ઉપયોગ કર્યો છે તો આપણી પાસે શું છે? જડતાના કોણની ક્ષણ તરીકે આ સપ્રમાણતા દ્વારા 2 ગુણ્યા ix બરાબર મિસ્ટર સ્ક્વેર છે

તેથી ix બરાબર iy બરાબર મિસ્ટર સ્ક્વેર્ડ બાય બે આગળ આપણે ચર્ચા કરવાની છે કે જેને સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમાંતર અક્ષ પ્રમેય તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે સમાંતર અક્ષ શું છે પ્રમેય કહે છે કે આહ, તે લંબરૂપ અક્ષ પ્રમેયથી વિપરીત મનસ્વી આકારના શરીર પર લાગુ થાય તે પહેલાં તે માફી માંગે છે જે ફક્ત પ્લેનર ઓબ્જેક્ટ્સ માટે માન્ય છે અને તો આપણે શું કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે વિચાર એ છે કે આ એક નક્કર અમ છે જે આપણે ઈચ્છીએ છીએ તે એ છે કે હવે આપણે જડતાની ક્ષણ આપેલ ક્ષણ જોઈએ છે ધારો કે આ કેન્દ્ર છે આ કેન્દ્ર છે ચાલો કહીએ દળનું કેન્દ્ર આ છે આ ઓબ્જેક્ટનું સે.મી. દળના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ વિશેના દળના કેન્દ્ર વિશે જડતાની ક્ષણ આપેલ છે મને અમુક રેખા વિશે ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ જોઈએ છે, ચાલો કહીએ કે આ જાણીતું છે અમે જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા માગીએ છીએ 1 વિશે આ સમાન છે જે જવાબ આપે છે તે દ્વારા આપવામાં આવે છે જેથી આ સમાંતર અક્ષ પ્રમેય કહેવાય છે તે શું કહે છે કે $i1$ બરાબર છે હું ધારું છું કે હું આને z અક્ષ તરીકે કહું છું આને હું કહીશ કે ચાલો આપણે z prime iz prime iz prime કહીએ ઓબ્જેક્ટના izi સબ z વત્તા દળની બરાબર છે તો તેમની વચ્ચેનું લંબ અંતર જમણી બાજુએ મને ફરીથી પુનરાવર્તન કરવા દો હું આ પદાર્થની જડતાની ક્ષણને દળના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતા અક્ષ વિશે જાણું છું તો હું ગણતરી કરવા માંગુ છું જો કોઈ જાણવા માંગે છે જે ક્ષણે હું સમાપ્ત થયો કોઈ અન્ય અક્ષ વિશે સમાન પદાર્થનો ish ચાલો કહીએ કે આ z પ્રાઇમ છે તો z પ્રાઇમ વિશેની જડતાની ક્ષણ એ કેન્દ્ર તરફ પસાર થતી અક્ષની આસપાસ પસાર થતી ઓબ્જેક્ટની જડતાની ક્ષણ અને દળના આ ચોક્કસ ગુણના સમાન છે. તેમની વચ્ચેના અંતરના ચોરસ વચ્ચેના અંતરમાં અને ઠીક છે હવે અમારે અક્ષને ઠીક કરવાની જરૂર પડશે જો તમને જરૂર હોય તો અહીં માત્ર x અક્ષ અને y અક્ષ અહીં માત્ર મૂંઝવણ ટાળવા માટે અમે બે ઉદાહરણો કરીશું અમે બે ઉદાહરણો કરીશું પ્રથમ એક ઉદાહરણ પહેલાથી જ જાણીતું છે આ z અક્ષ છે આ 1 બાય 2 છે 1 બાય 2 છે મને રેખા વિશે જડતાની ક્ષણ જોઈએ છે જે એક છેડેથી આ z પ્રાઇમ છે અન્ય શબ્દોમાં સળિયાની જડતાની ક્ષણને જોતાં કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી એક અક્ષ હું સળિયાની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા માંગુ છું જે સળિયાના એક છેડેથી પસાર થઈ રહી છે પરંતુ આ બંને અક્ષ સમાંતર છે જે પરિસ્થિતિ યોગ્ય છે તો મેં કહ્યું કે અવિભાજ્ય બરાબર છે જો અમારી પાસે હતું અમે કહ્યું છે કે અમે ગણતરી કરી છે માફ કરશો iz એ મિલીની વર્ગ છે 2 $m1$ નો વર્ગ 12નો વર્ગ છે જેની અમે ગણતરી કરી હતી જ્યાં અમે આની ગણતરી કરી હતી આ ઉદાહરણ હતું આહ આ $m1$ નો વર્ગ 2 12 છે હવે મને z પ્રાઇમ વિશે જડતાની ક્ષણ જોઈએ છે તેથી જડતાની ક્ષણ i લગભગ z પ્રાઇમ બરાબર છે iz વત્તા કુલ સમૂહ આ બે રેખાઓ વચ્ચે m અંતર છે 1 બાય બે સંપૂર્ણ

યોરસ iz છે $m1$ નો વર્ગ 12 વત્તા $m1$ નો વર્ગ 4 છે

તેથી આ આ છે છે 4 12 1 3 4 $m1$ યોરસ બાય 3 આ અમે એક છેડેથી પસાર થતી અક્ષ માટે એક અક્ષ વિશે સળિયાની જડતાની ક્ષણ કરી હતી આ પુનઃગણતરી અમે કરી છે તે કાટખૂણે અક્ષ પ્રમેયની ખૂબ જ સરળ યકાસણી છે

તેથી વધુ એક દ્રષ્ટાંત અમે વધુ એક ઉદાહરણ કરીશું અમે તે કરીશું કે હવે હું પરિપત્ર રિંગની જડતાના યકાકાર રિંગ ક્ષણને ધ્યાનમાં લઈને ઉદાહરણ તરીકે પરિપત્ર રિંગ સ્પર્શક વિશે છે

તેથી મારી પાસે ગોળાકાર રિંગ છે ઠીક છે આ વ્યાસ છે મારી પાસે સ્પર્શક છે ઠીક છે અને આ માટે હવે મને જરૂર છે d વ્યાસ વિશે જડતાની ક્ષણ જાણવા માટે i વ્યાસ હું અત્યારે નીચે ડાયલ કરું છું, મને બે લંબ અક્ષની જરૂર છે

તેથી એક અક્ષ અહીં બીજી અક્ષે આપવી પડશે યાલો કહીએ કે મારે કરવું છે હું તેને અહીં આ રીતે સૂચવીશ અહીં હું નથી કરતો આની જરૂર છે ઓહ માય ગોડ

તેથી આપણે આકૃતિઓ સાથે સાવચેત રહેવાની જરૂર છે

તેથી આ લોખંડ બરાબર છે i વ્યાસ

તેથી ઉહ કાટખૂણે ધરી પ્રમેય દ્વારા બે ગણો i વ્યાસ સમૂહ યોરસ સમાન છે આ આપણે પહેલેથી જ કરી લીધું છે

તેથી હું વ્યાસ શું છે મિસ્ટર યોરસ મિસ્ટર સ્ક્વેર એ અક્ષની આસપાસની ગોળાકાર રિંગની જડતાની ક્ષણ છે જે ગોળાકાર રિંગના સમતલને લંબરૂપ છે જે મિસ્ટર યોરસ છે આમાંથી હું ગણતરી કરી રહ્યો છું લગભગ વ્યાસની જડતાની ક્ષણ આ મિસ્ટર યોરસ બે બાય બરાબર છે

તેથી અહીં મેં કાટખૂણે અક્ષ પ્રમેયનો ઉપયોગ કર્યો છે હવે મને આ સ્પર્શક વિશે આ પરિપત્ર રિંગની જડતાની ક્ષણ જાણવાની જરૂર છે

તેથી હું સ્પર્શક છું હવે હું સમાંતર અક્ષ પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીશ કારણ કે હું કેન્દ્ર વિશે જડતાની ક્ષણ જાણું છું $ter\ right$ બરાબર છે જે હું ઇચ્છું છું um એ અક્ષ વિશે સમકક્ષ છે જે મિસ્ટર યોરસ ગામા યોરસ બાય બે હશે આ હું એક પગલું લખીશ

તેથી તે આ બે રેખાઓ વચ્ચેના અંતરમાં એક વ્યાસ વત્તા d વિશે હશે r

તેથી r યોરસ

તેથી આ બરાબર મિસ્ટર સ્ક્વેર બાય 2 વત્તા મિસ્ટર સ્ક્વેર્ડ આ બરાબર છે r સ્ક્વેર બાય 3 આ એક રસપ્રદ સમસ્યા છે એ અર્થમાં કે આપણે આ બંને સમાંતર એક્સિસ પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છીએ. બંને પ્રમેયનો ઉપયોગ ઠીક છે

તેથી આમાં આપણે પછીના તબક્કે કેટલાક વધુ ઉદાહરણો જોવા જઈ રહ્યા છીએ યાલો આ સમસ્યામાં આપણે શું કર્યું છે તે હું પુનરાવર્તન કરું છું હું સ્પર્શક વિશે આ ગોળાકાર રિંગની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરવા માંગુ છું. સમાંતર અક્ષ પ્રમેયનો ઉપયોગ હું કરી શકું છું તે માટે મને વ્યાસ વિશેની પરિપત્ર રિંગની જડતાની ક્ષણ જાણવાની જરૂર છે જેની આપણે ગણતરી કરી નથી

તેથી તે શું છે જે આપણે જાણીએ છીએ. લંબરૂપ ar કેન્દ્રમાંથી પસાર થવું ઠીક છે તે એ છે જે આહ છે અમારી પાસે તે છે તેથી મારી પાસે તે મિસ્ટર યોરસ છે

તેથી વ્યાસ વિશે જડતાનો i લગભગ વ્યાસ ક્ષણ મિસ્ટર યોરસ બે છે હવે હું ગણતરી કરી શકું છું કે હું સ્પર્શક વિશે જે ક્ષણ પૂર્ણ કરું છું તે ક્ષણ છે આ બે સમાંતર રેખાઓ વચ્ચેના અંતરના વર્ગનો વિભેદક વ્યાસ વત્તા સમૂહ ગણો mr યોરસ માટે mr યોરસ 3 બાય અને અમે જે કર્યું તેનો સારાંશ આપવા માટે આપણે શોધી કાઢ્યું છે કે જડતાની ક્ષણ એ જડતાની ક્ષણનો પરિભ્રમણાત્મક એનાલોગ છે.

રેખીય ગતિમાં d અને પછી આપણે વિવિધ પદાર્થોની જડતાની ક્ષણની ગણતરી કરી છે અને આપણે બે જગ્યાએ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પ્રમેય પણ જોયા છે જે વારંવાર એક કહેવાતા લંબરૂપ અક્ષ પ્રમેય અને સમાંતર અક્ષ પ્રમેયનો ઉપયોગ કરે છે જે લંબ અક્ષ પ્રમેય માટે માન્ય છે પ્લેનર ઓબ્જેક્ટ્સ સમાંતર અક્ષ પ્રમેય કોઈપણ મનસ્વી આકાર અને કદના ઓબ્જેક્ટ માટે માન્ય છે. આપણે એકની જડતાની ક્ષણ જાણવાની જરૂર છે જો પ્રણાલીઓ સપ્રમાણ હોય તો તે પ્રણાલીઓના d ના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષનું જીવન ખૂબ જ સરળ છે અને અમે આગામી વર્ગમાં જોઈશું જેથી તમે