

તેથી ગુરુત્વાકર્ષણ પરના વ્યાખ્યાનોની શ્રેણીના ત્રીજા પ્રવચનમાં આપ સૌનું સ્વાગત છે તેથી અમે અત્યાર સુધી જે કર્યું છે તે ગતિના પાસાઓને સુધારવાનું છે અને ગતિના ત્રણ નિયમોને પણ ન્યુટન દ્વારા શરૂ કરવામાં આવ્યા હતા અને તે પછી અમે સંરક્ષણ અને બે નિયમોની પણ ચર્ચા કરી હતી. વાસ્તવમાં ત્રણ નિયમો જે આપણા માટે સૌથી મહત્વપૂર્ણ છે તે છે ઊર્જાના વેગ સંરક્ષણ અને કોણીય વેગનું સંરક્ષણ, આપણે જોશું કે જ્યારે આપણે ગ્રહોની ગતિ કહેવાતા કેપ્લરિયન ભ્રમણકક્ષા અને ગુરુત્વાકર્ષણની ચર્ચા કરીશું ત્યારે તે ત્રણેયની ભૂમિકા છે વાસ્તવમાં ગ્રહોની ગતિનો પ્રખ્યાત બીજો નિયમ એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ કોણીય ગતિના સંરક્ષણનું નિવેદન છે જે ન્યુટન દ્વારા ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ ઘડવામાં આવ્યા પછી સમજાયું હતું અમે ત્રિકોણમિતિનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે મોટા અંતરને માપી શકાય તેની પણ ખૂબ જ ગુણાત્મક ચર્ચા કરી હતી. તેથી એવું નથી કે કોઈને સ્કેલ કે ઈય સ્ટેપ અથવા અન્ય કોઈ માપન સાધનની જરૂર હોય અને આપણે શારીરિક રીતે ટી. અંતરો નિર્ધારિત કરવા માટે આપણે એ પણ અનુમાન કરી શકીએ છીએ કે મોટા અંતર શું છે જેમ કે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા એ ધારી રહ્યા છીએ કે તે એક સંપૂર્ણ ગોળો છે અથવા પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર અથવા પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેનું અંતર અને તેથી આગળ જો આપણે ગાણિતિક અને ભૌતિક એમ બંને રીતે વધારાના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરી શકે છે તેથી ઉદાહરણ તરીકે આપણે ત્રિકોણમિતિનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ અને પછી એક બાજુ અને ખૂણાને માપી શકીએ છીએ અને અંતર અથવા અંતરનો ગુણોત્તર મેળવવાનો પ્રયાસ કરી શકીએ છીએ જેથી મેં બે ઉદાહરણો આપ્યા એક માપન અથવા અંદાજ પૃથ્વીની ત્રિજ્યામાંથી એક જ સમયે બે જુદા જુદા બિંદુઓ પર સૂર્યના કિરણો દ્વારા રચાયેલા ખૂણાને જોઈને, મેં એ પણ સંકેત આપ્યો છે કે અન્ય અંતર લંબન દ્વારા કેવી રીતે માપી શકાય છે. તેથી આજે હું શું કરીશ તે હું સમજાવીશ અંતર અને ગુણોત્તર કેવી રીતે અનુમાનિત કરી શકાય તે અંગે થોડી વધુ વિગતમાં કારણ કે આ મૂળભૂત છે અન્યથા કેવળ તેની ખોટ ઘડી શક્યા ન હોત, આપણે યાદ રાખવું જોઈએ જ્યારે આપણે અવકાશી ગોળાને જોઈએ છીએ ત્યારે આપણી આંખ અંતર વચ્ચે તફાવત કરી શકતી નથી તે બધા સમાન અંતર પર દેખાય છે કારણ કે તે બધા આકાશ પર છે અને ગોળાને ત્યાં વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે અને તેથી આપણને આ પરીક્ષા તકનીકોની જરૂર છે અને તે છે હું ચર્ચા કરવા જઈ રહ્યો હતો જેથી મૂળભૂત રીતે આજના લેકચરમાં અમે થોડી વધુ ચર્ચા કરીશું કે કેવી રીતે અંતરનો અંદાજ લગાવી શકાય છે વધુ અને વધુ સાવચેત અવલોકનો તમને વધુ સારા અને વધુ સારા અંદાજો તમને અંતર માટે વધુ સારા અને વધુ સારા મૂલ્યો આપશે તેથી પાસિંગમાં હું તેના વિશે ઉલ્લેખ કરીશ અવલોકનોની સચોટતા પછી હું ચર્ચા કરીશ ગેલિલિયન કાયદો બ્રિગલિયન કાયદો એ મુક્તપણે ખરતા શરીરનો કાયદો છે. પછી આપણે કેપ્લરના નિયમો પર જઈશું જે સ્વર્ગીય પદાર્થોનો સંદર્ભ આપે છે જે આપણે ગેલિલિયન કાયદા અને કેપ્લરના નિયમોને કેન્દ્રિય દળો સાથે જોડીશું અને પછી દલીલ કરીશું કે ન્યુટનની જેમ ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ ઘડવો તે ખૂબ જ તર્કસંગત બાબત છે તેથી જ્યારે હું કહું છું કે તે તર્કસંગત છે ત્યારે મારો મતલબ એ નથી કે તે કરવું સરળ બાબત છે અથવા નાનકડી બાબત છે કારણ કે આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે જ્યારે ન્યુટને ગુરુત્વાકર્ષણના સાર્વત્રિક નિયમ પર કામ કર્યું ત્યારે તેની પાસે બળનો ખ્યાલ નહોતો તેની પાસે વેગનો ખ્યાલ નહોતો તેથી તેણે વેગનો પરિચય કરાવવો પડ્યો બળ તેણે કાયદો રજૂ કરવો પડ્યો હતો અને પછી તેણે ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમને લાગુ પાડવો પડ્યો હતો. એથી પણ વધુ મહત્વની વાત એ છે કે ન્યુટન પાસે અંતરે ક્રિયાનો ખ્યાલ નહોતો જે લોકો જાણતા હતા કે તે સંપર્ક દળો છે જેમ કે માસ સ્પ્રિંગ સિસ્ટમ ધ સ્પ્રિંગ સમૂહના સંપર્કમાં છે તેથી તમામ દળો ધારવામાં આવ્યાં હતાં કારણ કે બે સંસ્થાઓ વચ્ચેના સંપર્કને કારણે, તેથી અહીં પહેલી પરિસ્થિતિ હતી જ્યાં ન્યુટન એવો કાયદો ઘડવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યા હતા કે જ્યાં બળનો ઉપયોગ કરી શકાય. જ્યારે બે શરીર એકબીજાને સ્પર્શતા ન હોય ત્યારે પણ તેઓ એકબીજાના સંપર્કમાં નથી તેથી જો તમે ન્યુટનની પ્રમાણિત જીવનચરિત્ર વાંચશો તો તમને આ મુદ્દાઓ પર રસપ્રદ ચર્ચાઓ જોવા મળશે તેથી અમે જે ચર્ચા કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે તર્કસંગત છે. y પશ્ચાતદૃષ્ટિ દ્વારા કુદરતી છે, પરંતુ જ્યારે ન્યુટને ઘડવામાં આવ્યું ત્યારે તે એકદમ ક્રાંતિકારી હતું તેથી જ્યારે આપણે ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનો પર આવીએ છીએ ત્યારે આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે માનવજાત હંમેશા તારાઓથી આકર્ષિત રહે છે, મને લાગે છે કે તે કાન્ત હતા જેમણે કહ્યું હતું કે બે વસ્તુઓ છે જે તેના હૃદયને ભરી દે છે. એક તો આકાશમાંના અવકાશી ગોળાઓનો ક્રમ હતો અને બીજો તેની અંદરનો નૈતિક કાયદો હતો અને આ હજારો વર્ષો સુધી પાછળ જાય છે બેબીલોનિયન ઇજિપ્તીયન ગ્રીક રોમન વેદશાળાના અવલોકનો ભારતીયો અને ચીનીઓએ કદાચ માયાઓએ પણ મોટી સંખ્યામાં અવલોકનો કર્યાં હતાં. આપણી પાસે વધુ વિગત નથી તેથી જ્યારે આપણે કહેવાતા ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનો અને કાયદાઓની રચના વિશે વાત કરીએ છીએ ત્યારે આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે ઘણી સદીઓમાં ફેલાયેલી આ બધી સંસ્કૃતિઓ દ્વારા એકત્રિત કરવામાં આવેલ ડેટાએ મહત્વની ભૂમિકા ભજવી છે, આપણે તે ભૂલવું જોઈએ નહીં કે જેથી શું હું હવે તમને સમજાવવા માટે કરીશ કે પૃથ્વી અને ચંદ્ર અને ત્રિજ્યા વચ્ચેના અંતરનો ગુણોત્તર કેટલો છે ચંદ્રગ્રહણને જોઈને પૃથ્વીનો અંદાજ લગાવી શકાય છે તેથી આ એક આકર્ષક ઉદાહરણો છે અને મને લાગે છે કે આ ઉદાહરણનો ઉપયોગ ઉમરાવો માટે થાય છે અને ચાલો જોઈએ કે આપણે કેવી રીતે મેળવીએ છીએ અને મને તે સમજાવવા દો કે કોઈપણ સરળ રીતે આપણે શું કરીશું એવું માની લેવાનું છે કે આપણી પાસે પૃથ્વી છે જે હું નાના ગોળા દ્વારા બતાવી રહ્યો છું અને તે ચંદ્ર ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષામાં જઈ રહ્યો છે આમાં કોઈ સંઘર્ષ નથી કે તે એરિસ્ટોટેલિયન દૃષ્ટિકોણ છે કે ગેલિલિયન દૃષ્ટિકોણ છે બધો વિવાદ પૃથ્વી છે કે કેમ તે વિશે હતો. સૂર્યની આસપાસ ફરે છે અથવા સૂર્ય પૃથ્વીની આસપાસ ફરે છે કે ચંદ્ર પૃથ્વીની આસપાસ ફરે છે કે કેમ તે અંગે કોઈને શંકા નથી, તેથી આપણે શું કરીશું એ છે કે આપણે ચંદ્ર અને પૃથ્વી વચ્ચેનું અંતર મૂડી દ્વારા દર્શાવીશું

તેથી આ ચંદ્રની ભ્રમણકક્ષા છે

તેથી આ બિંદુએ અમે એક ધારણા કરી રહ્યા છીએ કે ચંદ્રની ભ્રમણકક્ષા ગોળાકાર છે જે એક મહત્વપૂર્ણ ધારણા છે આ ધારણાને વિવિધ સાવચેત અવલોકનો દ્વારા ચકાસી શકાય છે. જો તમે જુઓ રોમન ગ્રીક શાળા અને ભારતીય શાળા અરબાતા અથવા ભાસ્કરા બંને દ્વારા ખગોળશાસ્ત્રીય ડેટા અવલોકનો અને ગણતરીઓ પણ તેઓ હંમેશા સરેરાશ અંતર આપે છે કારણ કે તેઓ એ હકીકતથી વાકેફ હતા કે અંતર બદલાય છે કારણ કે કોઈપણ બે અલગ અલગ ખૂણાઓ વચ્ચેના સંક્રમણ સમયને જોઈને અવકાશી ગોળામાં તેઓ જાણતા હતા કે, પરંતુ અહીં આપણે પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેના અંતરના ચોક્કસ નિર્ધારણ માટે પૂછતા નથી, પરંતુ અમને ફક્ત પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેના અંતરનો અંદાજ કાઢવામાં જ રસ છે,

તેથી અમને એક બનાવવાની મંજૂરી છે. હવે મોટી સંખ્યામાં અંદાજો સમજાવવા માટે હું પૃથ્વીનું કદ મોટું કરીશ

તેથી હું તેને અહીં લાવીને અહીં સમજાવું છું અને હું પૃથ્વીની ત્રિજ્યા બતાવીશ કે re તેને re દ્વારા રજૂ કરશે

તેથી અમારી પાસે બે છે અહીં માપો એક પૃથ્વીથી ચંદ્રનું અંતર છે જેને હું r કહી રહ્યો છું અને બીજું પૃથ્વીની ત્રિજ્યા છે

તેથી પૃથ્વી ચંદ્રનું અંતર ત્રિજ્યા છે પૃથ્વીનું યાદ છે કે આપણે પહેલાથી જ ચર્ચા કરી છે કે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા કેવી રીતે ખૂબ જ સચોટ રીતે નક્કી કરી શકાય છે. તે લગભગ 600 6400 કિલોમીટર છે જે કદાચ તેના કરતા લગભગ 20 કિલોમીટર ઓછી છે, આપણે તેના વિશે ક્યારેય ચિંતા કરીશું નહીં

તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે આ આપણે જાણીએ છીએ અને આપણે શું કરવા માંગીએ છીએ do એ મૂડી r ના મૂલ્ય પર હેન્ડલ મેળવવાનો પ્રયાસ કરવાનો છે જે આપણે કરવા માંગીએ છીએ

તેથી હવે હું બીજું ચિત્ર દોરવા જઈ રહ્યો છું અને હું જે કરવા જઈ રહ્યો છું તે ગ્રહણને જોવાનું છે ત્યાં બે ગ્રહણ થાય છે એક છે ચંદ્રગ્રહણ જ્યારે પૃથ્વી સૂર્ય અને ચંદ્રની વચ્ચે આવે છે અને જ્યારે ચંદ્ર પૃથ્વી અને સૂર્યની વચ્ચે આવે છે ત્યારે આપણને સૂર્યગ્રહણ થાય છે. અહીં આપણને ચંદ્રગ્રહણમાં રસ છે

તેથી આપણે બધા જાણીએ છીએ કે ચંદ્રગ્રહણ પૂર્ણપણે થાય છે ચંદ્ર દિવસ અને સૂર્યગ્રહણ નવા ચંદ્રના દિવસે પૂર્ણિમા અને અહમદિયા પર થાય છે જ્યારે તે થાય છે, તો ચાલો હવે પૂછીએ કે શું થાય છે જેથી તમારી પાસે અહીં પૃથ્વી છે અને આપણે શું કરવું જોઈએ તે માનવું છે કે સૂર્ય એકદમ પર છે ખૂબ મોટી ડિસ્ટા પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેના અંતરની સરખામણી કરીએ તો તે છે જે આપણે ધારીશું અને આપણે કહીએ છીએ કે ગ્રહણ રચાઈ રહ્યું છે, આપણે ફક્ત ગ્રહણનું અવલોકન કરી રહ્યા છીએ કારણ કે ચંદ્ર પૃથ્વીના પડછાયામાં પ્રવેશે છે, તે જ થઈ રહ્યું છે, જો સૂર્ય ખૂબ જ હોય તો દૂર તો પછી તમે જાણો છો કે અનંત પરનો પદાર્થ સમાંતર કિરણો ઉત્પન્ન કરશે તેથી શું થઈ રહ્યું છે તે હું તેને યોજનાકીય રીતે સમજાવવા જઈ રહ્યો છું જેથી સૂર્ય અનંત પર છે તેથી બે કિરણો અહીં આવી રહ્યા છે.

તેથી જો તમે પૃથ્વી વચ્ચેના મર્યાદિત અંતર વિશે ભૂલી જાઓ છો અને સૂર્ય અમે તેના પર પછીથી આવીશું. જો તમે સૂર્યના કદ વિશે ભૂલી જશો તો સૂર્યનું કોણ અથવા કદ કારણ કે તે ઉમ્મ્રા અને પેનમ્બ્રાનું કારણ બની શકે છે અમે તે વિશે પણ ભૂલી જઈશું જો તમે તે બંને વિશે ભૂલી જશો તો તમારી પાસે શું છે બે સમાંતર કિરણો છે અને પડછાયો અહીં નાખવામાં આવે છે, મૂળભૂત રીતે પડછાયો અનંત હદનો હોય છે અને પડછાયો અલગ થતો નથી જો તમારી પાસે મર્યાદિત કદ હોય તો પડછાયો તમે જેમ જેમ વધુ દૂર જશો તેમ તેમ અલગ થઈ જશે. અને વધુ દૂર એટલે ચંદ્ર ક્યાં છે તે ધ્યાનમાં લીધા વિના ચંદ્ર આ છાયા પ્રદેશમાં હશે આ છાયા પ્રદેશ માટેનો સમય છે અને આ અંતર કેટલું છે આ અંતર કંઈ નથી પરંતુ પૃથ્વીનો વ્યાસ છે જે $2re$ આ અંતર છે પૃથ્વીના વ્યાસ સિવાય બીજું કંઈ નથી જે $2ra$ છે

તેથી મારે હવે એ જાણવાની જરૂર છે કે ગ્રહણ શરૂ થવામાં અને પછી ગ્રહણ સમાપ્ત થવામાં કેટલો સમય લાગે છે

તેથી આપણે તેના વિશે થોડું સાવચેત રહેવું જોઈએ કારણ કે ચંદ્ર પર એકદમ યોગ્ય મોટા કોણીય કદમાં પૂર્ણ ચંદ્ર વાસ્તવમાં એકદમ મોટો દેખાય છે ખાસ કરીને જ્યારે તે ઊછરતો હોય છે જેથી આપણે ચંદ્રના કેન્દ્રને ઠીક કરી શકીએ જેમ કે ચંદ્રની પરિઘ કે જે આપણે ઠીક કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે ઠીક છે

તેથી જે સમય લાગે છે તે શોધો આ ગ્રહણનો સમયગાળો સિવાય બીજું કંઈ નથી તો આપણે શું કહીએ છીએ કે આપણે આ સાચી ભ્રમણકક્ષાનો અંદાજ લગાવવા જઈ રહ્યા છીએ

તેથી ચંદ્રની ભ્રમણકક્ષા કંઈક આના જેવી છે આપણે આ લંબરૂપ રેખામાં ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષા વચ્ચેના તફાવત વિશે ચિંતા કરીશું નહીં

તેથી મૂળભૂત રીતે આપણે કહીએ છીએ કે ચંદ્રને ચોક્કસ સંક્રમણનો સમય લાગે છે

તેથી વૃક્ષ છાયામાંથી પસાર થાય છે અને ક્વર કરેલ અંતર $2re$ છે

તેથી આ ડેટા છે જે આપણી પાસે ખૂબ જ સરળ છે હવે ચાલો હું ફરીથી આકૃતિ લખું હવે અહીં પૃથ્વી છે ચંદ્રની ભ્રમણકક્ષા અને અહીં અંતર છે r હવે જો હું ધારું કે ચંદ્ર સતત કોણીય વેગ સાથે આગળ વધી રહ્યો છે તો હવે આવી લેવામાં આવેલ કુલ અંતર કેટલું છે કુલ અંતર $2\pi r$ છે અને મને ખબર છે કે ચંદ્રનો સમયગાળો જે છે 30 દિવસની નજીક છે

તેથી ચંદ્રને $2\pi r$ નું અંતર કાપવા માટે 30 દિવસની જરૂર છે

તેથી $2\pi r$ માટે તમારી પાસે 30 દિવસ છે અને $2re$ ના અંતર માટે તમારી પાસે સંક્રમણનો સમય છે તમારી પાસે હવે સંક્રમણનો સમય છે જો તમે ધારો છો કે ચંદ્ર એક સમાન કોણીય વેગ સાથે આગળ વધી રહ્યો છે અને

તેથી એક સમાન ગતિ સાથે તમને આમાંથી ઝડપ મળે છે કારણ કે તમે જાણો છો કે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા તેને પાછી પ્લગ કરે છે અને તમને પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર મળે છે અથવા જો તમને લાગે છે કે હું બરાબર નથી રેડી ખબર નથી પૃથ્વીના અમે ખૂબ જ સારી રીતે છીએ તો પછી તમે રેશિયો r ને જોઈ શકો છો જે અનન્ય રીતે નક્કી કરી શકાય છે કારણ કે બે અવધિઓ જાણીતી છે તે કંઈ જ નથી પરંતુ બે અવધિના ગુણોત્તર માટે પ્રમાણસર છે

તેથી આ કંઈપણ નથી પરંતુ ટ્રાન્સિટ ટાઇમ પર ટી છે. મેં ટી ટ્રાન્સિટ તરીકે લખ્યું હતું કે આ ગ્રહણનો સમયગાળો છે આ

એરિસ્ટાર્કસની પ્રતિભા હતી હવે જો તમે આ અંતર પર કામ કરો તો તે આશરે 60 જેટલું થાય છે. આજે અસાધારણ રીતે ચોક્કસ માપો

છે જેનું અવલોકન કરે છે વાસ્તવમાં માપન માત્ર અવલોકનો જ નહીં.

લેસર દ્વારા પૃથ્વી અને ચંદ્રને તમે લેસર બીમ મોકલો છો અને તમે લેસર બીમ માટે ચંદ્રની સપાટી પર જવા માટેનો સમય પૂછો છો. અંતરનો ખૂબ જ ચોક્કસાઈથી અંદાજ કાઢો અને આ સંખ્યા સાઈઠ નોંધપાત્ર રીતે નજીક છે જે આપણી પાસે આધુનિક દિવસના અવલોકનોથી છે. હવે તમારે ફક્ત પ્લગ કરવાનું છે 6400 કિલોમીટરની બરાબર છે અને આ તમને પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેના અંતરનો શું ખ્યાલ આપે છે તેનો ખ્યાલ આપે છે જો તમે થોડા વધુ સ્માર્ટ અને વધુ સાવચેત રહો તો તમે જોઈ શકો છો કે આ અવલોકન પણ તમને ચંદ્રના કદનો વિચાર કારણ કે તમે પૂછી શકો છો કે ચંદ્રની આગળની ધાર અને ચંદ્રની જમણી કિનારી પર ગ્રહણ આવવામાં કેટલો સમય લાગે છે તે તમને ખબર છે અને પછી તે હા.

તેથી જો ત્યાં ગ્રહણ થવાનું છે શરૂ કરો અને તે સમાપ્ત થવા જઈ રહ્યું છે મેં કહ્યું કે અમારે કેન્દ્ર તરફ જોવું છે તમે બે કિનારીઓ વચ્ચેનું અંતર પણ જોઈ શકો છો જેથી ચંદ્રની ત્રિજ્યાનો ખ્યાલ આવશે અને તે હકીકતમાં આપણને કહેશે કે ચંદ્ર પૃથ્વી કરતાં ઘણી નાની છે અન્યથા તે નક્કી કરવું અસાધારણ રીતે મુશ્કેલ છે કે ચંદ્ર પૃથ્વી કરતાં મોટો છે કે પૃથ્વી ચંદ્ર કરતાં મોટો છે પરંતુ આ માપ અમને જણાવવા માટે સમર્થ હોવું જોઈએ જેથી જો આપણે ધારીએ તો અમે કહીએ છીએ અને તે એકદમ વાજબી ધારણા છે $t = 0$ એવું બનાવો કે ત્રિકોણના ત્રણ ખૂણાના પાર્થિવ સ્કેલ પર આપણને જે મળે છે તે 180 ડિગ્રી બે સમાંતર રેખાઓ કદી મળે નહીં વગેરે વગેરે ભૂમિતિના તમામ પ્રમેય તેઓ પણ લાખો કિલોમીટરથી વધુ મોટા પાયે ધરાવે છે જો તમે ધારો કે ત્રિકોણમિતિ અને આ અવલોકનો અમને જણાવશે કે આટલા મોટા અંતરનો અંદાજ કેવી રીતે લગાવવો જેથી હવે અમે સુરક્ષિત રીતે કહી શકીએ કે અમે પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર જાણીએ છીએ કારણ કે કોઈએ પૃથ્વીની ત્રિજ્યા નક્કી કરવા માટે અન્ય સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કર્યો છે જે તમારે અહીં જાણવાની જરૂર છે તે મહત્વનો મુદ્દો છે. કે માત્ર આપણે અંદાજ લગાવી શકીએ તેમ નથી હકીકતમાં આપણે તેને વધુ ને વધુ ચોક્કસ બનાવી શકીએ છીએ ઉદાહરણ તરીકે 5મી સદીની 4થી સદીની આસપાસ ચંદ્રનો સમયગાળો 1 મિનિટની અગ્રેસર તરીકે જાણીતો હતો અમે અહીં એક મિનિટની વાત કરી રહ્યા છીએ. 30 દિવસ તે વાસ્તવમાં 29 પોઈન્ટ કંઈક છે જેથી તમે તેને કલાકો સુધી નીચે લાવી શકો તમે વાસ્તવમાં વારંવાર અવલોકનો દ્વારા તેને મિનિટ સુધી લાવી શકો છો

તેથી એકવાર તમે સમયગાળો વધુ ને વધુ સચોટ રીતે જાણો છો અને એકવાર તમે પૃથ્વીની ત્રિજ્યાને વધુ અને વધુ સચોટ રીતે માપવામાં સમર્થ થશો ત્યારે આ અંતરના અંદાજો પણ વધુ સારા અને સારા બને છે

તેથી ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનો ખૂબ જ રસ ધરાવે છે હવે હું તમને સમજાવીશ કે અમે કેવી રીતે વાસ્તવમાં પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેના અંતરનો અંદાજ કાઢો , હકીકતમાં પૃથ્વી અને કોઈપણ ગ્રહ વચ્ચેના અંતરનો વિચાર સંક્રમણના સમયને જોવાનો છે, તેથી ત્યાં ઓક્સિડેશન ચંદ્ર તરીકે ઓળખાતી વસ્તુઓ છે ઉદાહરણ તરીકે તમે શુક્રને પૂછો, ઉદાહરણ તરીકે તમે પૂછો કે શુક્ર માટે કેટલો સમય લાગે છે સૂર્યની એક ધારથી સૂર્યની બીજી ધાર પર જવા માટે તે એક ગોળાકાર ડિસ્ક છે અને જો તમને પૃથ્વી અને શુક્ર વચ્ચેનું અંતર ખબર હોય તો તમે તરત જ અંદાજ લગાવી શકો છો કે સૂર્યની ત્રિજ્યા અથવા વ્યાસ શું છે

તેથી આ રીતે અમે સમજદારીપૂર્વક અંદાજ લગાવીએ છીએ

તેથી અહીં આપણે શું કરવું જોઈએ તે સૂર્યગ્રહણના ચંદ્રગ્રહણને જોવાનું નથી, ચાલો આપણે અડધા ચંદ્રને જોઈએ

તેથી આ આઠમો દિવસ છે જે લગભગ આપણે કહીએ છીએ 1 અષ્ટમી કે જે ઘણા ધાર્મિક હેતુઓ માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ દિવસ છે તેથી તે ક્યારે થાય છે જ્યારે ચંદ્ર સીધો જ વચ્ચે હોય છે ત્યારે અમુક સુધારા સિવાયનો અર્થ થાય છે કારણ કે તે પૃથ્વી અને સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચે બરાબર એક જ પ્લેનમાં નથી પૂર્ણ ચંદ્ર ત્યારે થાય છે જ્યારે ચંદ્ર સીધો જ બીજી બાજુ હોય છે પૃથ્વી પૃથ્વી અને આ એકની વચ્ચે હોય છે પરંતુ અર્ધ ચંદ્ર થાય છે

તેથી તેને યોજનાકીય રીતે બતાવવા માટે તમારી પાસે અહીં સૂર્ય છે તમારી પાસે અહીં પૃથ્વી છે અને તમારી પાસે અહીં ચંદ્ર છે. આ રેખાકૃતિ દ્વારા ગેરમાર્ગે દોરો કારણ કે આ રેખાકૃતિ તમને એવી છાપ આપે છે કે ચંદ્ર સૂર્ય કરતાં વધુ દૂર છે આ માપન માટે નથી તેથી આ તમારો આઠમો દિવસ છે હવે મારે જે કરવું છે તે બધું માપવાનું છે આ ખૂણાઓ જે હું જાણતો હતો તે આમાંના એક ખૂણાને જાણવા માટે છે મને આ અંતર પહેલેથી જ ખબર છે અને જો હું અન્ય કોણ જાણું છું તો હું તમારા લોકો માટે એક સરળ સરળ કસરત છોડી દઈશ જે તમે શોધી શકો છો કે હા પૃથ્વી વચ્ચેનું અંતર છે અને d આ તે છે જે તમે કરી શકો છો

તેથી અમે શું કરી રહ્યા છીએ તો ચાલો જોઈએ $\tan \theta = \frac{r}{R}$ અને $\tan \theta = \frac{r}{R}$ અને $\tan \theta = \frac{r}{R}$ એ થીટા દ્વારા અંદાજિત કરી શકાય છે કારણ કે થીટા ખૂબ જ નાની હશે

તેથી પ્રથમ પગલામાં તમે અંદાજ લગાવો છો $r = R \sin \theta$ બાય r આનો ગુણોત્તર પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર છે આ પૃથ્વી અને આ વચ્ચેનું અંતર છે અને પછી જો તમે જાણો છો અથવા જો તમે ધારો છો કે તમે પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર જાણો છો, તો તમે અંતર જાણો છો પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચે આ વિશે કંઈ ખાસ નથી. તમે શુક્ર મૂકી શકો છો તમે પારો મૂકી શકો છો તમે ધારી શકો છો કે તે બધા ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષામાં ફરે છે અને આ ચોક્કસ રીતે તમે બધા અંતરનો અંદાજ લગાવી શકો છો અને તે શું છે મહાન ખગોળશાસ્ત્રીઓએ આમ કર્યું જ્યારે તમે ફ્લેપ્સરના નિયમ વિશે વાત કરી રહ્યાં હોવ ત્યારે ખગોળશાસ્ત્રીઓએ જે કર્યું હતું તે ટોલેમીના સમયથી શરૂ થયું હતું અથવા તો તે પહેલાં પણ ખૂબ જ ધીરજ સાથે રાત્રિના આકાશનું અવલોકન હતું. e વિસ્તૃત કોષ્ટકો અને અલબત્ત તમને ત્રિકોણમિતિ કાર્યોનું કોષ્ટક જોઈએ છે જેથી તેઓ ચિહ્નોની ગણતરી કરે અને વાક્યને પ્રયંડ સચોટતા માટે કારણભૂત બનાવે છે .

તે પ્રક્રિયામાં તેઓએ હકીકતમાં શ્રેણી વિસ્તરણ વગેરે વિકસાવ્યા હતા, તેમ છતાં કેલ્ક્યુલસની ઔપચારિક રીતે શોધ કરવામાં આવી ન હોવા છતાં તેઓ ઘણું બધું કરવા સક્ષમ હતા. વસ્તુઓની અલબત્ત તેઓ ગોળાકાર ત્રિકોણમિતિ કરી રહ્યા હતા જેને કહેવામાં આવે છે પરંતુ તે અમને બહુ વાંધો નથી

તેથી કોપરનિકસ અને ટાયકો બ્રાહ્મના મહાન અવલોકનો પછી કેપ્લરના સમય સુધીમાં અમારી પાસે તમામ ખગોળશાસ્ત્રીય ડેટાનું એક વિશાળ સમૃદ્ધ ટેબલ હતું જે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. અને માર્હિતીનો એક વધુ મહત્વનો ભાગ એ છે કે એવો કોઈ પુરાવો નથી કે જે નિશ્ચિત તારાઓ ખૂબ દૂર છે તે પૃથ્વીના સંદર્ભમાં આગળ વધી રહ્યા છે

તેથી સામાન્ય ધારણા એવી હતી કે પૃથ્વી બ્રહ્માંડના કેન્દ્રમાં છે અને પછી આ સૌથી મોટો ગોળો છે જ્યાં સ્થિર તારાઓ છે જે હું કહું છું કે પૃથ્વીના સંદર્ભમાં વિશ્વાસ કરો અને પછી ત્યાં છે આ તમામ અન્ય ગોળાઓ કે જેમાં ગ્રહો અને સૂર્ય જતા હતા તે એક સંપૂર્ણ

તર્કસંગત ચિત્ર હતું જેથી ખગોળશાસ્ત્રીઓ પાસે તે ચિત્ર હતું અને હવે આપણે જોવાનું છે કે અવલોકનો શું કહે છે તેથી હવે ચાલો હું આ પર પાછો આવું થોડી મિનિટો માટે સ્વાઇડ કરો કારણ કે મારે તમને થોડી વધુ વસ્તુઓ બતાવવાની છે અને પછી ચાલો થોડી વધુ ગણતરી પર પાછા આવીએ

તેથી આ સ્વાઇડમાં મેં જે કર્યું છે તે કેટલીક સંખ્યાઓ મૂકવાનું છે જે મેં તમને પહેલેથી જ કહ્યું હતું કે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા 6 છે ચંદ્રનો 400 કિલોમીટરનો સમયગાળો લગભગ 30 દિવસનો છે ઠીક છે આ અંદાજિત નિશાની દરેક જગ્યાએ હોવી જોઈએ, તેથી કૃપા કરીને તેને અંદાજિત કહેતા તરીકે વાંચો ગ્રહણનો સમયગાળો લગભગ ત્રણ કલાકનો છે. આપણે જાણીએ છીએ કે તેથી ત્રણ કલાક એ બમણું અંતર કાપવામાં લાગેલો સમય છે. પૃથ્વીના પૃથ્વી વ્યાસની ત્રિજ્યા એ વિધાન છે જે આપણે બનાવી રહ્યા છીએ જે આપણને તરત જ જણાવે છે કે પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર પૃથ્વીની ત્રિજ્યા કરતાં લગભગ 60 ગણું છે 16 થી 64 100 તેથી 10 ક્યુ બેડ 2 અથવા 3 ના ક્રમની સંખ્યા સાથે લગભગ 10 થી 4 કિલોમીટરની શક્તિ છે અથવા જે પણ તે નંબરનો પ્રકાર છે જે અમે આ બિંદુએ આપી રહ્યા છીએ તે પૂછવું સારું છે કે આ અવલોકનો કેવી રીતે કરવામાં આવ્યા હતા ઉદાહરણ તરીકે જો તમે જયપુર જાઓ અથવા દિલ્હીમાં જંતર મુંતર પર જાઓ અથવા દિલ્હીમાં અમારી IIT ની બરાબર પાછળ આ લાલ બહાદુર શાહ 3 સંસ્કૃત યુનિવર્સિટી છે જો તમે ત્યાં જાઓ તો તેઓએ આકાશનું નિરીક્ષણ કરવા માટે વેધશાળાઓ બનાવી છે તે તમામ કોકિટ સ્ટ્રક્ચર્સ છે અને તમને સન ડાયલ્સ દેખાશે. પછી તમે ચિહ્નો સાથે પેરાબોલિક સપાટીઓ જોશો. અને તમે મૂળભૂત રીતે અને ત્યાં જીનોમ્સ છે gnomes આવશ્યકપણે લાકડીઓ છે અને તમે સૂર્ય વગેરે દ્વારા ફેંકવામાં આવેલા પડછાયાઓની લંબાઈને માપો છો, ઉદાહરણ તરીકે એ શોધવા માટે કે બપોર બરાબર ક્યારે છે જ્યારે ચંદ્ર ઉગે છે ત્યારે શું છે. જે ઝડપે કોણ કે જે ઝડપે સ્વર્ગીય પદાર્થો પસાર થાય છે અને તે બધું જેથી લોકો આ રીતે બધા ખૂણાઓ અને તમામ પીરિયડ પીરિયડને માપે છે તે થોડું વધારે મુશ્કેલ છે કારણ કે તેઓ સયોટ ઘડિયાળો ન હતી

તેથી તેમની પાસે કદાચ રેતીના યશ્મા હતા. જેથી તમે થોડી રેતી નાખો અથવા તમે પાણી સાથે વાસણમાં પાણી લો અને પાણી ટીપાંની સંખ્યાની ગણતરીમાં ટીપાં ટીપાં નીચે ટપકતું રહે છે અને તેથી વધુ કે આવા અવલોકનો સાથે આટલી મોટી સયોટતા સાથે ચંદ્રના સમયગાળા જેવું કંઈક મેળવવું અશક્ય છે કારણ કે તેમની પાસે ચોક્કસપણે એવી ઘડિયાળ નહોતી કે જે એક મિનિટના રિઝોલ્યુશનથી સમય માપી શકે તેમ છતાં લોકો નિમિષ જેવા શબ્દોનો ઉપયોગ કરે છે અને તે બધાનો જવાબ તે ફરીથી એક સિદ્ધાંતમાં છે

તેથી યાદ રાખો કે જ્યારે તમે તમારા સાદા લોલક સાથે પ્રયોગ કરો છો ત્યારે તમારી ઓછામાં ઓછી ગણતરી એક મિનિટની હોઈ શકે છે પરંતુ પછી તમે એક ઓસિલેશન સાથે લોલકનો સમયગાળો માપવાના નથી તમે મોટી સંખ્યામાં ઓસિલેશન કરવા જઈ રહ્યા છો ચાલો આપણે કહીએ કે 10 15 વગેરે વગેરે વગેરે

તેથી જો તમે પ્રારંભિક વાંચન લો અને જો તમે અંતિમ વાંચન લો અને ચાલો કહીએ કે તમારું લોલક ખૂબ જ સુંદર રીતે દોરેલું છે જેથી ત્યાં ખૂબ જ ઓછું ઘર્ષણ છે અને તમે 50 ઓસિલેશન કરવા સક્ષમ હતા ચાલો આપણે 100 ઓસિલેશન કહીએ તો ઓછામાં ઓછી ગણતરી દરેક ઓસિલેશન સાથે ઉમેરાતી નથી કારણ કે તમે પ્રારંભિક સમય અને અંતિમ સમય બનાવવા જઈ રહ્યા છો અને પછી તમે સમયગાળાની ગણતરી કરવા જઈ રહ્યા છો પણ અનિશ્ચિતતા માત્ર ઓછામાં ઓછી ગણતરી દ્વારા આપવામાં આવે છે. મને લાગે છે કે રોમમાં સેન્ટ પીટરના ચર્ચમાં એક ફાનસ અને તેણે વિચાર્યું કે તે સામયિક ગતિ યલાવી રહ્યું છે જે તમે કરો છો તેથી તમે એક સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને કહેવાતા ભૌતિક અવરોધને હરાવવા માટે સક્ષમ છો કે તે શું છે પરફેક્ટ પીરિયડ સાથે ઓસિલેટીંગ થાય છે

તેથી અહીં પણ જો તમારી ઘડિયાળમાં ખૂબ જ મોટી ચોકસાઈ ન હોય તો પણ આપણે કહીએ કે તેની પાસે એક મિનિટ અથવા તો બે મિનિટની ચોકસાઈ છે પરંતુ જો તમે મોટી સંખ્યામાં અવધિનું પાલન કરો જેથી તમે એમ ન પૂછો કે ચંદ્રને એક સંપૂર્ણ ક્રાંતિ પૂર્ણ કરવામાં કેટલો સમય લાગ્યો છે પરંતુ 10 પૂર્ણ ક્રાંતિ 100 પૂર્ણ ક્રાંતિ તો આ લઘુત્તમ ગણતરી મર્યાદા બની શકતી નથી જે તેમણે કર્યું તે બરાબર છે અને તેઓ તેને એક મિનિટથી લઈને લગભગ એક મિનિટ સુધી ઠીક કરવામાં સક્ષમ હતા

તેથી એવા ઘણા લોકો છે જેઓ મૂંઝવણમાં મૂકાઈ જાય છે અને કહે છે કે ઓહ તેમની પાસે કોઈ સયોટ ઘડિયાળ ન હતી, તેઓએ તમામ પ્રકારના નિવેદનો કર્યા હતા જે સાચા નથી. વાસ્તવમાં વધુ સંભવ છે કે અનુભૂતિ સાથે તેઓ કહેવાતા ભૌતિક અવરોધને હરાવવામાં સક્ષમ હતા જે કંઈક છે જે આપણે હંમેશા યાદ રાખવું જોઈએ અને તે જ રીતે ભૌતિકશાસ્ત્ર હંમેશા વધે છે ત્યાં એક વિવર્તન મર્યાદા કહેવાય છે જેને લોકો કોઈ અન્ય ભૌતિક સિદ્ધાંત દ્વારા દૂર કરવામાં સક્ષમ છે. પરંતુ આ તમામ અવલોકનોમાં સૌથી મહત્વનો મુદ્દો એ હતો કે તે તમામ નરી આંખે માપવામાં આવ્યા હતા અને તે બધા નગ્ન મૃત્યુના માપ હતા જેથી તે આજે આપણે જે ચોકસાઈ અને સયોટતાની માંગણીઓ કરીએ છીએ તેને સંતોષવામાં સક્ષમ છીએ પરંતુ તે નોંધપાત્ર છે કે તેઓ આટલા બધા અવલોકનો કરવામાં સક્ષમ હતા,

તેથી તે પછી આવે છે ગેલિલિયો ગેલિલિયોએ માત્ર આપણને પહેલો કાયદો જ આપ્યો ન હતો. અવલોકન ક્ષેત્રે તેમણે પ્રથમ ટેલિસ્કોપ બનાવ્યું હતું. તેમણે જોયું કે તમે જાણતા હોય તેવા લોકો આ લેન્સનો ઉપયોગ કરીને વાંચવા માટે ડબલ લેન્સ છે. આકાશ અને જ્યારે તેણે તે કર્યું ત્યારે તેણે ઘણી બધી અદ્ભુત વસ્તુઓ શોધી કાઢી હતી જેમાંની એક સૌથી નોંધપાત્ર વસ્તુઓ હતી ગુરુના ચંદ્રો જે નરી આંખે દેખાતા નથી

તેથી તે તેમને શોધવામાં સક્ષમ હતા તે નિર્ણાયક રીતે નક્કી કરવામાં સક્ષમ હતા કે નિશાનીઓ સુંદરતા ચંદ્ર પરના ફોલ્લીઓ અથવા કેટર્સને કારણે,

તેથી અહીં ગેલિલિયોનો એક મૂળ ટુકડો છે તે વિસ્તૃતીકરણ સાથે ઇટાલી મ્યુઝિયસ મ્યુઝિયમમાં ક્યાંક મ્યુઝિયો ગેલિલિયોમાં છે દસની અને તે સંપૂર્ણ રીતે ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનોમાં ક્રાંતિ લાવી તે પછી કોઈ પાછું વળ્યું ન હતું. તેઓ પ્રતિબિંબ પર આધારિત ટેલિસ્કોપ પ્રતિબિંબિત કરતા હતા લોકો પેરાબોલિક મિરર્સ બનાવતા હતા જો મને બરાબર યાદ છે કે ન્યુટને ખરેખર પ્રથમ પ્રતિબિંબિત ટેલિસ્કોપ બનાવ્યો હવે તમે બાકોરું મોટું કરો અને ભેગી થવાના વિસ્તારને વિશાળ કરો અને વધુ મોટું અને તમે માપન કરવા સક્ષમ છો જેથી તે કંઈક છે જે આપણે યાદ રાખવાનું છે

તેથી અમારી પાસે જે છે તે ખૂબ જ સચોટ કોષ્ટકો છે. હવે હું શું કરીશ હું શું કરીશ તે વિષયાંતર કરીશ હું શું કરીશ તે હું ચર્ચા કરવાનું ચાલુ રાખીશ નહીં. કાયદો પરંતુ હું એક નોંધપાત્ર વાતની ચર્ચા કરીશ જેને સમકક્ષ સિદ્ધાંત કહેવામાં આવે છે. હવે સમકક્ષતાનો સિદ્ધાંત આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા લગભગ 500 વર્ષ પછી ગેલીલિયોએ અવલોકન કર્યા પછી ગેલિલિયો પોતે તેને સમતુલ્ય સિદ્ધાંત કહેતો ન હતો, ન્યૂટને તેનો સર્વત્ર ઉપયોગ કર્યો હતો અને તે પછી દરેક ભૌતિકશાસ્ત્રી દરેક ગણિતશાસ્ત્રી જેઓ ગણિતશાસ્ત્રી છે. ન્યૂટનથી ગ્રહોની ગતિ પર કામ કર્યું પોઈનકેર દરેકે તેનો ઉપયોગ કર્યો હતો પરંતુ કોઈને ખ્યાલ ન હતો કે તે એક મૂળભૂત સિદ્ધાંત છે અને આ સમાનતાનો સિદ્ધાંત તે છે જે મુક્તપણે ઘટી રહેલા શરીરના ગેલિલિયન કાયદામાં જડિત છે. હું તેની ચર્ચા કરવા માંગુ છું પછી હું કેપ્લરના નિયમો પર પાછા જવા માંગુ છું જેનાં આધારે ઘડવામાં આવ્યા હતા ગ્રહોના અવલોકનો પર ખાસ કરીને કોપનહેગન ટાઈકો બ્રાહે અને પછી હું બંનેને જોડીશ અને હું તમને બતાવવાનો પ્રયત્ન કરીશ કે ગુરુત્વાકર્ષણ કેવી રીતે એક વસ્તુ છે જેનું કારણ છે એક ખૂબ જ આનંદદાયક વર્ણન પાર્થિવ અને અવકાશી ઘટનાઓનું એકીકૃત વર્ણન ઠીક છે ખરેખર હું ગ્રહોની ગતિમાં ગયો છું તો મારે શું કરવું જોઈએ એ છે કે મારે અહીં પાછા જવું જોઈએ અને સમકક્ષતાના સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરવાનું શરૂ કરવું જોઈએ, તેથી ચાલો આપણે એ વાતમાં જઈએ કે તમે બધાએ કદાચ આ સમગ્ર બાબતના રહસ્ય પર ધ્યાન આપ્યા વિના આનો ઉપયોગ કર્યો છે,

તેથી સમાનતાના સિદ્ધાંતને ઘડવા માટે ચાલો શરૂ કરીએ ન્યૂટનના સમીકરણ સાથે ગતિનો બીજો નિયમ અને મને સમજાવવા દો કે શું થઈ રહ્યું છે

તેથી મિસ્ટર ન્યૂટન અમને કહે છે કે ઉંદર શરીરના વેગમાં ફેરફાર એ એપ્વારડ ફોર્સના સમાન હોય છે, અમે આ પ્રયોજિત બળની પ્રકૃતિ પર ખૂબ લાંબી ચર્ચા કરી હતી ,

તેથી ચાલો હું થોડા ઉદાહરણો ફરીથી લખું જ્યારે તમે કોઈ વિષય શીખતા હોવ ત્યારે રીડન્ડન્સી અસાધારણ રીતે સારી હોય છે તેમાં કોઈ નુકસાન નથી. પુનરાવર્તન કરો ઉદાહરણ તરીકે હું માર્ઇનસ kr લખીશ આ ટૂંક છે હું v કોસ b માં v લખીશ આ યુંબકીય ક્ષેત્રના કણની લોરેન્ઝ ગતિ છે હું qe લખીશ અને આ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં કુલોમ્બ છે આ તે બળ છે જેનો અનુભવ થાય છે ઘણું બધું લખી શકો છો ઉદાહરણ તરીકે એક ઘર્ષણ બળ છે જે વેગ ઓછા k મોડ v ના પ્રમાણસર છે

તેથી જ્યારે હું આ બધી વસ્તુઓ વાંચી રહ્યો છું જો તમે જમણી બાજુ જુઓ તો ત્યાં વિવિધ લાગુ બળો છે જે વિવિધ ગુણધર્મો દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે અને અનિવાર્યપણે બે ગુણો છે પ્રથમ ગુણધર્મ અંતર અથવા વેગ પ્રત્યે સંવેદનશીલતા છે ઉદાહરણ તરીકે ટૂંકનો કાયદો સંતુલન સ્થિતિથી અંતર પ્રત્યે સંવેદનશીલ છે પરંતુ તે સંવેદના નથી જો તમારી પાસે એકસમાન યુંબકીય ક્ષેત્ર હોય, ઉદાહરણ તરીકે લોરેન્ઝ બળ એ વેગ પ્રત્યે સંવેદનશીલ હોય છે અને જ્યાં તમે સ્થિત હોવ ત્યાં નહીં, જો તમારું યુંબકીય ક્ષેત્ર પણ સ્થિતિ સાથે બદલાય છે જો તે એક અસંગત યુંબકીય ક્ષેત્ર હોય તો આ બળ છે વેગ અને પોઝિશન બંને માટે સંવેદનશીલ હોય છે જે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સાથે સમાન હોય છે તે સંવેદનશીલ હોય છે જ્યાં તમે સ્થિત છો તે માટે સામાન્ય રીતે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આની સાથે લે છે અહીં તમે વેગ પ્રત્યે સંવેદનશીલ છો અહીં તમે સ્થિતિ પ્રત્યે સંવેદનશીલ નથી જે એક ગુણધર્મ છે અન્ય ગુણધર્મો વિવિધ શક્તિઓ જેથી કડક શબ્દોમાં કહીએ તો મારે અહીં ak મૂકવો જોઈએ અને મારે અહીં અક પ્રાઇમ મૂકવો જોઈએ કારણ કે તે બે અલગ વસ્તુઓ છે. એક એ છે કે તે અંતર સાથે કેવી રીતે બદલાય છે તે વેગ સાથે કેવી રીતે બદલાય છે જો તે ઘટે છે તો તે વધે છે? તે કયા દરમાં ફેરફાર કરે છે તે પ્રશ્ન એ છે કે આપણે બીજાને પૂછીએ છીએ કે આ તાકાત શું છે હવે આ તાકાત યા છે હું જેને qkk પ્રાઇમ કહું છું તેના દ્વારા રેક્ટરાઇઝડ કહું છું અને આ પરિમાણો છે આ સમાન યુંબકીય ક્ષેત્ર અથવા સમાન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર માટે જો તમે વિવિધ યાજ્ઞના જુદા જુદા ભાગો મૂકો છો તો તેઓ અલગ રીતે પ્રતિક્રિયા આપે છે

તેથી યાજ્ઞને બેના પરિબળ વડે વધારો કરો બળ વધે છે બેનો પરિબળ પચાસ ટકા યાજ્ઞ ઘટે છે પચાસ ટકા બળ ઘટે છે અને તેથી આગળ

તેથી અંતર એ ક્ષેત્રનો ગુણધર્મ છે, જે પણ વસ્તુ છે તે વસ્તુની મિલકત છે. તમે તે ક્ષેત્ર kk પ્રાઇમને કેવી રીતે પ્રતિસાદ આપો છો યાજ્ઞ વગેરે વગેરે એ પરીક્ષણ શરીરની મિલકત છે.

તેથી લાગુ બળનો પ્રતિસાદ તમારી પોતાની લાક્ષણિકતા પર આધાર રાખે છે જેમ કે તમારા યાજ્ઞ અથવા જેમ કે ગતિનો તમારો પ્રતિકાર વગેરે વગેરે વગેરે જેમ કે સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ વગેરે અને

તેથી આગળ

તેથી આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે હવે શું આપણે એ વસ્તુની ડાબી બાજુ જોવાનું કરીશું કે ડાબી બાજુ સાર્વત્રિક છે

તેથી મારો વેગ એ વેગમાં દળ સિવાય બીજું કંઈ નથી કે જે મારી પાસે છે

તેથી ત્યાં બે વસ્તુઓ છે જો હું

તેથી dt દ્વારા m બરાબર dv લખી દઈએ તો ચાલો કહીએ કે આ પણ ટેસ્ટ બોડીની એક મિલકત છે Rvi ના અમુક કાર્યમાં શું તમે તેને બનાવી શકો છો તે હું જે કરી રહ્યો છું

તેથી જો તે વિદ્યુત ક્ષેત્ર છે તો આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર હશે તો આ યાજ્ઞ હશે જો ત્યાં યુંબકીય ક્ષેત્ર હશે તો આ v કોસ b હશે અને આ ફરીથી યાજ્ઞ હશે વગેરે વગેરે જેથી મારી પાસે હવે તે છે તમે જુઓ છો કે એક સ્પર્ધા છે. મારા કણમાં યાજ્ઞ છે મારા શરીર પર યાજ્ઞ છે જે કહે છે કે ઓહ ફૂપા કરીને બળ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરો તમારો પ્રતિસાદ વધુ અને મોટો થવા દો પછી તેમાં એક દળ છે જે કહે છે કે ના ના ના બોલની ક્રિયાનો પ્રતિકાર કરો

તેથી આ છે જડતા એ ગતિનો પ્રતિકાર છે અને આ યાજ્ઞ છે

તેથી જ્યારે કોઈ વ્યક્તિ ખૂબ જ લાગણીશીલ થઈ જાય છે ત્યારે આપણે કહીએ છીએ કે વ્યક્તિ પર યાજ્ઞ કરવામાં આવ્યો હતો કારણ કે તે વ્યક્તિ ખૂબ જ શક્તિથી બોલે છે તે નિવેદન છે જે આપણે કરીએ છીએ અને તે આકસ્મિક નથી જ્યારે કોઈ મહાન ન હોય તો ઉત્સાહ અમે $pers$ કહીએ છીએ on માં મહાન જડતા હોય છે જેથી દરેક પદાર્થ જડતા સાથે આવે છે જે તેના સમૂહ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે અને પછી તમારી પાસે ક્રિયાપ્રતિક્રિયાને અનુરૂપ યાજ્ઞ હોય છે તમારા સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ એ ટૂંકના નિયમ માટેનો યાજ્ઞ છે તમારો ઇલેક્ટ્રિક યાજ્ઞ એ તમારા માટેનો યાજ્ઞ છે દાખલા તરીકે તમારી હિંમત માટે આગળ અને

તેથી આગળ અને અંતિમ પ્રતિસાદ m દ્વારા જડતા k દ્વારા આ ચાર્જ પર આધાર રાખે છે અને તે જ કારણ છે કે ન્યુટન આને જડતા વધારે છે તેટલું જડતા વધારે છે અને તે જ કારણ છે કે ઘણી વખત તમે કહો છો કે જો તમારી પાસે ખૂબ જ વિશાળ શરીર તેને અનંત માની લે છે અને તેની ગતિ વિશે ચિંતા કરશો નહીં કે જ્યારે તમે સૂર્યની આસપાસ પૃથ્વીની ગતિ જુઓ છો ત્યારે તમે શું કરો છો કારણ કે પૃથ્વીની તુલનામાં સૂર્ય એટલો ભારે છે કે તમારે તે કરવાની જરૂર નથી. તેની ગતિ વિશે ચિંતા કરો તેમાં વેગ છે પરંતુ ખૂબ જ ઓછો વેગ છે જે આપણે તે જ ટોકન દ્વારા કરવા જઈ રહ્યા છીએ હવે ચાલો હું મુક્તપણે નીચે પડી રહેલા શરીરને જોઉં તો આ ખૂબ જ પ્રખ્યાત પ્રયોગ છે

તેથી આ તમારો અગ્રણી છે પિસાનો g ટાવર તો આ તે છે જ્યાં ગેલિલિયો ઊભો હતો ચાલો કહીએ અને તે થોડી ઊંચાઈ h છે તેથી તેણે વસ્તુઓને છોડી દીધી છે જ્યારે તમે આના જેવા પ્રયોગ કરો છો ત્યારે તમારે વાયુઓમાંથી આવતા યોગદાનને ઓછું કરવું જોઈએ સ્નિગ્ધતા વગેરે વગેરે જેથી તમારે યોગ્ય રીતે લેવું પડશે ભારે પદાર્થો તો ચાલો આપણે ધારીએ કે આપણે લીડ આયર્નના ગોળા લઈએ છીએ ભારે ધાતુઓના પથ્થર વગેરે વિવિધ સમૂહના

તેથી કલ્પના કરો કે તમારી પાસે અહીં ગ્રેજ્યુએટિંગ સ્કેલ છે. અને તમે માપવાનું શરૂ કરો છો કે જે દરે તેઓ નીચે પડે છે. હવે તે ગેલિલિયોએ શું અવલોકન કર્યું છે જ્યારે તમે કહો છો મુક્તપણે નીચે પડી રહેલા શરીરનો અમારો અર્થ શું છે કે તે બધા આરામથી મુક્ત થયા છે તે બધા આરામથી મુક્ત થયા છે જેથી તમે કલ્પના કરી શકો કે તમારામાંથી ત્રણ તમે પીસાના ટાવર પર ચઢી ગયા છો અથવા તમે તમારા એપાર્ટમેન્ટમાં ઊંચી ઇમારત પર ચઢી રહ્યા છો. જટિલ અથવા ગમે તે એવો સમય શોધો જ્યારે તમારામાંના દરેકની આસપાસ કોઈ ન હોય તમારામાંના દરેક પાસે અલગ-અલગ વ્લોકસ લોખંડના પથ્થર ગમે તે ગમે તે ભારે પદાર્થો હોય કે જેના પર હવામાંથી પ્રતિકાર નજીવો હોય અને તમે ડી. તેમને દોરો અને જો તમે કાળજીપૂર્વક અવલોકન કરો કે તે શું છે કે તમે જોશો કે તેઓ બધા એકસાથે આગળ વધશે જો તેઓને એકસાથે છોડવામાં આવે તો કોઈપણ સમયે તે બંને એક સાથે હશે. અને છેવટે તેઓ પૃથ્વી પર પહોંચશે. તે જ સમયે, આયર્નના સંદર્ભમાં આયર્ન આરામ પર છે અને આયર્નના સંદર્ભમાં લેડ આરામ પર છે અને અલબત્ત આપણા સંદર્ભમાં તે બંને એક સાથે આગળ વધી રહ્યા છે તેમને આરામમાંથી મુક્ત કરવામાં આવ્યા છે ત્યાં એક વધુ કાયદો છે તે માત્ર એટલું જ નથી કે તેઓ એકસાથે આગળ વધવું અને તે શું છે જે મને કાગળની આગલી શીટમાં લખવા દો જેથી બધા શરીર એકબીજાના સંદર્ભમાં આરામમાં હોય

તેથી આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે મુક્તપણે પડી રહેલા શરીરને એકસાથે છોડવામાં આવે ત્યાં કોઈ મૂંઝવણ હોવી જોઈએ નહીં નંબર એક નંબર બે તેઓને એકસમાન પ્રવેગક હોય. તેમના સમૂહનું તે છે જે આપણી પાસે છે

તેથી પ્રથમ એક જથ્થાના ગુણાત્મક નિવેદન છે કે તેઓ એકબીજાના સંદર્ભમાં આરામમાં છે, બીજું વધુ માત્રાત્મક છે

તેથી a સ્વતંત્ર છે શરીરના કદના આકારનું દળ તે દરેક વસ્તુથી સ્વતંત્ર છે અને આપણે જાણીએ છીએ કે ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે આ શું પ્રવેગક છે, જે હવે આપણી પાસે છે, કૃપા કરીને આ અવલોકનને મિસ્ટર ન્યૂટન શું કહે છે તેની સાથે જોડવાનો પ્રયાસ કરો અલબત્ત જ્યારે ગેલિલિયોએ તેના શરીરના ખરવાનો નિયમ શોધી કાઢ્યો હતો. ન્યુટનના નિયમનું કોઈ ઘડતર નહોતું પરંતુ આપણે દળોને સમજવામાં ઐતિહાસિક ક્રમનું પાલન કરવાની કોઈ જવાબદારી હેઠળ નથી ન્યુટન કહે છે કે એમ પ્રવેગકમાં લાગુ બળ છે જે મારી પાસે છે

તેથી મારા પ્રવેગને દળ દ્વારા વિભાજિત બળ લાગુ પાડવું જોઈએ. હવે મારી પાસે જે હોવું જોઈએ તે હું થોડો અસ્પષ્ટ બની જઈશ અને હું મારી જાતને યાદ અપાવીશ કે આ સમૂહ કોઈ સામાન્ય દળ નથી તે જડતા છે

તેથી દળની બે વિભાવનાઓ છે આપણે સમજવાની જરૂર છે કે એક ખ્યાલ એ પદાર્થનો જથ્થો છે ઓબ્જેક્ટ

તેથી કલ્પના કરો કે તે સમાન અણુઓથી બનેલો છે

તેથી હું ફક્ત અણુઓની સંખ્યા ગણીશ અને હું ફક્ત એટલું જ કહીશ કે તે દળ છે અને જો ત્યાં બીજું છે r વિવિધ અણુઓનું શરીર હું તમને પૂછીશ કે આ સમૂહના એક અણુને y ના જથ્થા પ્રમાણે બનાવવા માટે અન્ય શરીરના કેટલા અણુ હોવા જોઈએ જેથી હું તે કરી શકું

તેથી મુદ્દો એ છે કે પ્રવેગક વિપરિત પ્રમાણસર હોવો જોઈએ સમૂહ જે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને આ કાયદાનું ઉલ્લંઘન કરી શકાતું નથી તો આપણે ભારતીય ભાષાઓમાં જે શબ્દનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે શું છે ઉદાહરણ તરીકે ગુરુત્વાકર્ષણ ગુરુદ્વા ત્યાં એક આકર્ષણ છે ત્યાં એક બળ છે જે આપણને બધાને પૃથ્વી સાથે બાંધે છે જેમ જેમ શરીર હોવું જોઈએ વિદ્યુત ક્ષેત્રને પ્રતિસાદ આપવા માટે ચાર્જ કરવા માટે તમારી પાસે કોઈ અન્ય ગુણધર્મ હોવો જોઈએ, તેને પ્રતિસાદ આપવા માટે સ્પ્રિંગ સાથે જોડાયેલ હોવું જોઈએ જેથી કરીને હૂક સ્વોટને પ્રતિસાદ આપવા માટે અને

તેથી આગળ શરીર પાસે એવી મિલકત હોવી જોઈએ જે ગુરુત્વાકર્ષણને પ્રતિસાદ આપે. ફીલ્ડ ઉદાહરણ તરીકે જો કોઈ બોડી પાસે ચાર્જ ન હોય તો તે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફીલ્ડને પ્રતિસાદ આપશે નહીં ન્યુટ્રલ ઓબ્જેક્ટ ન્યુટ્રોન લઈને તેને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં મૂકે છે. ન્યુટ્રલ ઓબ્જેક્ટ p લેવાથી કંઈ થશે નહીં તેને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં વાપરવાથી કંઈ થશે નહીં તે વેગ આવશે નહીં તે જ થવાનું છે

તેથી આપણે પૂછવું જોઈએ કે ચાર્જ ક્વોટ શું છે અનક્વોટ ચાર્જ કે જે તાકાત છે તે શરીરના ચાર્જની મિલકત શું છે તેને ગુરુત્વાકર્ષણ સમૂહ કહેવાય છે. તેને વાસ્તવમાં ગુરુત્વાકર્ષણ ચાર્જ કહેવો જોઈએ જેમ કે ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ કોઈ અન્ય ચાર્જ પણ લોકો તેને ગુરુત્વાકર્ષણ સમૂહ કહે છે જે તેને હવે મુક્તપણે ખરતા શરીરની સુંદરતા કહેવાય છે તે એ છે કે મને ખબર નથી કે તે પૃથ્વી પર શું બળ આપે છે. શરીર તેમના સમૂહથી સ્વતંત્ર છે

તેથી મારો મતલબ શું છે કે હું લખવા જઈ રહ્યો છું ma એ અમુક ફક્શનમાં m બરાબર છે જે હું લખી રહ્યો છું તે પહેલા મેં q માં અમુક ફક્શન k માં અમુક ફક્શન k પ્રાઇમ માં લખ્યું હતું હું જે લખવા જઈ રહ્યો છું તે હું તેને rd કરું છું અને આ અસાધારણ રીતે નોંધપાત્ર છે. તે બે અર્થમાં નોંધપાત્ર છે એક તો એ છે કે જડતા તેના ચાર્જ દ્વારા કાઉન્ટર સંતુલિત છે જેથી તેની પાસે જડતા તરીકે બે ટોપીઓ છે ગુરુત્વાકર્ષણ ચાર્જ તરીકે વિરોધ કરે છે જે તે સપોર્ટ કરે છે અને તેઓ એકબીજાને સંપૂર્ણ રીતે સંતુલિત કરે છે નંબર એક નંબર બે અમે કહી શકીએ કે કણમાં ચાર્જ હોઈ શકે છે ચાર્જ ન પણ હોઈ શકે કણમાં યુંબકીય ક્ષણ હોઈ શકે છે તેમાં યુંબકીય ક્ષણ ન હોઈ શકે પરંતુ ઓછામાં ઓછા ન્યુટોનિયન ભૌતિકશાસ્ત્રમાં તમે દળ વિનાના શરીર વિશે વિચારી શકતા નથી વાસ્તવમાં શરીર તેના

દળ દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે દળ વિના કશું જ થવાનું નથી તેનો અર્થ એ છે કે પૃથ્વી આપણી માતા પૃથ્વી દરેક વ્યક્તિ પર કાર્ય કરશે કારણ કે દરેક પાસે દળ છે

તેથી ત્યાં એક સાર્વત્રિકતા છે. શરીર પર પૃથ્વીનું ખેંચાણ ન્યુટને તેમના ગુરુત્વાકર્ષણની રચનામાં આ સર્વવ્યાપકતાને ધ્યાનમાં લીધી હતી, પરંતુ આઈન્સ્ટાઈને માત્ર સાર્વત્રિકતાની જ નોંધ લીધી ન હતી તેમણે જોયું કે આ એક ખૂબ જ ગહન સિદ્ધાંત છે વાસ્તવમાં આ તે છે જેણે તેને સાપેક્ષતાના પ્રખ્યાત સામાન્ય સિદ્ધાંતને ઘડવાની મંજૂરી આપી હતી જેથી કૃપા કરીને યાદ રાખો કે ગેલિલિયન મુક્તપણે ખરતા શરીરના કાયદાએ આ સિદ્ધાંત સમાનતાનો સિદ્ધાંત આપ્યો છે કે પૃથ્વી બધા શરીરને તેની તરફ સમાન રીતે આકર્ષે છે પ્રવેગક દળો વાસ્તવમાં અલગ-અલગ હોય છે, પરંતુ પછી જડતા અને અવતરણ અનકવોટ ગુરુત્વાકર્ષણ યાજ્ઞ એકબીજાને રદ કરે છે જે આપણા માટે જાણવું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને ઉદાહરણ તરીકે કાગળના ટુકડા વિશે શું જે સમાન કાયદાનું પાલન કરે છે તો પણ તમે કંઈક બનાવી શકો છો જેમ કે શૂન્યાવકાશ બધી હવાને બહાર કાઢે છે અને જો તમે કાગળનો ટુકડો છોડો છો જે તે જ પ્રવેગ સાથે પણ પડી જશે તેને રોકવા માટે કંઈ નથી

તેથી આ સૌથી મહત્વપૂર્ણ ઇનપુટ્સ પૈકીનું એક છે અને આ તે છે જે મેં સ્વાઇડમાં સમાનતા તરીકે બતાવ્યું છે સિદ્ધાંત હવે મને ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનો પર પાછા આવવા દો જેથી મૂળભૂત રીતે હું સાદા અંગ્રેજી પૃથ્વી આકાશમાં પાર્થિવથી અવકાશી વચ્ચે ટોગલ કરી રહ્યો છું તે જ અમારો મતલબ છે

તેથી હવે મને ખગોળીય અવલોકનો પર પાછા જવા દો અને યાલો લખીએ કે કેપ્લરે શું કર્યું અને અહીં આપણી પાસે શીખવા માટે ઘણા પાઠ છે અને યાલો ધીમે ધીમે આગળ વધીએ

તેથી હું આગળ વધું તે પહેલાં યાલો કલ્પના કરીએ કે કોઈની પાસે લાંબો દોરો છે

તેથી અહીં એક વ્યક્તિ છે જે ત્યાં ઊભા રહેવું એ એક લાંબો દોરો છે અને પછી આ r ત્રિજ્યાની ગોળાકાર ગતિમાં આગળ વધી રહ્યો છે

તેથી તે ગતિ યલાવી રહ્યું છે તે આપણે બધા જાણીએ છીએ કે તે કેવી રીતે x બરાબર છે કારણ કે ઓમેગા ty બરાબર r સાઈન ઓમેગા t હું તેને લખીશ આ તે પ્રકારનું ઉદાહરણ છે જે તમે જાણો છો કે તમે લખો છો અને તમે તરત જ શોધી કાઢ્યું હતું કે આ એક વર્તુળના સમીકરણ સિવાય બીજું કંઈ નથી, તો હું શું કરું હું અવલોકન કરીશ કે x સ્ક્વેર વત્તા y સ્ક્વેર બરાબર r સ્ક્વેર છે તેથી હું જાહેર કરું છું કે તે એક ગોળાકાર છે ગતિ હવે શું થાય છે આ સમીકરણ થોડું વધુ જટિલ બની શકે છે કારણ કે મેં એક સરળ સંકલન પ્રણાલી પસંદ કરી નથી. હું આ કેન્દ્ર પસંદ કરતો નથી પણ હું આ સેટઅપ પસંદ કરીશ આનું મૂળ છે હવે શું થશે હવે શું થશે તે હું કરીશ $r \cos \omega t$ ની બરાબર અમુક x ઓછા x nought બરાબર લખો કારણ કે મેં ખાલી મારું મૂળ સ્થાન y minus y nought equal to $r \sin \omega t$ હવે જો હું તેને ખોલીશ તો મને x અને આની વચ્ચે ખૂબ જ જટિલ સમીકરણ મળશે સમયનું કાર્ય

તેથી લે હું તેને ખોલું તો યાલો આપણે આજસુ ન બનીએ તો તે શું હશે ઉદાહરણ તરીકે હું લખીશ x ચોરસ માઈનસ બરાબર છે $2xx$ શૂન્ય વત્તા r સ્ક્વેર કોસ સ્ક્વેર્ડ ઓમેગા t એટલે કે હું પ્લસ x શૂન્ય ચોરસ માઈનસ x મેળવવા જઈ રહ્યો છું શૂન્ય ચોરસ ખાલી y ચોરસ છે એ જ રીતે $2yy$ શૂન્ય વત્તા r ચોરસ સાઈન સ્ક્વેર ઓમેગા t માઈનસ y શૂન્ય ચોરસ

તેથી જો તમે ખોટી સંકલન સિસ્ટમ પસંદ કરો છો તો તમે x ને સમય y ના કાર્ય તરીકે સમયના કાર્ય તરીકે પ્લોટ કરશો

તેથી હું મૂકીશ એક વર્ગમૂળ અહીં હું એક વર્ગમૂળ અહીં મૂકીશ હું અહીં વર્ગમૂળ મૂકીશ હું અહીં વર્ગમૂળ મૂકીશ તે વર્તુળ માટે ગતિના સમીકરણ જેવું લાગતું નથી તે ખૂબ જટિલ લાગે છે. તમે તે બરાબર જુઓ છો પરંતુ તે એક વર્તુળ છે

તેથી તમારા 11મા ધોરણ 12 ધોરણમાં તમારા ભૂમિતિના અભ્યાસક્રમમાં તમે વાસ્તવમાં એ શોધવાની પદ્ધતિ ઘડી કાઢો છો કે શું બોલ એક વર્તુળ છે કે સંકલન પ્રણાલીથી સ્વતંત્ર નથી શું તે પેરાબોલા છે તે એક લંબગોળ છે

તેથી આ તે કસરતો છે જે તમે કરવા જઈ રહ્યા છો અને આ શું છે અમારી પાસે હવે હું તમારા જીવનને થોડું વધુ જટિલ બનાવીશ.

કલ્પના કરો કે ત્યાં એક આનંદકારક રાઉન્ડ છે અને તે એકસરખા વેગ સાથે ગોળ-ગોળ ફરે છે. અને હું તે સૌથી પહેલા તે કેન્દ્રીય ધ્રુવના કેન્દ્રમાંથી જોતો નથી જ્યાં મેરી-ગો-રાઉન્ડ શું હું ક્યાંક બહાર ઊભો છું અને બહાર ક્યાંક ઊભો છું આ x નોટ અને વાય નોટને અનુરૂપ છે માત્ર એટલું જ નહીં કે હું પોતે યલાવી રહ્યો છું, હું એક સાઇકલ પર છું જે ચોક્કસ દિશામાં આગળ વધી રહી છે ખબર છે કે મારા સંબંધમાં શું થશે આ કંઈક x માઇનસ x નોટ માઇનસ vt જેવું હશે કારણ કે હું સતત વેગ સાથે આગળ વધી રહ્યો છું. હવે જો હું હવે ખોલું તો તમે સરળતાથી જોઈ શકો છો કે માત્ર મારી પાસે એક \cos સ્ક્વેર્ડ ઓમેગા t ઈર્મ હશે ત્યાં vtv ચોરસ t સ્ક્વેર્ડ હશે. અને

તેથી આગળ હવે મને એક ખૂબ જ જટિલ સમીકરણ મળી ગયું છે. પરંતુ હકીકત એ છે કે બાળક જે આનંદી-ગો-રાઉન્ડમાં ઘોડા પર બેઠેલું છે તે આપણા માટે ગોળાકાર ભ્રમણકક્ષામાં જઈ રહ્યું છે તે હકીકતમાં ખૂબ જ જટિલ દેખાશે ભ્રમણકક્ષા ખુલ્લું હોવાનું પણ દેખાતું નથી કારણ કે મારા સંદર્ભમાં આ વિદ્યાર્થી આ બાળક જે આનંદી-ગો-રાઉન્ડમાં બેઠો છે તે ખૂબ જ જટિલ ગતિ યલાવી રહ્યો છે જે હું કરી રહ્યો છું તે મારી પોતાની ગતિને સુપરપોઝ કરવા માટે છે અલબત્ત અમને ખબર નથી કે શું આખી મેરી-ગો-રાઉન્ડ સિસ્ટમ બહારની વ્યક્તિના આદર સાથે આગળ વધી રહી છે અથવા બહારની વ્યક્તિ આનંદ સાથે આગળ વધી રહી છે તે એક અલગ બાબત છે, સદભાગ્યે અહીં પૃથ્વી આપણા માટે પ્રમાણભૂત છે પરંતુ મોટો પ્રશ્ન એ છે કે જ્યારે પણ આપણે સમયના સંદર્ભમાં સ્થિતિઓ અને ખૂણાઓનું અવલોકન કરીએ છીએ ત્યારે પૂછી શકીએ છીએ કે સૌથી સરળ વર્ણન શું છે અને આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પ્રશ્ન છે.

તેથી જ્યારે આપણે સરળ વર્ણનની વાત કરીએ છીએ ત્યારે આપણે પૂછીએ છીએ કે સંદર્ભની સૌથી સરળ ફ્રેમ શું છે. હું મારી સંકલન પ્રણાલીની ઉત્પત્તિ પસંદ કરું છું કે જેના માટે મારે મારી જાતને એક નવા મૂળ તરફ ખસેડવાની જરૂર પડી શકે છે. મારી જાતને ફરીથી દિશામાન કરવા અથવા કદાચ મારી જાતને ચોક્કસ વેગ આપવા માટે આ ત્રણ બાબતો છે જે મારે કરવાની છે અને તે જ મેં સમજાવ્યું છે હવે તે કેપ્લરની પ્રતિભા હતી કે તે યુક્તિ દ્વારા ગ્રહોના અવલોકનોનો અર્થ કાઢી શક્યો હતો તે યુક્તિ એ હતી કે કેપ્લરે શોધી કાઢ્યું હતું કે સૌથી સરળ વર્ણન એ છે કે જ્યારે આપણે સૂર્યની વિશ્રામ ફ્રેમમાં શિફ્ટ કરીએ છીએ અને આ જેને સામાન્ય રીતે લોકો ગ્રહમંડળનું સૂર્યકેન્દ્રી મોડલ કહે છે. પરંતુ આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે આ સૂર્યકેન્દ્રી મોડેલને ન્યાયી ઠેરવશે નહીં કારણ કે આપણે

માત્ર ગતિશીલ પરિવર્તન કરી રહ્યા છીએ પરંતુ આ ભારપૂર્વક સૂચવે છે કે તે વધુ સંભવિત છે. અથવા ચોક્કસપણે તે વધુ સારું વર્ણન છે જો તમે ધારો કે ગ્રહો પૃથ્વીની આસપાસ ફરવાને બદલે સૂર્યની આસપાસ ફરતા હોય છે તેથી આપણો સમય લગભગ પૂરો થઈ ગયો છે તેથી હું શું કરીશ હું આ ચોક્કસ બિંદુએ અટકીશ અને પછીના વર્ગમાં હું કેપ્લરિયનની સાવચેતીપૂર્વક ઉચ્ચારણ સાથે પ્રારંભ કરીશ. કાયદાઓ કે જે કેટલાક સૌથી મહત્વપૂર્ણ કાયદા છે જે માનવતાના ઇતિહાસમાં લખાયેલા છે અને પછી અમે બતાવીશું કે ન્યૂટન કેવી રીતે તેનો ઉપયોગ કરવામાં સક્ષમ હતા અને ફોર્મ્યુલ તેનો સાર્વત્રિક ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ ખાધો છે જે શબ્દ તમારે યાદ રાખવો જોઈએ તે સાર્વત્રિક છે તેથી હું તમને બાય બાય અહીં રોકું છું

Prutor@iitr