અમે સાદી હાર્મોનિક ગતિ પરની અમારી ચર્ચા ચાલુ રાખીએ છીએ
જે પાછલા લેક્ચરમાંથી યાદ
કરીએ છીએ કે અમે સરળ હાર્મોનિક ગતિ માટે ગતિના સમીકરણ પર જોયું અને
અમને જે મળ્યું તે એ છે કે જો વિસ્થાપન x છે
તો ચાલો હું આ વિસ્થાપનને કહું તો ગતિનું સમીકરણ હતો d બે x ઉપર
dt ચોરસ એ ઓછા કેટલાક સ્થિરાંકો x બરાબર છે અને અમે આ c ને ઓળખી કાઢ્યું છે જે 0 કરતા વધારે છે
ઓછા ઓમેગા ચોરસ x તરીકે જ્યાં ઓમેગા એ કોણીય આવર્તન છે
તેથી આ સમીકરણ d બે x બાય dt ચોરસને જોતાં માઇનસ બરાબર છે ઓમેગા
સ્ક્વેર x આપણે સોલ્યુશન પણ લખ્યું છે કારણ કે
xt એ ઓમેગા ટીના ઓમેગા ટી પ્લસ b સાઇનના કોસાઈન સમાન છે જ્યાં અચલો a અને b બે સ્થિતિઓ દ્વારા નક્કી કરવામાં
આવે છે જે વિસ્થાપન હોઈ શકે છે ઉદાહરણ તરીકે વિસ્થાપન અને વેગ શૂન્ય પર હોઈ શકે છે
અથવા બે અલગ-અલગ સમયે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ અને અમે આના અમુક ઉદાહરણો ઉકેલ્યા છે અને અમે
સમીકરણ ઉપરાંત પણ શીખ્યા છે
તેથી સમીકરણ જે d બે x dt ચોરસ બરાબર છે માઇનસ
ઓમેગા ચોરસ x યાદ રાખો અમે આ સમીકરણને કેવી રીતે પ્રેરિત કર્યું આ સમીકરણ
ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં ફરતા કણના x અને y કોઓર્ડિનેટ્સ જોઇને પ્રેરિત કરવામાં આવ્યું હતું કે તે
ક્યાં તો ઝડપ v અથવા કોણીય ગતિ ઓમેગા સાથે એકસરખી રીતે આગળ વધી રહ્યું છે જેથી તે
સમયે ટીમાં જે કોણ રચાય છે તે ઓમેગા છે.
t અને તેના x ઘટકને x બરાબર ઓમેગા t ના r કોસાઇન તરીકે આપવામાં આવે છે
અને y ઘટકને ઓમેગા ટાઇટના r સાઈન બરાબર તરીકે આપવામાં આવે છે અને
આ સરળ હાર્મોનિક ગતિ છે અને પછી તેના દ્વારા આપણે સમીકરણ પર પહોંચી
શકીએ છીએ આપણે એ પણ શીખ્યા કે આ એ shm નું પ્રતિનિધિત્વ છે અને છેલ્લે આપણે
છેલ્લા લેક્ચરમાં જોયું કે જ્યારે વસંત હૂકના કાયદાને અનુસરે છે ત્યારે ભૌતિક રીતે વસંત માસ સિસ્ટમ સાદી હાર્મોનિક ગતિ કરે છે
તેથી આ એક સેટઅપ છે
જેની સામે હવે આ વ્યાખ્યાનમાં હું તમને બતાવીશ અને ચર્ચા કરવા જઈ રહ્યો છું તમે જ્યાં સરળ હાર્મોનિક ગતિ જુઓ છો તેના
કેટલાક વધુ ઉદાહરણો છે
તેથી આ ભૌતિક પ્રણાલીઓ છે જ્યાં સરળ હાર્મોનિક
ગતિ થાય છે એક સ્પષ્ટ પ્રશ્ન એ છે કે જો હું આ સ્પ્રિંગ અને હાન લઇશ તો શું થશે
એક ઊભી પરિસ્થિતિમાં તેને સામૂહિક કરો યાદ રાખો કે છેલ્લી વખતે આપણે જે જોયું તે એક ઝરણું હતું અને દળ જે
દળ પર ફરતું હતું તે આડી ઘર્ષણ રહિત સપાટી પર ફરતું હતું હવે હું એક એવા દળને જોવા જઇ રહ્યો છું
જે લટકાવવામાં આવી રહ્યો છે.
સ્પ્રિંગથી લટકાવાય છે
તેથી જો દળ m હોય તો શું થાય
છે કે શરૂઆતમાં સ્પ્રિંગ ખેંચાઇ રહ્યું છે અને સમૂહ અમુક સંતુલન સ્થિતિમાં નીચે આવવાનું છે
તે કેટલું ખેંચાય છે ચાલો કહીએ કે તે l દ્વારા લંબાય છે જે
mg હશે k દ્વારા જ્યાં k એ વસંત સ્થિરાંક છે જે આપણે છેલ્લી વખતે વ્યાખ્યાયિત કર્યું છે m એ બ્લોકનું દળ છે અને g એ
ગુરુત્વાકર્ષણ પ્રવેગક છે
તેથી આ દળ નીચે આવે છે જે હું
આગળ કરવા જઇ રહ્યો છું તે છે તેને y ના અંતરથી થોડું ખેંચો અથવા તેને ઉપર દબાણ કરો y ના અંતર દ્વારા અને છોડો
તેથી અમે પ્રશ્ન પૂછીએ છીએ કે જો આપણે દળને y ના અંતરે ખેંચીએ અથવા સમકક્ષ રીતે દબાણ કરીએ અને તેને છોડી દઇએ તો
શું થાય છે તે જોઇએ છે
કારણ કે દળ તેની પ્રારંભિક સંતુલન સ્થિતિથી નીચે ખેંચાય છે
જે l બાય પર હતું એક અંતર yt તેના પરના સ્પ્રિંગને કારણે તેનું ચોખ્ખું બળ
ઉપરની તરફ જઈ રહ્યું છે અને વસંતને કારણે આ બળ k નેટ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ થવા જઇ રહ્યું છે
હવે l વત્તા y છે અને અલબત્ત આ બળ તેને ખેંચી રહ્યું છે તેથી
હું તેને ફક્ત એક દ્વારા બતાવીશ તીર ઉપર અને m ને કારણે તેનો પોતાનો f
mg થવા જઇ રહ્યો છે જે નીચે જઈ રહ્યો છે
તેથી ચોખ્ખું બળ kl વત્તા y માઈનસ mg બનશે
અને યાદ રાખો kl બરાબર mg kl બરાબર mg અને
તેથી મારી પાસે
બાકી છે એટલું જ ky તેને ખેંચી રહ્યો છું નોંધ કરો કે વિસ્થાપન જમણી તરફ નીચે છે
અને બળ ઉપરની તરફ છે
તેથી હું લખી શકું છું કે જ્યારે આ પરનું બળ નીચે ખેંચવામાં આવે છે ત્યારે
માઇનસ ky છે બીજી તરફ ધારો કે આ સ્પ્રિંગ પ્રારંભિક સ્થિતિથી ઉપર ધકેલવામાં આવે છે

જ્યાં દળ ઉપરથી ખેંચાતો હતો સ્પ્રિંગની લંબાઇ l દ્વારા વધી હતી
અને હવે મેં તેને y દ્વારા ધકેલ્યું છે તો સ્પ્રિંગને કારણે બળ kl માઇનસ y હશે અને તે
ઉપરની તરફ જશે કારણ કે હું ધારી રહ્યો છું કે l y કરતાં વધુ છે તેથી
સ્પ્રિંગ હજુ પણ ખેંચાય છે અને f દળને કારણે mg થવાનું છે અને નીચેની તરફ
તેથી નેટ ફોર્સ ફરીથી kl માઇનસ y માઇનસ mg માઇનસ ky જમણે બરાબર થવા જઈ રહ્યું છે અને આ માઇનસ
ચિહ્નો ઓછા ky ઉપરની તરફ અથવા ky નીચેની તરફ છે જેથી જ્યારે y ઉપર હોય ત્યારે ફોર્સ બીજી રીતે
જમણે હોય છે
તેથી ચોખ્ખું બળ હું હંમેશા કરી શકું છું
તેથી લખો કે સ્પ્રિંગને ઉપર ધકેલવામાં આવે છે કે
નીચે ધકેલવામાં આવે છે f હંમેશા માઇનસ k y ની બરાબર હશે
તેથી ગતિનું સમીકરણ m
d two y over dt ચોરસ બરાબર માઇનસ ky અથવા d two y over dt ચોરસ બરાબર માઈનસ હશે મારા
ઓમેગા સ્ક્વેરની ઉપર k હજુ પણ m ઉપર k બહાર આવે છે
તેથી જો તમે સ્પ્રિંગને ઊભી રીતે જમણી બાજુએ લટકાવી દો તો પણ
સતત બળ દ્વારા દળને નીચે ખેંચવામાં આવે છે
mg તો પણ ઓમેગા સ્ક્વેર એ જ રહે છે.
સંબંધિત સમસ્યા આવી શકે છે જો હું આ
સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ લઈશ તો તેને આડી ટેબલ પર મૂકું છું અને તેને સતત બળથી ખેંચું છું જેથી જે
થવાનું છે તે બધું જ તેની સ્થિતિને બદલીને નવી સ્થિતિમાં આ
વિસ્થાપન k થી ઉપર હોય અને પછી કે જો હું તેને તે સ્થાનેથી ફરીથી સ્થાનાંતરિત કરું તો ફરીથી તે
જ આવર્તન ઓમેગા ચોરસ બરાબર k ઉપર m હશે
તેથી આ સિસ્ટમની કુદરતી આવર્તન યથાવત રહે છે
ભલે સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ ઊભી હોય અથવા તે આડી હોય અને સ્થિર હોય અને સતત બળ લાગુ કરવામાં આવે
જે થાય છે તે સંતુલન બિંદુએ શિફ્ટ થાય છે ચાલો આપણે ફરીથી બીજું ઉદાહરણ લઈએ, હું
તમને બતાવવા માટે આ ઉદાહરણો લઇ રહ્યો છું કે કેવી રીતે વિવિધ સિસ્ટમો સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરે છે
તેથી આ સિસ્ટમમાં હું એક સ્ટ્રિંગ ખેંચી લઈશ જેથી તેમાં તણાવ હોય
m ની વચ્ચેનો સમૂહ બીજી સ્પ્રિંગ સાથે જોડે છે જે લંબાઈની સમાન સ્પ્રિંગ l સમાન ટેન્શન
t ની બીજી બાજુએ તેને દિવાલ સાથે જોડે છે જેથી મારી પાસે લંબાઇના બે તાર છે l
બંનેમાં તણાવ છે t તેઓને વચ્ચે આ સમૂહ સાથે ખેંચવામાં આવ્યા છે અને આગળ આપણે શું કરીએ
છીએ તે વિસ્થાપન છે આ પ્રારંભિક સ્થિતિ આ આખી વસ્તુ દર્શાવે છે થોડી તણાવ રહે છે ti તેને વિસ્થાપિત કરશે જેમ કે ધારો કે
આ અંતર l કરતાં વધુ xx છે.
uch એક કરતાં ઓછી તેથી
સ્ટ્રિંગની લંબાઈમાં ફેરફાર ખરેખર વધુ નથી
તેથી તણાવ લગભગ સમાન જ રહે છે જે
થવાનું છે જો કે શું આ સમૂહ આ બાજુની સ્ટ્રિંગ દ્વારા આ રીતે ખેંચવામાં આવશે
અને આ રીતે આ બાજુ સ્ટ્રિંગ અને
તેથી બીજી તરફ ડિસ્પ્લેસમેન્ટની વિરુદ્ધ
સ્ટ્રિંગ પર આ દિશામાં ચોખ્ખું બળ f નેટ હશે
જો હું આ સમૂહને આ રીતે નીચે ખેંચું તો આ તણાવ છે t આ તણાવ છે
તો બળ છે આ દિશામાં જેથી તમે જોઈ શકો કે જ્યારે
દળ વિસ્થાપિત થાય છે ત્યારે એક બળ હોય છે જે વિસ્થાપનનો વિરોધ કરે છે અને તે બળ કેટલું છે
ચાલો આપણે ગણતરી કરીએ કે ધારો કે આ કોણ થીટા છે હું આ બાજુ પણ થીટામાં લખી શકું
તો તેના પરનું ચોખ્ખું બળ છે.

જમણી બાજુથી તાણનો એક ઘટક બનશે તે જ રીતે ડાબી બાજુથી તાણનો એક ઘટક એ જ રીતે અહીં આ બે ઘટકો
મને નેટ ફોર્સ આપવા જઈ રહ્યા છે
તેથી f નેટ તે વર્ટિકલ ઘટક બનશે જે તમે
જોઈ શકો છો સિલી જુઓ એ થીટાનો ટી સાઇન વત્તા થીટાનો ટી સાઇન હશે જે થીટાનો
બે ટી સાઇન છે કારણ કે x એ l કરતાં ઘણો ઓછો છે
l પાપ થીટા લગભગ સમાન છે ટેન થીટા લગભગ સમાન છે જેમ કે
થીટા x l ઉપર છે અને
તેથી f નેટ l ઉપર અને વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં બે tx હશે
તેથી હું આગળ માઇનસ ચિહ્ન
મુકીશ

તેથી અમે શોધી કાઢ્યું કે આ સિસ્ટમમાં f નેટ ડિસ્પ્લેસમેન્ટની વિરુદ્ધ છે અને તેનું
માઈનસ બે tx છે l દ્વારા
તેથી દળ માટે ગતિનું સમીકરણ mx ડબલ ડોટ હશે
જે માઈનસ બે tx પર l બરાબર છે જેને હું lx પર માઈનસ ટુ t તરીકે લખી શકું છું અને તેથી
x ડબલ ડોટ માઈનસ બે t ઉપર lm વખત x છે ઓમેગા સ્ક્વેર તરીકેનો શબ્દ તમારી
પાસે હવે કોણીય આવર્તન સાથે ઓસીલેટ થતો દળ ઓમેગા બરાબર
બે t ના વર્ગમૂળ પર lm અથવા સમયગાળો બે t પર lm ના બે pi વર્ગમૂળ બરાબર છે અને આ સમૂહનું સામાન્ય વિસ્થાપન yt અથવા
xt થશે ચોરસના અમુક સ્થિર કોસાઇન તરીકે આપવામાં આવે છે lmt ઉપર બે t નું uare મૂળ
વત્તા બે t ઉપર lm t ના વર્ગમૂળનું b સાઇન જેથી તમને બતાવવા માટે કે
સરળ હાર્મોનિક ગતિ લગભગ દરરોજ આપણા જીવનમાં ઘણી જુદી જુદી પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે
ચાલો હું ત્રીજા ઉદાહરણનું ઉદાહરણ લઈએ ત્રણ ધારો કે મારી પાસે લાકડાનો બ્લોક છે અથવા
કોઈપણ સામગ્રીમાંથી બનાવેલ કોઈપણ સામગ્રી અમુક પ્રવાહીમાં તરતી હોય છે, ચાલો એકસમાન સપાટી વિસ્તારના આ બ્લોકને
અહીં કહીએ અને તે ઊંડાણથી ડૂબેલા કેટલાક પ્રવાહીમાં તરતું હોય છે l અહીં તે છે
તેથી તે ડુબી છે.
એક સપાટી
અને અહીંથી અહીં સુધીની આ ઊંડાઇ l છે અને આર્કિમિડીઝના સિદ્ધાંતથી હું જાણું છું કે rho gl ગણો a એ પ્રવાહીનું
વિસ્થાપન mg હશે જ્યાં m બ્લોકનું દળ છે બરાબર rho એ પ્રવાહીની ઘનતા છે l એ ઊંડાઈ છે કે જેમાં બ્લોક ડૂબી ગયો છે g એ
ગુરુત્વાકર્ષણ પ્રવેગક છે અને એઆઇ એ તમને બતાવ્યું છે કે
આ ક્રોસ સેક્શનનો વિસ્તાર છે.

તેથી મારી પાસે rho gl બરાબર mgg કેન્સલ છે
તેથી m બરાબર rho પ્રવાહી ગણો l
તે દળ છે બ્લોક નં અમે શું કરીએ છીએ તે અમે તેને થોડું વિસ્થાપિત કરીએ છીએ ધારો કે હું
તેને નીચે ધકેલું છું બરાબર હું તેને y દ્વારા નીચે ધકેલું છું જ્યારે હું બ્લોકને y દ્વારા નીચે ધકેલું ત્યારે શું થાય છે
જેથી આ તે પ્રવાહી છે જે પહેલાં બ્લોક ઊંડાઇ સુધી હતું l અને
હવે અમે તેને y દ્વારા વધુ નીચે ધકેલી દીધું છે જેથી નીચલી સપાટી વધુ
દબાણ અનુભવશે અને
તેથી ચોખ્ખી f ઉછાળવાળો બળ
પ્રવાહી વિસ્થાપનના વજનનું વોલ્યુમ હશે જેથી ક્ષેત્રફળ સમાન રહે l વત્તા y rho g અને આ બળ ઉપર છે તે
ઉછાળાનું બળ હંમેશા ઉપર તરફ હોય છે અને f ગુરુત્વાકર્ષણ બળને કારણે
mg n જમણે છે
તેથી હું આને માઈનસ તરીકે લખી શકું છું પ્લસ અપ સાઈન s પ્લસ સાઈન
અને
તેથી f નેટ જશે be al rho g માઈનસ mg એ 0 સાચો છે અમને હમણાં જ જાણવા મળ્યું છે કે
a rho l બરાબર છે અને
તેથી aal rho g અને mg સમાન છે તેઓ રદ કરે છે અને તમને ચોખ્ખું
બળ ay rho g ઉપર મળે છે
તેથી જો તમે તેને નીચે ધકેલતા હોવ તો ત્યાં છે એક બળ જમણે જેથી બળ
વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ હોય તો ચાલો જોઇએ કે શું થાય છે હું તેને ઉપર શિફ્ટ કરું છું
તેથી ધારો કે સમાન
પ્રવાહીમાં બ્લોક શરૂઆતમાં ઊંડાઈ l સુધી હતો પરંતુ હવે મેં
તેને y દ્વારા જમણી બાજુએ ધકેલ્યો છે
તેથી હવે ઊંડાઇ l માઇનસ y હશે અને f ઉછાળો એ rho gl હશે.
માઈનસ y
હજુ પણ ઉપર રહેશે અને f ગુરુત્વાકર્ષણ અથવા વજન માઈનસ મિલિગ્રામ ડાઉન થવા જઈ રહ્યું
છે જ્યારે હું બે ફોર્સ ઉમેરીશ f નેટ rho glnmg કેન્સલ તરીકે બહાર આવે છે અને
તમને માઈનસ a rho gy અપ અને માઈનસ ચિહ્નનો અર્થ થાય છે નીચે જેથી આ એજી rho y ડાઉન થવાનું છે
તેથી જ્યારે
y પોઝિટિવ હોય તેનો અર્થ એ છે કે ઉપર દબાણ કરવામાં આવી રહ્યું છે બળ નીચે છે
તેથી નેટ ફોર્સ
એક્સપ્રેશન્સ સમાન f નેટ છે, ભલે બ્લોક ઉપર જાય કે નીચે આવે તે માઇનસ ag છે.
rho ya
g rho rho yag rho y

તેથી ગતિનું સમીકરણ md two y ની ઉપર d
t ચોરસ બરાબર છે માઈનસ ag rho y અથવા d two y ની dt ચોરસ બરાબર છે
માઈનસ ag rho ઉપર મારી સંખ્યા a rho વખત l m હતો
તેથી હું આ લખી શકું છું કે g over lym over a rho એ l સિવાય બીજું કંઇ નથી અને તેથી
ઓમેગ એક ચોરસ l પર g બરાબર હશે અથવા સમય અવધિ એ
g બે pi ની ઉપર l નું વર્ગમૂળ હશે તો જમણે જો તે ઊંડાણથી નીચે જાય છે l
સમયગાળો બે pi l ઉપર g પર હશે આગળનું ઉદાહરણ i
હું આગળનું ઉદાહરણ લઉં તે પહેલાં હું ઓહ લેવા જઈ રહ્યો છું.
તમે તેને અન્ય આકારોમાં પણ સામાન્ય કરી શકો છો,
ઉદાહરણ તરીકે જો મારી પાસે આ પાણી હોય અને હું તેમાં કંઇક બીજું ડૂબું છું જે એક સમાન ક્રોસ સેક્શન ધરાવે છે
જેથી ઉદાહરણ તરીકે હું કરી શકું જ્યારે
બોટલને નીચે અથવા ઉપર ધકેલવામાં આવે ત્યારે એક બોટલ જે પાણીમાં ડૂબી જાય છે ત્યારે સંબંધિત ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા
આ ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા હશે તે બરાબર છે, જેથી તમે આ કામ કરી શકો,
મેં તમને પહેલેથી જ આ સમસ્યાઓને કેવી રીતે હલ કરવી તે વિચાર આપ્યો છે.
આગળનું ઉદાહરણ
નંબર ચાર જે હું લેવા જઈ રહ્યો છું તે યુનિફોર્મ ક્રોસ સેક્શનનું યુટ્યુબ છે
જેમાં આપણે થોડું પ્રવાહી ભર્યું છે અને ચાલો કહીએ
કે આ પ્રવાહી સ્તંભની આ સમગ્ર લંબાઇ એ છે કે હવે આપણે શું કરીએ છીએ તે આ પ્રવાહીને
નીચે ધકેલવું છે જેથી કરીને પ્રવાહીને નવી સ્થિતિ કહે છે એક બાજુ ઉપર જાય છે અને બીજી બાજુ સમાન રકમથી નીચે આવે છે જેથી
આ પ્રારંભિક સંતુલન સ્થિતિ હતી
તેથી તે રકમ y દ્વારા ઉપર જાય છે અને
તેથી તે રકમ y દ્વારા નીચે આવે છે જેથી અહીં કુલ
ઊંચાઇ બે y છે બીજી રીતે પણ હોઈ શકે છે કે પ્રવાહીને
બીજી બાજુએ જથ્થા દ્વારા ધકેલવામાં આવી શકે છે y આ છે y આ પણ y છે તો
હવે શું થાય છે આ વધારાની બે આંખની ઊંચાઇ એક દબાણ વધારાનું દબાણ લાગુ કરે છે અને તે પ્રવાહી સ્તંભને ઊંચાઇ તરીકે નીચે ધકેલે છે
ઘટે છે દબાણ પણ નીચે જાય છે અને
તેથી બળ પણ નીચે જાય છે તેમ છતાં
જ્યારે ઊંચાઈ h છે આ દબાણને કારણે ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા
એક ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા એક વખત પંક્તિ લિક્વિડ ગુણ્યા બે i વખત g છે.
ચોખ્ખું બળ
અને વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે
તેથી જો પ્રવાહીનું વિસ્થાપન
ડાબા હાથ પર વધારે હોય તો બળ તેને આ રીતે નીચે ખેંચે છે જેમ કે અહીં બતાવ્યા પ્રમાણે ડાબા હાથથી તે
જમણા હાથની નીચે આવે છે તે ઉપર જાય છે બીજી બાજુ જો પ્રવાહી જમણા હાથ પર ઊંચો હોય
તો જમણો હાથ નીચે જવાનું વલણ ધરાવે છે અને અહીં તે ઉપર જાય છે
તેથી બળ
વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ છે પ્રવાહીનું દળ ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા ગણો l વોલ્યુમ છે વખત rho પ્રવાહી કે જે દળ છે અને
તેથી ગતિનું સમીકરણ myd બે y બાય dt ચોરસ
છે તે માઇનસ બે a rho g ગુણ્યા y બરાબર છે તે જ આપણે
બળની ગણતરી કરી હતી કે બે a rho yg બે a rho yg અને દળ એ al છે rho
so al
rho બરાબર છે માઇનસ બે a rho gya cancels rho અને તમારી પાસે
ગતિનું સમીકરણ છે અથવા ત્યાં બે y બાય dt ચોરસ છે તમારી પાસે ગતિનું સમીકરણ છે d
બે y ઉપર dt ચોરસ બરાબર છે માઇનસ બે g l વખત y કરતાં આ બરાબર એ જ
સમીકરણ છે જે સાદી હાર્મોનિક ગતિ માટે છે અને
તેથી તમારી પાસે
સરળ હાર્મોનિક ગતિની આવર્તન બે જી બાય l અથવા ઓસિલેશનનો સમયગાળો
l ઓવરના બે pi વર્ગમૂળની બરાબર છે.
બે જી તો આ કેટલાક ઉદાહરણો છે જે તમે રોજિંદા જીવનમાં જુઓ
છો તે તમે ઘરે પણ કરી શકો છો અને આ સમયને માપી શકો છો અને જુઓ કે સરળ હાર્મોનિક ગતિ ખરેખર
આમાં થાય છે હું હવે સરળ હાર્મોનિક ગતિના એક ખૂબ જ વિશિષ્ટ ઉદાહરણ પર આવવા જઈ રહ્યો છું
જેને સિમ્પલ લોલક કહેવાય છે અને સરળ લોલકના ઓસીલેશન માટેનો સમયગાળો અમે અહીં જે કંઇ કરીએ છીએ તે તમે ઘરે પણ

તપાસી શકો છો
કારણ કે તમે જે કરો છો તે કરવા માટે એક ખૂબ જ સરળ વસ્તુ એ છે કે એક તાર લો અને તળિયે સમૂહ બાંધો
દળની હદ અથવા દળના કદના સ્ટ્રિંગની લંબાઈ કરતાં ઘણી ઓછી હોવી જોઈએ
અને પછી તે એક સાધારણ લોલક બની જાય છે જો તમે તેને એક બાજુએ સ્થાનાંતરિત કરો છો તો સમૂહ બીજી બાજુ સ્વિંગ પાછો આવે છે
ઊર્જા સમાન ઊંચાઈ પર નષ્ટ થતી નથી અને આગળ પાછળ ગતિ કરે છે
 તેથી પહેલા
તમે નોંધ્યું છે કે લોલકની ગતિ સામયિક છે પરંતુ પ્રશ્ન એ છે કે ગતિ સરળ હાર્મોનિક ગતિ છે અને તમે જોશો અને તે
સ્પષ્ટ થઈ જશે કે જો તે આ લોલકને સળિયાથી બનેલું હોય તો તે મોટા થીટા માટે
વર્ટિકલમાંથી ડિસ્પ્લેસમેન્ટ મોટું છે તે સાદી હાર્મોનિક નથી બીજી તરફ જો
થીટા ખૂબ નાની હોય તો ગતિ સરળ હાર્મોનિક હોય છે તો ચાલો જોઈએ કે જો થીટા નાનું હોય તો તે કેવી રીતે થાય છે
તો નાના ડિસ્પ્લેસમેન્ટ માટે હું આને ધ્યાનમાં લઈ શકું છું લગભગ આડી રીતે બરાબર આગળ વધી રહ્યું છે
જેથી જો ડિસ્પ્લેસમેન્ટ x હોય તો x દિશામાં બળ બરાબર હોય તો મારે ગણતરી કરવાની જરૂર છે કે શા માટે
તે બળ ત્યાં છે ચાલો આપણે વિશ્લેષણ કરીએ કે જ્યારે લોલક વિસ્થાપિત થાય છે
અને અહીં હું એક કોણ બનાવવા જઈ રહ્યો છું વજન mg છે બે ઘટકો તરીકે લખી શકાય છે
એક ઘટક શબ્દમાળાની સાથે છે અને બીજો એક સ્ટ્રિંગનો લંબ છે અને તે
વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં છે અને આ ઘટક જો આ કોણ થીટા હોય તો
આ ઘટક f સ્ટ્રિંગનો લંબ છે mg સાઈન બરાબર છે થીટા બરાબર છે
 તેથી અહીં લોલક છે તે કોણ થીટા દ્વારા વિસ્થાપિત કરવામાં આવ્યું છે અહીં વજન મિલિગ્રામ છે તે
સ્ટ્રિંગની સમાંતર અને અન્ય ઘટક સ્ટ્રિંગની સમાંતર ધરાવે છે
અને f શબ્દમાળા માટે લંબરૂપ થીટાનો mg સાઈન છે
 તેથી બળ એ
mg sin થીટા બરાબર છે જે થીટા માટે એક કરતા ઘણું ઓછું
છે જો લોલકની લંબાઈ l હોય અને આડી દિશામાં આ વિસ્થાપન
x પછી x અથવા આ ચાપ છે થીટા માટે લંબાઈ વાસ્તવમાં વાંધો નથી એક કરતાં ઘણી ઓછી
તેથી આને આશરે mg તરીકે લખી શકાય છે જે mg x l ની બરાબર છે અને હવે મારે
સાવચેત રહેવું પડશે અને અહીં માઈનસ ચિહ્ન મૂકવું પડશે કારણ કે બળ
x ની વિરુદ્ધ દિશામાં છે ઠીક છે અને
 તેથી ગતિનું સમીકરણ md બે x dt ચોરસ પર માઈનસ
mg lx પર આ ગતિનું સમીકરણ છે હું બંને બાજુથી m રદ કરીશ અને મને d બે x
ઉપર dt ચોરસ બરાબર છે માઈનસ g ઉપર lx આ સરળ હાર્મોનિક મોશન નોટિસ માટેનું સમીકરણ છે
કે આ સાદી હાર્મોનિક ગતિ છે જે ફક્ત એ અંદાજ હેઠળ છે કે થીટા l કરતાં ઘણી ઓછી છે
અથવા ડિસ્પ્લેસમેન્ટ x એ l થીટા કરતાં ઘણું ઓછું
છે
 તેથી મારી પાસે જે છે તે છે r પેન્ડુલમ થીટા l કરતા ઘણો ઓછો છે અથવા આ x
આહ થીટા એક કરતા ઘણો ઓછો છે અથવા x ઘણો વધુ l કરતાં ઘણો ઓછો છે d બે x ઉપર d
t ચોરસ બરાબર છે માઈનસ g ઉપર lx છે અને
 તેથી ઓમેગા ચોરસ l ઉપર g છે અથવા ઓમેગા
એ l ઉપર g નું વર્ગમૂળ છે અને સમય અવધિ t બરાબર l ના બે પાઈ વર્ગમૂળ g ઉપર ધ્યાન આપો કે સમય અવધિ
બોબના દળ પર અથવા તમે અંતે અટકી રહ્યા છો તે બિંદુ દળના સમૂહ પર આધારિત નથી
સ્ટ્રિંગની તે માત્ર સ્ટ્રિંગની લંબાઈ પર આધાર રાખે છે એક
રસપ્રદ સમસ્યા એ હશે કે લોલકની લંબાઈ શોધવામાં આવશે જેનો સમયગાળો એક સેકન્ડનો હોય છે આપણે સૂત્ર પર જઈશું એક સમાન
બે પાઈ વર્ગમૂળ l ઉપર g તમને l બરાબર આપે છે g ચાર પાઈ ચોરસથી વધુ જે હું અંદાજે અંદાજે કરી શકું છું
કારણ કે g આશરે pi ચોરસ છે એક ચાર મીટરથી વધુ અથવા લગભગ પચીસ
સેન્ટિમીટર છે અને તમે ઘરોમાં તમારી દિવાલ ઘડિયાળ જુઓ છો જે લોલક ત્યાં ઝૂલતું હોય છે
તેની લંબાઈ આશરે 25 સેન્ટિમીટર હોય છે કારણ કે હું g ને pi sq તરીકે લીધું છે uare તેથી
તે 25 સેન્ટિમીટરની ખૂબ નજીક હશે અને તેમાં એક સેકન્ડનો સમયગાળો છે જે હું
કરવા જઈ રહ્યો છું તે અત્યાર સુધી આપણે જોયું છે અત્યાર સુધી આપણે shm પ્રદર્શન કરતા પોઈન્ટ માસને જોયા છે હવે આપણે જવાના છીએ
સામાન્યીકરણ કરો અને જુઓ કે જો આપણે વિસ્તરેલા શરીરના કઠોર શરીર સાથે વ્યવહાર કરીએ તો શું થાય છે અને
 તેથી જ પ્રથમ
ઉદાહરણ તરીકે હું એક છેડે પિવટ લટકતી પીવટ સાથે લટકતો સળિયો લેવા જઈ રહ્યો છું
અને ઊભી રીતે લટકતો હોય છે અને જ્યારે તે વિસ્થાપિત થાય છે ત્યારે ઊભી રીતે પાછળ જવાનું શરૂ થાય છે.

 અને આગળ
સંતુલન સ્થિતિની આજુબાજુ જેથી તે સામયિક ગતિ કરે છે તે સરળ હાર્મોનિક ગતિ છે કે જે આપણે પૂછી રહ્યા છીએ તે પ્રશ્ન છે
અને ચાલો જોઇએ કે તે સરળ લોલક જે અમે ચર્ચા કરી છે તેના જેવું જ છે પરંતુ
જ્યારે તમે કઠોરતા સાથે કામ કરી રહ્યાં હોવ ત્યારે તમારે સાવચેત રહેવું જોઇએ બોડીઝ યાદ રાખે છે કે આ આખું શરીર
એક આખું શરીર છે,
 તેથી વિસ્તૃત કઠોર શરીર સાથે કામ કરતી વખતે મને લખવા દો કે આપણે જે સમીકરણનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે શું છે અમે ટોર્ક
સમીકરણનો ઉપયોગ કરીએ છીએ
તેથી આ કિસ્સામાં હું હવે ઉપયોગ કરવાનો નથી
e ફોર્સ બરાબર mx સમીકરણ પણ ટોર્ક બરાબર i alpha જ્યાં આલ્ફા
કોણીય પ્રવેગક સમીકરણ છે
 તેથી ચાલો હવે સમસ્યા ઘડીએ અને કહીએ કે એક સમાન દળ m અને લંબાઇ l એક છેડે પિવટેડ છે
 તેથી ચાલો હું
અહીં એક ચિત્ર બનાવું તે અહીં છે પિવટેડ પોઇન્ટ પર તે સંતુલનમાં ઊભી રીતે લટકતું હોય છે જો વર્ટિકલમાંથી એન્ગલ થીટા દ્વારા
વિસ્થાપિત કરવામાં આવે ત્યારે તે રીલીઝ થાય ત્યારે તેની ગતિનું સમીકરણ લખો
 તેથી આપણે શું
કરીએ છીએ તે એંગલ થીટા દ્વારા વિસ્થાપિત કરીએ છીએ અને તેને મુક્ત કરીએ છીએ અને હું લખવા માંગુ છું
ગતિ નંબર એક નંબર બે નું સમીકરણ શોધો કે થીટા માટે તે એક કરતા ઘણી ઓછી સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરે છે અને તેનો સમયગાળો
શોધીએ તો ચાલો જોઇએ કે આ એક કઠોર શરીર છે તેનું
એક સમાન કઠોર શરીર છે અને
 તેથી બળ એક પર દળના કેન્દ્રમાં કાર્ય કરે છે
અંતર l બે ઉપરનું બળ આ રીતે કામ કરે છે.
 mg અને તે ટોર્ક લાગુ કરે છે ટોર્ક કેટલો
છે ટોર્ક લંબ અંતર હશે.
 તો ચાલો હું તેને જુદા જુદા
રંગમાં બતાવું લંબ અંતર જે છે થીટાના 2 સાઇન દ્વારા લાલ રંગમાં બતાવવામાં આવે છે
અને તે તેને પાછું ખેંચે છે
 તેથી શરીર પર ટોર્ક થિટાના 2 સાઈન દ્વારા mg l છે અને તે
વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં છે
 તેથી ગતિનું સમીકરણ જડતાની ક્ષણ હશે
i સળિયાના સમય કોણીય પ્રવેગક આલ્ફા બરાબર છે માઇનસ mg l બાય 2 સાઇન થીટા
શા માટે આ ઓછા ચિહ્ન છે કારણ કે ટોર્ક વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં કામ કરે છે
યાદ કરો કે આલ્ફા dt ચોરસ ઉપર d બે થીટા બરાબર છે
અને
 તેથી સમીકરણ ગતિનો i ગણો d બે થીટા dt ચોરસ ઉપર છે
થીટાની બે સાઇન ઉપર માઈનસ mgl બરાબર છે અથવા d બે થીટા dt ચોરસ
ઉપર માઈનસ mgl બરાબર છે થીટાની બે સાઇન ઉપર આ ગતિ સૂચનાનું સમીકરણ છે
જે જમણી બાજુએ છે હાથની બાજુ મારી પાસે થીટાની સાઇન છે હવે જો થીટા એક કરતા ઘણી ઓછી હોય તો
હું સિન થીટા લખી શકું છું જે લગભગ થીટાની બરાબર હોય છે અને પછી ગતિનું સમીકરણ d બે
થીટા બને છે dt ચોરસ બરાબર માઇનસ mg l કરતાં બે i વખત થીટા આ સમીકરણ બરાબર
સરળ હાર્મોનિક ગતિ માટેનું સમીકરણ છે યાદ કરો કે આપણે અગાઉ જે લખ્યું હતું તે d બે x બાય d
t ચોરસ બરાબર ઓછા કેટલાક સતત વખત x જે x હવે થીટા દ્વારા બદલવામાં આવે છે તે
સિવાય અન્ય કોઈ તફાવત નથી આ એક છે અચળ જમણો
 તેથી નાના થીટા થીટા માટે એક કરતાં ઘણી ઓછી
આ એક સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરવા જઈ રહ્યું છે જેમાં ઓમેગા સ્ક્વેર બરાબર mg l કરતાં બે i જમણે
તેથી જો હું લંબાઇ l દળ m નો એક સમાન સળિયો લઉં તો વિસ્થાપિત તે સરળ હાર્મોનિક
ગતિ કરે છે સાથે ઓમેગા સ્ક્વેર આપવામાં આવે છે.
 mg l કરતાં વધુ બે i અને એક સમાન
સળિયા માટે i એ ત્રણ કરતાં ml ચોરસ છે જેથી ઓમેગા સ્ક્વેર એમજીએલ બે ગણા
ml સ્ક્વેર ત્રણ પર બને છે જે m રદ કરે છે ત્રણ g l ઉપર બે l આ અન્યમાંથી એક
પણ રદ કરે છે અને સમયગાળો t ઓમેગા પર બે પાઈ જેટલો હશે
જે બે પાઇ ચોરસમૂળ છે બે l ત્રણ જી ઉપર
 તેથી આ
સમયગાળો થોડો અલગ છે જે એક સાદા લોલક માટે તેના કરતા થોડો અલગ છે જ્યાં અંતે તમામ દ્રવ્ય કેન્દ્રિત કરવામાં આવ્યું હતું
આનું બીજું ઉદાહરણ એ છે કે ધારો કે મારી પાસે એક ડિસ્ક છે અને હું તેને તેની પરિઘ પરના એક બિંદુ પર પીવટ કરું છું

તેથી એક ડિસ્ક તેની પરિઘ પરના એક બિંદુ પર દળ m અને ત્રિજ્યા r ની એક સમાન ડિસ્ક ધરી છે
અને હવે આપણે તેને નાના કોણ થીટા દ્વારા નાના કોણ સાથે સહેજ વિસ્થાપિત કરીએ છીએ
તેથી પ્રશ્ન એ છે કે
જ્યારે તેને ઊભીથી નાના કોણ થીટા દ્વારા વિસ્થાપિત કરવામાં આવે છે અને છોડવામાં આવે છે ત્યારે ઓસિલેશનની આવર્તન શું છે
તેથી આપણે જે કરી રહ્યા છીએ તે આપણે આ ડિસ્કને વિસ્થાપિત કરી રહ્યા છીએ
તે ઊભી સ્થિતિમાંથી સહેજ આવે છે જ્યાં તે સંતુલનમાં હોય છે અને
તેને મુક્ત કરીને આપણે આવર્તન જાણવા માંગીએ છીએ
તેથી ફરીથી અહીં ડિસ્ક છે અને તે તેની સંતુલન સ્થિતિથી સહેજ પ્રદર્શિત થાય છે અને તમામ દળ
તેને નીચે ખેંચીને દળના કેન્દ્રમાં કાર્ય કરે છે અને તે આને કાઉન્ટર ટોર્ક પૂરો પાડે છે જેથી તેને પાછળ ખેંચવામાં આવે
કે કાઉન્ટર ટોર્ક કેટલો છે આ r છે તો ટોર્ક
પિવટ અને ઊભી રેખા ઊભી લાઇનથી આ લંબ અંતર હશે પીવટ ટોર્કમાંથી પસાર થવું એ
એમજીઆર ગણા સાઈન થીટા હશે અને નાની થીટા માટે આ એમજીઆર થીટા તરીકે લખી શકાય છે
અને
તેથી ગતિનું સમીકરણ i આલ્ફા બરાબર માઈનસ એમજી આર થીટા અથવા
id ટુ થીટા ઓવર dt હશે.
સમાંતર અક્ષ પ્રમેય દ્વારા ચોરસ ઓછા છે mg r થીટા હું દળના
કેન્દ્ર વિશે જડતાની ક્ષણ બનવા જઈ રહ્યો છું જે મિસ્ટર ચોરસ બાય બે વત્તા મિસ્ટર સ્ક્વેર છે
જે ત્રણ મિસ્ટર સ્ક્વેર બાય બે છે અને
તેથી ગતિનું સમીકરણ ત્રણ છે મિસ્ટર સ્ક્વેર ઓવર બે
d બે થીટા ઓવર dt ચોરસ બરાબર છે માઈનસ mg r થીટા ચાલો બંને બાજુએ m રદ કરીએ ચાલો
બંને બાજુના rમાંથી એકને રદ કરીએ અને
તેથી મને dt ચોરસ પર બે થીટા બરાબર ઓછા બે
g ત્રણ ઉપર મળે છે r થીટા તો આ કિસ્સામાં ઓમેગા સ્ક્વેર 3 r ઉપર બે જી હશે અને
સમયગાળો t બે પાઈ વર્ગમૂળ હશે 3 r ઉપર બે g બીજી સમસ્યા
હવે હું તમને બતાવવા જઈ રહ્યો છું કે તમને કેટલી પહોળી છે સરળ હાર્મોનિક ગતિનો આ ખ્યાલ
છે i   જેને પ્લાઝ્મા ઓસિલેશન કહેવાય છે અને જો તમને તમારી 12મા ધોરણની પુસ્તકમાંથી યાદ આવે તો
આ થાય છે અથવા તમે આયોનોસ્ફિયરમાં રેડિયો તરંગો વિશે વાત કરતી વખતે પ્લાઝ્મા અથવા પ્લાઝ્મા આવર્તન વિશે સાંભળ્યું હશે
તેથી પ્લાઝમા શું છે તે હકારાત્મક અને નકારાત્મક શુલ્કનો સંગ્રહ છે અને જ્યારે તેઓ એકબીજાના સંદર્ભમાં વિસ્થાપિત થાય છે
કારણ કે હું બતાવીશ કે સમસ્યામાં તેઓ એકસાથે ઓસીલેટ કરવાનું શરૂ
કરે છે અને તેને પ્લાઝ્મા ઓસિલેશન કહેવામાં આવે છે અને આ માટે કુદરતી આવર્તન
ઓમેગા પી દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે જે પ્લાઝ્મા ફ્રીક્વન્સી તરીકે ઓળખાય છે
તેથી પ્રશ્ન એ છે કે
આપણે જઈ રહ્યા છીએ નીચે દર્શાવેલ સમસ્યા એ પોઝિટિવ અને નેગેટિવ ચાર્જનો સંગ્રહ છે જે આપણે કહી શકીએ કે સકારાત્મક
આયનો અને ઇલેક્ટ્રોન મને આ બતાવવા દો
તેથી આ કાળા દ્વારા દર્શાવવામાં આવેલા સકારાત્મક ચાર્જ જેવું છે અને
તેની ટોચ પર લાલ દ્વારા બતાવવામાં આવેલ નકારાત્મક ચાર્જ છે અને આમાં બતાવવામાં આવ્યું છે.
સ્લેબ ભૂમિતિ પોઝિટિવ ચાર્જ ફિક્સ હોય છે જ્યારે ઋણ ચાર્જ મોબાઇલ હોય છે જો ઋણ ચાર્જનો સ્લેબ દર્શાવ્યા પ્રમાણે વિસ્થાપિત
કરવામાં આવે તો તે ઓસીલેટીંગ શરૂ કરે છે os ની આવર્તન શોધો સંકેતો
તેથી અમે જે બતાવી રહ્યા છીએ તે છે કે આ નકારાત્મક
ચાર્જ હવે સહેજ વિસ્થાપિત થવા જઈ રહ્યો છે
.
અને પછી દેખીતી રીતે આ એક ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ સેટ કરે છે
જે નકારાત્મક ચાર્જને પાછું ખેંચે છે
તેથી હવે હું સમસ્યાને વધુ સમજાવું તો
આપણે શું કરી રહ્યા છીએ તે એ છે કે આપણી પાસે સ્લેબ છે જેના પર આપણી પાસે આ નકારાત્મક ચાર્જ છે જે
સહેજ વિસ્થાપિત થઈ ગયા છે
તેથી શું થઈ રહ્યું છે અહીં આ આ ચાર્જ નકારાત્મક બની જાય છે અને
તમારી પાછળ જે બાકી રહે છે તે આ હકારાત્મક ચાર્જ છે અને આ અહીં આના જેવું એક ઈલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ સેટ કરે છે
અને આ ઈલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ
લાલ વસ્તુને પાછું ખેંચી લેશે
તેથી પુનઃસ્થાપિત બળ છે.
વિદ્યુત ક્ષેત્ર જો આ પુનઃસ્થાપિત બળ
x અથવા ડિસ્પ્લેસમેન્ટના પ્રમાણસર હોય તો હું જાણું છું કે ત્યાં સરળ હાર્મોનિક
ઓસિલેશન હશે 1

આ વિસ્તારને અહીંનો વિસ્તાર થવા દો હવે ચાલો જોઈએ કે શું આ ચાર્જ
x દ્વારા વિસ્થાપિત થયો છે અહીં સપાટીનો ચાર્જ કેટલો છે
તેથી n ચાર્જની સંખ્યા ધનતા બરાબર થવા દો ,
તેથી જ્યારે હું આને x દ્વારા વિસ્થાપિત કરું
તે બહાર છે આ અહીં બતાવવામાં આવ્યું છે કે જેની ઉપર હું મારી પેન મૂકી રહ્યો છું જેના પર જાંબલી દ્વારા દર્શાવવામાં આવ્યું છે અને
તે બધુ જ એક ગુણ્યા x હશે
તેથી ચાર્જની સંખ્યા n ગુણ્યા x હશે તેથી
ચાર્જ કરો કારણ કે તે નકારાત્મક ચાર્જ છે માઇનસ નેક્સ થવા જઇ રહ્યું છે જ્યાં e
એ ઈલેક્ટ્રોનિક ચાર્જ કહીએ જો આ વસ્તુઓ જે ખસેડવામાં આવી રહી છે
તે જ રકમથી ઈલેક્ટ્રોન છે જે બીજી બાજુનો ચાર્જ આ બાજુ
પર હશે તે નેક્સ હશે
તેથી પ્રતિ ચાર્જ બંને બાજુઓ પર એકમ વિસ્તાર જેને હું સિગ્મા
કહું છું તે નેક્સ ભાગાકાર થશે જે આગળ છે તે સિગ્મા છે
તેથી ડાબી બાજુએ મારી પાસે વત્તા સિગ્મા છે
જમણી બાજુએ મારી પાસે માઇનસ સિગ્મા છે
તેથી વચ્ચે ઈલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સેટ થઈ રહ્યું છે એપ્સીલોન શૂન્ય પર સિગ્મા હોવું
જે ne છે x એપ્સીલોન શૂન્ય ઉપર જમણી તરફ નિર્દેશ કરે છે અને આ
આ ઈલેક્ટ્રોન પર બળ લાગુ કરવા જઇ રહ્યું છે ઈલેક્ટ્રોન્સની સંખ્યા કેટલી છે તે બળ કેટલું હશે
આપણે ધારીએ છીએ કે x એ ચાર્જની સંખ્યા કરતા ઘણો ઓછો છે ei એક બાદબાકીનું ચિહ્ન મૂકી શકે છે,
પરંતુ અમે માત્ર તીવ્રતાની ગણતરી કરી રહ્યા હોવાથી, હું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રનો પ્લસ ગણો મૂકી શકું છું જે n
e એપ્સીલોન શૂન્ય વડે વિભાજિત થાય છે
તેથી આ n ચોરસ ale ચોરસ x ભાગ્યા એપ્સીલોન શૂન્ય હશે અને
આ બળ છે ઈલેક્ટ્રોનનું દળ હશે જે પ્રવેગક
દળની સંખ્યા ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા હશે અને ઈલેક્ટ્રોનનું દળ x ડબલ
ડોટનું માઇનસ n સ્ક્વેર એલે સ્ક્વેર x વિભાજિત થશે.
ચિહ્ન બતાવે છે કે આ એક
પુનઃસ્થાપિત બળ છે હવે હું બંને બાજુથી એ રદ કરી શકું છું હું બંને બાજુથી nl રદ કરી
શકું છું હું બંને બાજુથી nમાંથી એકને રદ કરી શકું છું અને મારી પાસે મેક્સ ડબલ ડોટ બરાબર માઇનસ ને ચોરસ x
એપ્સીલોન દ્વારા વિભાજિત બાકી છે શૂન્ય
તેથી મારી પાસે બાકી છે mex ડબલ ડોટ બરાબર માઇનસ ને ચોરસ xx
ડબલ ડોટ બરાબર n વડે ભાગ્યા એપ્સીલોન શૂન્ય ne ચોરસ ઓવર મી એપ્સીલોન શૂન્ય ગુણ્યા x અને
આ ઓમેગા વત્તા m ચોરસ સિવાય બીજું કંઈ નથી
તેથી ઓમેગા પ્લાઝ્મા ચોરસ મારા ઉપર ne ચોરસ છે
એપ્સીલોન શૂન્ય અને આને પ્લાઝ્મા ફ્રીક્વન્સી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે
તેથી આ લેક્ચરમાં આખરી સમસ્યા તરીકે ચાર્જ થયેલા કણોના સંગ્રહમાં સરળ હાર્મોનિક ગતિની વિભાવનાની આ એક અલગ
એપ્લિકેશન છે
હું એક બાજુનો ચોરસ લઈ જઈ રહ્યો છું અને તેમાંથી એક પર ઊભી રીતે પીવોટ કરીશ ખૂણાઓ અને
પછી તેને ઊભી સ્થિતિમાંથી એંગલ થીટા દ્વારા તે સ્થાનથી સહેજ વિસ્થાપિત કરો અને અમે
જાણવા માંગીએ છીએ કે ફરીથી ઓસિલેશનની આવર્તન શું હશે કારણ કે તેનું વિસ્તૃત
શરીર છે તે સમીકરણ જેનો આપણે ઉપયોગ કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે i થીટા હશે.
ડબલ ડોટ જે
i ની જેમ કોણીય પ્રવેગ સમાન છે તે ટોર્ક ટોર્ક ફરીથી ટોર્ક સમાન છે જેમ કે
ડિસ્કમાં સમસ્યા આ વજનના કારણે આવી રહી છે mg
તેથી જો આપણે તેની ગણતરી કરીએ તો આ i s વર્ટિકલથી વિસ્થાપિત ચોરસ છે આ અક્ષથી mg અંતર છે
તે અડધો કર્ણ છે જે એક ઓવર રૂટ બે સાઇન થીટા છે
તેથી ટોર્ક એ mg a
ઓવર રૂટ બે sin થીટા છે અને હું આગળના ભાગમાં માઇનસ ચિહ્ન મૂકું છું કારણ કે તે અંદર છે
ડિસ્પ્લેસમેન્ટની વિરુદ્ધ દિશા જે નાના ખૂણાના
અંદાજમાં જો થીટા નાનું હોય તો તે મૂળ બે થીટા પર માઇનસ mga બને છે અને
તેથી ગતિનું સમીકરણ
i થીટા ડબલ ડોટ છે અને મૂળ 2 થીટા પર ઓછા m ga બરાબર છે અને ઓમેગા સ્ક્વેર
તેથી mga છે રુટ 2 ઉપર i બસ હવે આપણે ચોરસ માટે i ની અવેજીમાં કરવું પડશે
હવે i પીવટ વિશે i cm હશે પીવટ વિશે વત્તા i લગભગ cm એટલે i લગભગ cm છે
પિવટ m હશે એક ચોરસ ગુણ્યા બે વત્તા i લગભગ સે.

મી.
વિશે આ અક્ષ
કાગળ પર લંબ છે m એક ચોરસ બાય છ જે પછી બે ma ચોરસ બને છે
3 ઉપર અને
તેથી ઓમેગાનો વર્ગ બીજું કંઇ નથી પરંતુ 2 ગુણ્યા 2 ના વર્ગમૂળ પર mga ma
ચોરસ ઉપર 3 .
અમે બંને બાજુએ m રદ કરી શકીએ છીએ.
a માંથી એક ગોઝ અને
તેથી તમને જે જવાબ
મળે છે તે છે 3 g 2 રુટ 2 a ની ઉપર જે ઓમેગા ચોરસ છે.
અથવા આવર્તન ઓમેગા પોતે જ ત્રણ ગ્રામ છે
બે મૂળ બે a ને અડધા સુધી વધારીને
તેથી નિષ્કર્ષ પર અમે આ સમીકરણ d બે y ઉપર dt
ચોરસ બરાબર છે માઇનસ ઓમેગા સ્ક્વેર y તમારા માટે y માટે કંઈપણ હોઈ શકે તે કોણ હોઈ શકે તે
પાણીના પ્રવાહીનું વિસ્થાપન હોઈ શકે અથવા ગમે તેટલું લાંબુ સમીકરણ આ સ્વરૂપમાં હોય ત્યાં સુધી આ સૂચવે છે કે
સરળ હાર્મોનિક ગતિ અને તમે તેને મેળવી શકો છો
.
બિંદુ સમૂહમાં બળ અને વિસ્થાપનની વિચારણા દ્વારા ગતિનું સમીકરણ મેળવી શકો છો અથવા પ્રવાહીને સખત શરીરમાં વિસ્થાપિત કરવામાં
આવે છે, તમે ટોર્ક અને કોણીય પ્રવેગ સમીકરણનો ઉપયોગ કરીને સમાન સમીકરણ મેળવી શકો છો
જ્યાં સુધી સમીકરણ આવે છે તે સ્વરૂપમાં જ્યાં પ્રવેગ
એ વિસ્થાપનને ઓછા કરવા માટે અમુક પ્રમાણસર હોય છે જે સતત તમને સરળ હાર્મોનિક ગતિની આવર્તન આપે છે
અને શરીર તમને સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરે છે