આ લેક્ચરમાં હું સરળ હાર્મોનિક ગતિ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા જઈ રહ્યો છું જે મેં
અગાઉના લેક્ચરમાં પ્રેરિત કરી હતી અને મેં શું કહ્યું હતું કે જો હું
વર્તુળમાં ફરતા કણને લઉં અને તેના x ઘટક xt લઉં તો ગતિ સમાન હોય તો xt છે.

ઓમેગા ટીના r કોસાઈન તરીકે આપેલ છે જે સામાન્ય રીતે હું હવે લખવા જઈ રહ્યો છું કારણ કે xt
એ ઓમેગા ટીના અનુરૂપ વેગના અમુક સ્થિર કોસાઈન છે vt ઓછા ઓમેગા એ ઓમેગા ટીની સાઈન છે
અને અનુરૂપ પ્રવેગ ઓમેગા સ્ક્વેર એ ઓમેગાનો કોસાઈન ઓછા છે t જે
કંઈ નથી પરંતુ માઈનસ ઓમેગા સ્ક્વેર વખત x પોતે જ છે
તેથી તેનો અર્થ શું છે જેમ તમે જાણો છો પર
પ્રવેગ એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ સમયના સંદર્ભમાં વેગનું વ્યુત્પન્ન છે
જે સમયના સંદર્ભમાં x ના બીજા વ્યુત્પન્ન માટે d છે અને આ સરળ હાર્મોનિક માટે
ગતિ માઈનસ ઓમેગા સ્ક્વેર x તરીકે આપવામાં આવે છે
તેથી આ સરળ હાર્મોનિક મોશન માટેનું આપણું સમીકરણ હશે
જેનો અર્થ થાય છે કે જ્યારે પણ વિસ્થાપન સ્વરૂપનું હોય ત્યારે આ માઈનસ અમુક
સ્થિર c જ્યાં c ધન છે સમય sxc ધન છે કારણ કે
આ ઓમેગા સ્ક્વેરમાંથી આવે છે
તેથી તે એક ધન સંખ્યા હોવી જોઈએ જે
ગતિ સરળ હાર્મોનિક હશે અને આ સમીકરણનું સોલ્યુશન ફોર્મનું હશે કારણ કે યાદ રાખો કે c એ ઓમેગા સ્ક્વેરની સમકક્ષ છે
તેથી ગતિ છે
xt એ ct ના વર્ગમૂળના અમુક સ્થિર a કોસાઈન બરાબર છે અને ct ના વર્ગમૂળના અમુક
અન્ય સ્થિર b સાઈન બરાબર છે આ હું તેને ગાણિતિક રીતે
આગળ વિકસાવીશ પણ હું તમને પ્રોત્સાહિત કરું છું કે આ સમીકરણ કેવી રીતે જ્યાં d 2 x dt દ્વારા સ્ક્વેર કે
જે ડિસ્પ્લેસમેન્ટનું બીજું વ્યુત્પન્ન છે અથવા પ્રવેગક છે તે નકારાત્મક ચિહ્ન સાથે વિસ્થાપનના જ પ્રમાણસર છે.

હું એક ગતિ મેળવવા જઈ રહ્યો છું જે સરળ
હાર્મોનિક છે તેનો અર્થ શું છે કારણ કે બળ માસ વખતના પ્રવેગ સમાન છે એટલે કે જો બળ કણ પર વિસ્થાપન બાદબાકીના
પ્રમાણસર હોય છે જ્યાં બાદબાકી ચિહ્નનો અર્થ થાય છે ચાલો લખીએ
કે તે સ્પષ્ટપણે માઈનસ ચિહ્ન સૂચવે છે કે બળ ડિસ્પ્લેસમેન્ટની વિરુદ્ધ દિશામાં
છે
તેથી જો કોઈ કણ પરનું બળ
માઈનસ ડિસ્પ્લેસમેન્ટના ઓછા પ્રમાણમાં હોય તો માઈનસ ચિહ્નનો અર્થ થાય છે વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ દિશામાં દળો
તે હંમેશા સૂચવે છે કે કણની ગતિ સરળ હાર્મોનિક ગતિ હશે અને તે એક સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરવા જઈ રહી છે
તેથી અમે એક વર્તુળમાં ફરતા આ કણને હમણાં જ જોયું છે અને તેના દ્વારા અમને
જાણવા મળ્યું કે xt અથવા yt અથવા ડિસ્પ્લેસમેન્ટ એ શું વ્યુત્પન્ન છે અને પછી
સમગ્ર દલીલને આસપાસ ફેરવીને અમે ફક્ત એમ કહીને પાછા ફર્યા કે જો પ્રવેગ
વિસ્થાપનના પ્રમાણસર છે અથવા દળો પ્રમાણસર વિસ્થાપન પરંતુ જમણી વિરુદ્ધ દિશામાં
ગતિ સરળ હાર્મોનિક હશે જે સંપૂર્ણ અર્થમાં છે કારણ કે જો
કોઈ ચોક્કસ બિંદુએ કોઈ કણ હોય તો જો તે જમણી તરફ જાય તો ધારો કે આ એક વિસ્થાપન છે સિવાય કે
બળ વિરુદ્ધમાં હોય દિશામાં તે પાછું આવશે નહીં જમણે તે આગળ પાછળ નહીં જાય
તેથી બળ આ દિશામાં હોવું જોઈએ.
અને જો પી.
લેખને ડાબી બાજુએ વિસ્થાપિત
કરવામાં આવે છે બળ જમણી દિશામાં હોવું જોઈએ જે તેને જોવાની એક ભૌતિક રીત છે જેથી
તે એક સરળ હાર્મોનિક ગતિ જમણે કરે છે જ્યાં તે ખૂબ
જ સામયિક રીતે બળને આગળ અને પાછળ જાય છે ડિસ્પ્લેસમેન્ટની વિરુદ્ધ દિશામાં રહો
અને મેં તમને એ પણ બતાવ્યું છે કે હવેથી સરળ હાર્મોનિક ગતિને કેવી રીતે વિઝ્યુઅલાઈઝ કરવી તે
હું તેને shm કહીશ જે સાધારણ હાર્મોનિક ગતિ માટે વપરાય છે
તેથી તેને કેવી રીતે વિઝ્યુઅલાઈઝ કરવું
તે મેં તમને પહેલેથી જ સાધન આપ્યું છે.
આ કરવા માટે હંમેશા
એક વર્તુળમાં એકસરખી રીતે ફરતા કણનો વિચાર કરો જમણી કોણીય ગતિ સાથે અથવા સતત
ઝડપ રેખીય ગતિ સાથે અને આ ઘટકને x અક્ષ અથવા y અક્ષ અથવા બેના સંયોજન પર લો
જે હકીકતમાં તેને વિઝ્યુઅલાઈઝ કરવાનો માર્ગ છે પછીથી હું ફરીથી આ વિઝ્યુલાઇઝેશન પર પાછો આવીશ
અને તમને ફાસર ડાયાગ્રામ્સ નામનું કંઈક શીખવીશ જે જ્યારે પણ આપણે આના જેવી સામયિક ગતિને જોતા હોઈએ ત્યારે ખૂબ જ

મદદરૂપ થાય છે,
પરંતુ હવે ચાલો થોડા
સોફ બનીએ ગણિતની દૃષ્ટિએ બધુ બરાબર છે અને આનો વધુ વિકાસ કરો પરંતુ
તે પહેલાં હું જે કંઈપણ શીખ્યા તેને લગતી કેટલીક સમસ્યાઓ ઉકેલવા માંગુ છું
તેથી હું
તમને પ્રશ્ન નંબર એક પૂછીશ
કે નીચેના વિભેદક સમીકરણ માટે સામાન્ય ઉકેલ શું છે ઠીક છે, હું
તમને એક સમીકરણ આપી રહ્યો છું જે d બે x બાય dt ચોરસ છે તે ઓછા બે x
બરાબર છે આ બરાબર તે પ્રકારનું સમીકરણ છે જે આપણે સરળ હાર્મોનિક ગતિમાં શોધી રહ્યા હતા
આ બરાબર તે પ્રકારનું સમીકરણ છે જ્યાં પ્રવેગક વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ છે અને
તેથી સામાન્ય ઉકેલ છે xt હશે જે
બે ગુણ્યા t ના વર્ગમૂળના અમુક સ્થિર કોસાઈન અને બે t ના વર્ગમૂળના અનુરૂપ સાઈન ટર્મ સાઈન સાથે સંયોજન સમાન
છે જે સામાન્ય ઉકેલ છે જે તમે
સેકન્ડ ડેરિવેટિવ લો છો તમે બરાબર આ મેળવવા માંગો છો જેમ મેં તમને અગાઉ બતાવ્યું છે તેમ ચાલો આપણે
બીજું ઉદાહરણ લઈએ, ચાલો કહીએ કે d બે yt dt ચોરસ બરાબર છે માઇનસ પાંચ yi હું
y નો ઉપયોગ કરી રહ્યો છું ફક્ત આ પર ભાર મૂકવા માટે પ્રતીકો તમારે મૂળભૂત રીતે શું કરવાની જરૂર છે તે જુઓ
કે જે વિસ્થાપનને બીજા વ્યુત્પન્નનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે તે પ્રતીક વચ્ચેનો સંબંધ શું છે
અને પ્રતીક પોતે જે વિસ્થાપનને રજૂ કરે છે
તેથી આ કિસ્સામાં ફરીથી તમે જોશો
કે પ્રવેગ વિસ્થાપનની વિરુદ્ધ છે કારણ કે તે નકારાત્મક ચિહ્ન અને
વિસ્થાપનના પ્રમાણસર
તેથી yt એ ફરીથી રૂટ પાંચ t વત્તા b સાઈન ની અમુક સ્થિર કોસાઈન હશે
જે સામાન્ય ઉકેલ છે.
તમે તેને તમારા માટે બરાબર ચકાસી શકો છો કે જો
તમે બીજું વ્યુત્પન્ન લેશો તો તે આ સમીકરણને સંતોષશે
તેથી આ માત્ર તે સમીકરણને જોઈ રહ્યું છે
જ્યાં અમુક અન્ય જથ્થાના સંદર્ભમાં જથ્થાનું બીજું વ્યુત્પન્ન
એ તે જથ્થાના પ્રમાણસર છે જેમાંથી હું બીજું વ્યુત્પન્ન લઈ રહ્યો છું
અને ત્યાં અમુક સ્થિર છે ચાલો હું તમને સામાન્ય પ્રકારનો પણ જણાવું વસ્તુ
ધારો કે મારી પાસે સમીકરણ d બે y ઉપર d x ચોરસ છે અને આ માઈનસ બરાબર છે
ચાલો અમુક સ્થિર ri કહીએ ght ky જ્યાં k શૂન્ય કરતા મોટો છે તે ઉકેલ શું છે
જો હું તેને બાજુ પર મુકું તો તમે આ સમીકરણ જોશો તો બરાબર છે d બે x ઉપર dt ચોરસ બરાબર
છે ઓછા કહો kx બરાબર એ જ રીતે હું a નું બીજું વ્યુત્પન્ન લઈ રહ્યો છું જથ્થા અહીં
હું સૂચિત કરું છું કે y દ્વારા અન્ય એક જથ્થાના સંદર્ભમાં જ્યાં હું x દ્વારા સૂચિત કરી રહ્યો છું અને
બીજું વ્યુત્પન્ન y પોતે જ પ્રમાણસર છે.
તેની બરાબર એ જ રચના છે જે
આપણે કર્યું છે તે x દ્વારા y અને t દ્વારા બદલવામાં આવ્યું છે જેથી કરીને આનો સામાન્ય ઉકેલ પણ
y હશે કારણ કે x નું કાર્ય મૂળ kx ના અમુક સ્થિર a કોસાઇન પ્લસ kx ના b સાઇન સમાન છે તેથી
તમારે શું ધ્યાનમાં રાખવાનું છે તે સમીકરણનું ગાણિતિક સંરચના જે આમાં છે આ
કિસ્સામાં બીજા જથ્થાના સંદર્ભમાં જથ્થાનું બીજું વ્યુત્પન્ન એ
તે પ્રથમ જથ્થાના જ પ્રમાણસર છે પછી ગાણિતિક સંરચના તમને જણાવે છે કે
ઉકેલ રેખીય સંયોજન અથવા કોસાઇન અને સાઇનનું સંયોજન હશે શબ્દો સાચા છે અને જ્યાં
આ ત્રણેય ઉદાહરણો a અને b માં કેટલાક અજ્ઞાત છે અજ્ઞાત અત્યારે હું તેમને જાણતો નથી ત્યાં
ઉકેલમાંથી કોઇ રસ્તો નથી કે આપણે તેમને અજ્ઞાત શોધી શકીએ પરંતુ તેઓ સ્થિરાંકો છે તેઓ txy પર આધાર રાખી શકતા નથી
જે તેઓ
સ્થિર છે સ્થિરાંકો નક્કી કરવાની રીત એ છે કે જો આપણે આ સ્થિરાંકો નક્કી કરવા માંગતા હોઇએ તો અમને વધુ માહિતીની જરૂર છે
અને આ બે સ્થિરાંકો a અને b બે સ્થિરાંકો છે
તેથી મને તે નક્કી કરવા માટે બે સમીકરણોની જરૂર છે
તેથી આગળની માહિતી બે વધુ માહિતીના સંદર્ભમાં હોવી જોઇએ જેથી તે એમ
કહી શકાય કે આ માહિતી નંબર વન ડિસ્પ્લેસમેન્ટ અને વેગ હોઇ શકે છે t બરાબર
ક્યારેક ચાલો t બરાબર 0 કહીએ અથવા તે બે અલગ-અલગ સમયે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ હોઇ શકે અથવા કોઈપણ માહિતી જ્યાં મને બે
માહિતીની જરૂર હોય
તો ચાલો એક સામાન્ય ઉદાહરણ હલ કરીએ તો ધારો કે મારી પાસે આ સમીકરણ d બે x ઉપર
dt ચોરસ બરાબર છે માઈનસ ઓમેગા સ્ક્વેર xi એ માત્ર વસ્તુઓને સરળ રાખવા માટે ઓમેગા સ્ક્વેર લખ્યું છે

જેથી xt ને ઓમેગા ટીના કોસાઈન તરીકે આપવામાં આવે વત્તા b સાઈન ઓમેગા ટી
તેથી આ તે છે આ
આ છે હું આગળ a અને b નક્કી કરી શકતો નથી.
અને ધારો કે હવે હું તમને આપું છું કે x
સમયે t શૂન્યની બરાબર x શૂન્ય છે અને dx બાય dt જે
t બરાબર સમયે વેગ છે શૂન્ય એ અમુક v શૂન્ય છે હવે મેં તમને બે ચોક્કસ માહિતી આપી છે
તો હું a અને b કેવી રીતે નક્કી કરી શકું કે x શૂન્યની બરાબર t પર t હશે
જો હું 0 ના 0 વત્તા b સાઈનને બદલે જે a છે અને આને x 0 આપવામાં આવ્યું છે.

તેથી મેં પહેલેથી જ નક્કી કરી લીધું છે કે a શું થશે.
એ જ રીતે vt બરાબર 0 જે dx બાય d
t એ ઓમેગા t ની સાઈન વત્તા ઓમેગા b કોસાઈન ઓમેગા t ની બાદબાકી સિવાય બીજું કંઇ નથી .
t
બરાબર 0 એ ઓમેગા b સિવાય બીજું કંઇ જ હશે અને આ મને આપવામાં આવ્યું છે
v 0 અને
તેથી b એ ઓમેગા પર v 0 છે હવે મારી પાસે સંપૂર્ણ ઉકેલ છે અને
તેથી હું સામાન્ય રીતે xt જઈ રહ્યો છું ઓમેગા ટીનું x શૂન્ય કોસાઈન
વત્તા v શૂન્ય ઓવર ઓમેગા ટીના ઓમેગા સાઈન આ તે છે જ્યાં વિસ્થાપન અને વેગ થયા છે
શૂન્ય x શૂન્યની બરાબર t પર આપેલ વિસ્થાપન છે t શૂન્યની બરાબર અને v શૂન્ય એ વેગ છે t શૂન્યની બરાબર સમયે ચાલો
આપણે એક ઉદાહરણ
ઉકેલીએ d બે x સમીકરણ dt ચોરસ પરનો ઉકેલ શોધી કાઢીએ
xt સાથે પચીસ x બરાબર શૂન્ય બરાબર ત્રણ મીટર
અને v એટ ટી બરાબર શૂન્ય બરાબર બે મીટર સેકન્ડ ઊલટું
તેથી મને
x શૂન્ય અને v શૂન્ય આપવામાં આવ્યું છે અને તરત જ હું લખી શકું છું કે xt પાંચ t ના ત્રણ કોસાઇન હશે
હું આ કેવી રીતે મેળવી શકું? પાંચ કારણ કે આ પચીસ એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ ઓમેગા સ્ક્વેર માઈનસ 2 ઓવર 5
સાઈન 5 t જે પછી 3 કોસાઈન ફાઈવ t માઈનસ ઝીરો પોઈન્ટ ફોર સાઈન ફાઈવ t એ
ઉકેલ છે
તેથી તમે જોશો કે મારી પાસે તે અલગ સેકન્ડનો સામાન્ય ઉકેલ છે.
ઓર્ડર ડિફરન્સિયલ
સમીકરણ જ્યાં સામે બાદબાકીનું ચિહ્ન અને દ્વિતીય ક્રમ વ્યુત્પન્ન વિસ્થાપનના પ્રમાણસર હોવાને કારણે
મારી પાસે સંપૂર્ણ ઉકેલ છે જો હું સ્પષ્ટ કરું x અને v એ t પર અમુક આપેલ સમયની બરાબર છે
જે હું અત્યારે 0 અથવા વિસ્થાપન માટે લઇ રહ્યો છું બે અલગ-અલગ સમયે અને
તેથી આગળ
આ પ્રારંભિક પરિચય સાથે ચાલો નિષ્કર્ષ પર આવીએ કે વિસ્થાપન બાદના પ્રમાણસર બળ એ પ્રવેગ સૂચવે છે જે d બે x બાય dt
ચોરસ માઇનસ અમુક
સતત cx બરાબર છે અને આ બધું મળીને સરળ હાર્મોનિક ગતિ તરફ દોરી જાય છે
અને તેના દ્વારા આપણે મતલબ કે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ x
t એ સરવાળો ઓમેગા ટીનો કોસાઈન પ્રકારનો હશે જ્યાં ઓમેગા c જમણા ઓમેગા દ્વારા નક્કી કરવામાં આવશે
એ ઓમેગાના c વત્તા b સાઈનના ચોરસ બરાબર છે t આપણે આને ગાણિતિક રીતે કેવી રીતે મેળવી શકીએ
તો ચાલો હવે વિકાસ કરો કે આ થોડું અધતન બાજુ પર હશે
પરંતુ મને લાગે છે કે તમે તેનો આનંદ માણશો કારણ કે અત્યાર સુધીમાં તમે હોવ જ જોઇએ હું તમને ફક્ત દલીલો આપું છું
કે આ રીતે ઉકેલ આવે છે પરંતુ જો તમે જાણો છો કે તે કેવી
રીતે થાય છે તે બહાર આવે છે મને ફક્ત એક ગાણિતિક વિષયાંતર ચકરાવો આપવા દો ઠીક છે
તેથી મને
d બે x આપવામાં આવ્યા છે dt ચોરસ છે ઓછા cxi હું
શૂન્ય બરાબર કરતાં વધુ c લઈ રહ્યો છું
તેથી આ કિસ્સામાં હું સમીકરણ કરી શકું છું કે મારી પાસે d બે છે x
બાય dt ચોરસ માઇનસ બરાબર છે cxi એ ફોર્મનું સોલ્યુશન ધારણ કરશે
e ક્યાંક લેમ્બડા સુધી ઊભા કરવામાં આવે છે લેમ્બડા
અમુક સ્થિર t છે
તેથી હું ધારી રહ્યો છું કે xt ને લેમ્બડા t માં e તરીકે લખી શકાય છે
અને
તેથી dx ઉપર dt એ લેમ્બડા e સ્વરૂપનું છે લેમ્બડા

td થી x ઉપર dt ચોરસનું સ્વરૂપ છે.
lambda ચોરસ e વધારીને lambda t
અવેજી કરો આને સમીકરણમાં um માં અવેજી કરો અને પછી તમે જે મેળવો છો તે લેમ્બડા
ચોરસ e વધારીને લેમ્બડા t એ માઇનસ c ગુણ્યા બરાબર છે
આ બે શબ્દો રદ કરીને મને લેમ્બડા ઇકવલ્સ પ્લસ અથવા માઇનસ i રૂટ સી મળે છે અને
તેથી સામાન્ય સોલ્યુશન કાં તો e ઉભા કરીને i રૂટ ct અથવા e વધારીને
માઇનસ i રુટ ct કરવામાં આવે છે અને સૌથી સામાન્ય ઉકેલ છે આ બંનેનું સંયોજન બનશે આ
અમુક સ્થિર હશે a one e વધારીને i રુટ ct વત્તા કેટલાક અન્ય અચલ b
one e વધારીને માઈનસ i રૂટ ct ઠીક છે
તેથી xt એ i રૂટ સુધી i રુટ વધારીને એક સ્વરૂપનું છે
ct વત્તા b વન e વધારીને માઈનસ i રુટ c t અને તમે શીખી શકશો અથવા જો તમે
પહેલાથી જ શીખ્યા નથી e i રૂટ ct અથવા અમુક અચળ t એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ
રૂટ ct ના કોસાઈન વત્તા i સાઈન રુટ સીટી બરાબર છે
તેથી જો હું બેને જોડીશ તો xt
અમુક સ્થિરાંક તરીકે લખી શકું છું.
રુટ ct શરતોનો કોસાઈન વત્તા રુટ ct ની કેટલીક અન્ય સ્થિર b સાઈન
જ્યાં તમે બનાવી શકો છો એ એ એક વત્તા b વન અને b બીજું કંઈ નથી પણ i ગુણ્યા એક
એક બાદબાકી b વન છે જેથી હું મારી પાસે જે ઉકેલ છે તે લખી શકું તમને સોલ્યુશન મેળવવાની ગાણિતિક રીત આપેલ છે
આ પણ તમને કંઇક રસપ્રદ શીખવે છે જો c નેગેટિવ બરાબર હોય તો એનો અર્થ એ છે કે
બળ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ માટે પ્રમાણસર છે પરંતુ કોઈ ઓછા ચિહ્ન અહીં કોઈ ઓછાનું ચિહ્ન નોંધતું નથી
તેનો અર્થ એ છે કે જો તમે કોઈ કણને ચોક્કસ અંતરના બળ પર વિસ્થાપિત કરો છો તે જ દિશામાં જો તમે
એ જ દિશામાં નકારાત્મક બાજુના દળોને સ્થાનાંતરિત કરો છો, તો તમે ભૌતિકશાસ્ત્ર મુજબ પહેલેથી જ જોઈ શકો છો
કે કણ તે બિંદુથી દૂર ભાગી જશે.
ચાલો આપણે તે ગાણિતિક રીતે જોઈએ કે તે કિસ્સામાં
વિભેદક સમીકરણ d બે x બાય d t ચોરસ હશે જે cx હશે જ્યાં c ફરીથી
પોઝિટિવ છે આ બાદબાકીનું ચિહ્ન જતું રહેશે અને જો હું ફરીથી લેમ્બડા t સુધીના સ્વરૂપ માટે ઉકેલ xt
લઈશ તો તમને તે લેમ્બડા ચોરસ મળશે c ની બરાબર છે અથવા lambda એ c ના વત્તા અથવા ઓછા વર્ગમૂળ સમાન છે
અને
તેથી ઉકેલ xt એ ફોર્મનું હશે e ઉભા કરીને ct ના વર્ગમૂળ અથવા
e વધારીને ct ના ઓછા વર્ગમૂળમાં સામાન્ય ઉકેલ xt બનશે અમુક અચલ a one e
વધારીને ct ના વર્ગમૂળ પ્લસ b one e વધારીને ct ના વર્ગમૂળ માઇનસ કરવામાં આવે છે અને તમે જોઇ શકો છો કે t
વધે છે કારણ કે t વધે છે તે પ્રથમ પદ ઘાતાંકીય રીતે વધે છે અને
તેથી કણ ફક્ત ભાગી જવાનું છે
x છે આગળ અને આગળ વધવાનું ચાલુ રાખવાનું છે જેથી આગળ માઈનસ ચિહ્ન
એ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે જે આપણે ભૌતિકશાસ્ત્ર મુજબ સમજીએ છીએ કે જો f માઈનસ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ જમણે પ્રમાણસર હોય અને f
વિસ્થાપનના પ્રમાણસર હોય તો આ કિસ્સામાં
ગતિ તદ્દન અલગ છે.
ment આ રીતે બળ
છે બીજી રીતે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ આ રીતે ફોર્સ છે તો બીજી રીતે આ x આ f છે
આમાં અન્ય કિસ્સામાં ફોર્સ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ આ રીતે બળ આ રીતે આગળ છે
તેથી તે
વિસ્થાપનને વધુ ઝડપી બનાવે છે જો વિસ્થાપન એ બીજી બાજુનું બળ છે તેથી
તે વિસ્થાપનને વધુ આગળ વધે છે અને તે આ ઝડપથી વધતા શબ્દ દ્વારા બતાવવામાં આવે છે તેથી
આ ગાણિતિક વિષયાંતર છે જે તમને જણાવે છે કે ઉકેલ કેવી રીતે ઉદ્દભવે છે અને કેવી રીતે
જો તે બાદબાકીનું ચિહ્ન ત્યાં ન હોય ઉકેલ ઓસીલેટરી બનવાને બદલે તે
ઝડપથી વધશે અને ત્યાં કોઈ ઓસીલેટરી ગતિ હશે નહીં
તેથી ચાલો
સારાંશ આપીએ આ લેક્ચરમાં આપણે અત્યાર સુધી જે શીખ્યા છીએ તે આપણે જે નવું શીખ્યા તે એ છે કે જો
બળ વિસ્થાપનને બાદબાકીના પ્રમાણસર હોય તો સમીકરણ ગતિનું સ્વરૂપ d બે x બાય dt
ચોરસ સમાન છે માઇનસ cx અને આ સમીકરણનો આ સામાન્ય ઉકેલ xt સ્વરૂપનો છે જે
મૂળના કેટલાક સ્થિર કોસાઈન સમાન છે ct વત્તા
મૂળ cta અને b ના કેટલાક અન્ય સ્થિરાંકો b સાઈન અમુક શરતો દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે હકીકતમાં આ આપવામાં આવેલ
બે શરતો x હોઈ શકે છે અને
વેગ ચોક્કસ સમયે વેગને વિસ્થાપિત કરે છે અથવા ચોક્કસ સમયે બે વિસ્થાપન અને

તેથી જો બળ વિસ્થાપનના પ્રમાણસર હોય તો તેનો અર્થ એ છે કે
સામે d બે x બાય dt ચોરસમાં કોઈ બાદબાકીનું ચિહ્ન નથી cxi બરાબર શૂન્ય કરતાં c શૂન્ય કરતાં મોટો c લખવો જ જોઇએ
અને જ્યારે વિસ્થાપિત થાય ત્યારે કણ દૂર ખસી જાય છે
તેથી આ પ્રથમ વસ્તુ
તેને સરળ હાર્મોનિક ગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

હવે અમે જે પ્રશ્ન પૂછીએ છીએ કે શું તમે
આ બધા ગાણિતિક ઉપકરણને સેટ કરો છો જ્યાં અથવા કઈ સિસ્ટમમાં સરળ હાર્મોનિક ગતિ થાય છે તે
એક પ્રશ્ન છે અને બે સરળ હાર્મોનિક ગતિ વિશે શું મહત્વનું છે કે અમે તેના પર ખૂબ ધ્યાન આપી રહ્યા છીએ
તેથી હું પ્રથમ જવાબ આપીશ પ્રશ્ન
અને પછી આપણે બીજા પર જઇશું જે પ્રણાલીમાં સરળ હાર્મોનિક ગતિ
થાય છે તે આપણે પહેલાથી જ જોયું છે કે જો કોઈ કણ પરનું બળ વિસ્થાપનના પ્રમાણસર હોય છે પરંતુ હું n તેની
વિરુદ્ધ દિશામાં shm થાય છે
તેથી એક સ્થાન જ્યાં આવું થાય છે તે સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ છે કારણ કે તમે જાણો છો કે વસંતમાં કુદરતી લંબાઈ અથવા
હૂકના નિયમ દ્વારા અનસ્ટ્રેચ્ડ લંબાઈ l શૂન્ય કહેવાય છે જો વસંત આ l શૂન્યથી આગળ ખેંચાય છે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ
x પછી તે જે બળ લાગુ કરે છે તે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ માટે પ્રમાણસર હોય છે અને બીજી તરફ સ્પ્રિંગ તમને પાછળ ખેંચે છે
જો સ્પ્રિંગને અંતરથી સંકુચિત કરવામાં આવે તો x એ બળ ફરીથી kx છે અને
આ સકારાત્મક દિશામાં છે
તેથી તે હંમેશા તેની વિરુદ્ધ છે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ બરાબર આ
હુક્સનો કાયદો છે જ્યાં k ને સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને તેના પરિમાણો ન્યૂટન પ્રતિ મીટર છે બરાબર
તેથી જો હું તેને એક મીટરથી વિસ્થાપિત કરું તો
કેટલું બળ લાગુ પડે છે તે વિસ્થાપન દ્વારા વિભાજિત બળ
તમને વસંત સ્થિરાંક આપે છે
તેથી વસંત સમૂહ સિસ્ટમ જો હું સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ લઉં તો ચાલો
આડા ઘર્ષણ રહિત ટેબલ પર કહીએ અને દળ m અહીં જમણે મૂકીએ અને મારી
સંકલન પ્રણાલી એવી હોવી જોઇએ કે x બરાબર 0 છે જ્યાં સંતુલન m બિંદુ એ છે જ્યાં
સ્પ્રિંગ તેની કુદરતી અનસ્ટ્રેસ્ડ લંબાઈ ધરાવે છે જો હું આ દળને x દ્વારા વિસ્થાપિત કરું તો દળ પરનું બળ
ઓછા kx છે અને ગતિનું સમીકરણ દળ ગુણો છે પ્રવેગક d બે
x બાય dt ચોરસ બરાબર છે ઓછા kx આ ગતિનું સમીકરણ છે તેથી
સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમમાં જ્યાં મારી પાસે સ્પ્રિંગ છે અને તેની સાથે દળ જોડાયેલું છે તે
અનસ્ટ્રેસ્ડ લંબાઈ l0 છે અને હું મારા ડિસ્પ્લેસમેન્ટને x ની બરાબર આ અનસ્ટ્રેસ્ડ
લંબાઈને માપું છું જો હું તેને x જમણી બાજુએ વિસ્થાપિત કરું તો તે અનુભવે છે ડાબી તરફનો એક બળ જે
f માઈનસ kx બરાબર છે અથવા બીજી તરફ જો હું સ્પ્રિંગને x દ્વારા સંકુચિત કરું છું તો તે
જમણી તરફ બળ અનુભવે છે
તેથી આ ફરીથી માઈનસ kxx થશે તે
નકારાત્મક છે
તેથી f હકારાત્મક બની જશે જો હું તેને લખીશ માઈનસ kx તરીકે અને ગતિનું સમીકરણ m
d 2 x બાય dt ચોરસ એ ઓછા kx બરાબર છે અથવા જો i mi વડે ભાગીએ તો d 2 x બાય dt ચોરસ બરાબર છે
ઓછા k બાય mx આ બરાબર એ જ સમીકરણ છે જે આપણે રજૂ કર્યું છે.
તમે સરળ હાર્મોનિક મોટની ચર્ચા કરવા માટે
આયન આ ફોર્મનું સ્વરૂપ છે d બે x બાય dt ચોરસ એ માઇનસ ઓમેગા
સ્ક્વેર x બરાબર છે
તેથી જો હું ઓમેગા સ્ક્વેરને k ઉપર mi તરીકે ઓળખું તો d બે x
બાય dt સ્ક્વેરની ગતિનું સમીકરણ માઈનસ ઓમેગા સ્ક્વેર બરાબર છે x તે d બે x બાય dt ચોરસ વત્તા
ઓમેગા ચોરસ x એ શૂન્ય બરાબર છે એમ પણ લખવામાં આવે છે અને આપણે તરત જ આના પરથી જાણીએ છીએ કે ઉકેલ x
t એ ઓમેગા t ની કોસાઇન વત્તા ઓમેગા t ની કેટલીક અન્ય સ્થિર b સાઇન હશે.

મેં તમને જે બતાવ્યું છે તે સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમમાં છે જ્યાં વસંત હૂકના નિયમને અનુસરે છે
જે બળ ડિસ્પ્લેસમેન્ટના પ્રમાણમાં હોય છે.
તમને સાદી હાર્મોનિક ગતિ મળે છે તેથી
જો સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમમાં જો સમૂહ વિસ્થાપિત થાય તો સરળ હાર્મોનિક ગતિ કરવા જઇ રહ્યું છે
તેથી અહીં એક સ્પ્રિંગ છે અને આ સામૂહિક જમણો છે
x બરાબર શૂન્ય છે ઉકેલ xt બરાબર છે ઓમેગા t ના કોસાઇન પ્લસ b સાઇન
ઓમેગા ટી જ્યાં કોણીય આવર્તન ઓમેગાએ k ના વર્ગમૂળ દ્વારા m ઉપર જમણી બાજુએ આપવામાં આવે છે

જ્યાં k છે સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ અને m એ સમૂહ o છે જો કણ આ ગતિ કરવા માટે
કણને વિસ્થાપિત કરવું પડશે તો થોડી ગતિ શરૂ કરવી પડશે
તેથી જો હું દળને ખેંચું અને તેને જમણે છોડી દઉં તો જો હું
આ કરું તો મને તે ચિત્રમાં તમને બતાવવા દો આ મારી સંતુલન સ્થિતિ છે 1
શૂન્ય હું શું કરીશ હું સ્પ્રિંગને અમુક અંતર x શૂન્યથી અહીંથી અહીં સુધી
લંબાવીશ અને તેને છોડી દઈશ
તેથી હું તેને આ બિંદુ સુધી ખેંચીશ અને તેને છોડી દઈશ જેથી v શૂન્ય શૂન્ય બરાબર છે
પછી ગતિની જેમ આપણે અગાઉ ચર્ચા કરી છે xt એ ઓમેગા ટીના x શૂન્ય કોસાઇન વત્તા
બીજી મુદત 0 છે તે હું તમને સ્પષ્ટપણે બતાવું છું જેથી મારી પાસે xt એ
ઓમેગા ટી પ્લસ બી સાઇન ની કોસાઈન બરાબર છે અને શૂન્ય છે.

જે શૂન્ય પર x શૂન્ય v આપવામાં આવે છે તે ઓમેગા એ સાઇન ઓમેગા
ટી પ્લસ હશે અને ઓમેગા ટીના ઓછા ચિહ્ન વત્તા ઓમેગા b કોસાઈન હશે અને તે શૂન્ય
પર ટી બરાબર શૂન્ય અને ટી બરાબર શૂન્ય સાઇન હશે ઓમેગા ટર્મ પહેલેથી જ શૂન્ય કોસાઇન છે ઓમેગા ટી
ટર્મ એક છે અને આ તરત જ સૂચવે છે કે b શૂન્ય અને ટી બરાબર છે તે ઉકેલ તરફ દોરી જાય છે જે
એક શક્યતા છે બીજી શક્યતા છે કે હું આ સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ લઈશ અને તેને એક હિટ આપું
જેથી જ્યારે તે t બરાબર શૂન્ય પર x બરાબર શૂન્ય પર હોય ત્યારે તેને પ્રારંભિક વેગ v શૂન્ય મળ્યો હોય
તો સકારાત્મક દિશામાં કહો તો પછી xt માંથી કોસાઈન ઓમેગા ટી વત્તા b પાપ ઓમેગા ટી બરાબર થાય છે
અને આ સ્થિતિથી x પર t બરાબર શૂન્ય છે શૂન્ય છે અને v પર t બરાબર 0 છે v
0 હું ઓમેગા ટીના ઓમેગા સાઇન પર xt બરાબર v 0 મેળવવા જઈ રહ્યો છું તે
ગતિનું વર્ણન હશે.
બંને સરળ હાર્મોનિક ગતિ છે ચાલો
થોડા ઉદાહરણોને ઝડપથી ઉકેલી શકીએ જેથી ઉદાહરણ તરીકે એક સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ k ના સ્પ્રિંગ સાથે બે કિગ્રાનો સમૂહ જોડાયેલ
હોય તો 500 ન્યૂટન મીટર વ્યુત્ક્રમની
આવર્તન કેટલી હશે જો સમૂહ
સમતુલા સ્થિતિથી વિસ્થાપિત થાય અને છોડવામાં આવે તો તમને જે આપવામાં આવે છે તે k એ 500
ન્યુટન મીટર છે વિપરિત દળ 2 કિલો આપવામાં આવે છે
તેથી કોણીય આવર્તન ઓમેગા બીજું કંઇ નથી પરંતુ
m ઉપર k ના વર્ગમૂળ છે જે fi નું વર્ગમૂળ ve સો ઉપર બે જે
બે પચાસનું વર્ગમૂળ છે અને તે 2500 નું પાંચ વર્ગમૂળ હશે માફ કરશો 5 વર્ગમૂળ 10 રેડિયન પ્રતિ સેકન્ડ
અથવા જો આવર્તન 2 pi કરતાં વધુ ઓમેગાની જરૂર હોય તો તે 5 વર્ગમૂળ હશે 10 ને
2 pi વડે ભાગ્યા જે 10 નું 2.
5 ચોરસમૂળ છે પાઇ હર્ટ્ઝ પર અથવા પ્રતિ સેકન્ડ
જે આવર્તન ઉદાહરણ છે બે પાંચ કિગ્રાનું દળ સ્પ્રિંગના સ્પ્રિંગ સાથે જોડાયેલ છે
400 ન્યૂટન પ્રતિ મીટર જ્યારે તેને ખેંચવામાં આવે છે ત્યારે સંતુલન સ્થિતિ છે 0.
5 મીટર અને ઘર્ષણ રહિત આડી ટેબલ પર છોડવામાં આવે છે તે સમયના કાર્ય તરીકે તેનું વિસ્થાપન શું હશે
તેથી તમને જે આપવામાં આવે છે તે સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ
છે ઘર્ષણ રહિત આડી કોષ્ટક પરનું દળ 5 કિગ્રા છે અને સ્પ્રિંગ કોન્સ્ટન્ટ k 400 ન્યૂટન પ્રતિ મીટર છે
તેથી તમને આપવામાં આવે છે k બરાબર 400 ન્યૂટન પ્રતિ મીટરનું દળ 5 કિલો છે
તેથી ઓમેગા
k નું વર્ગમૂળ હશે m ઉપર m જે 400 નું વર્ગમૂળ છે 5 નું વર્ગમૂળ એંસી રેડિયન પ્રતિ સેકન્ડ છે જે પ્રતિ સેકન્ડ
પાંચ રેડિયનનું ચાર વર્ગમૂળ છે જનીન ral motion xt એ અમુક સ્થિર હશે
4 રૂટ 5 t પ્લસ b સાઇન ની 4 રૂટ 5 t જો કે તમને જે આપવામાં આવે છે તે એ છે કે તે
શૂન્ય બિંદુ પાંચ મીટરના અંતરથી ખેંચાય છે અને છૂટે છે જેથી કરીને v પર t શૂન્ય બરાબર શૂન્ય છે
તેથી તમે હમણાં જ તેને ખેંચ્યું અને તેને છોડ્યું .
પછીની ગતિ શું છે
તેથી a
શૂન્ય બિંદુ પાંચ મીટર તરીકે બહાર આવશે.
કારણ કે બાજુ પર હું તમને કહીશ કે શૂન્ય પર x
એ વત્તા શૂન્ય બરાબર છે જે શૂન્ય પોઈન્ટ પાંચ અને x ડોટ જે dx છે તે dt નથી
x ડોટ છે ચાલો લખીએ v એ t બરાબર શૂન્ય બરાબર છે ઓછા ઓમેગા એ સાઇન ઓફ ઓમેગા ગુણ્યા શૂન્ય વત્તા ઓમેગા ગુણ્યા
શૂન્યનો
ઓમેગા બી કોસાઈન અને આ શૂન્ય હોવાનું આપવામાં આવે છે આ શબ્દ કોઈપણ રીતે શૂન્ય છે
તેથી b એ શૂન્ય તરીકે બહાર આવે છે અને

તેથી સમયના કાર્ય તરીકે x
ચાર મૂળ પાંચ t ના શૂન્ય બિંદુ પાંચ કોસાઈન થવા જઈ રહ્યા છીએ અમે સરળ હાર્મોનિક ગતિ વિશે વાત કરી
રહ્યા છીએ અને સમીકરણ x ડબલ ડોટ ઇક્વલ જોઈ રહ્યા છીએ માઇનસ ઓમેગા સ્ક્વેર
x અમે બતાવ્યું છે કે ઉકેલો કોસાઈન છે ઓમેગા ટી પ્લસ બી સાઈન ઓમેગા ટી જ્યાં a અને b સ્થિર છે જે આપણે હવે બતાવવા
માંગીએ છીએ તે એ છે કે સોલ્યુશનને xt એ ઓમેગા ટી પ્લસ ફીના કોસાઈન સમાન અથવા
સમકક્ષ રીતે કેટલાક કંપનવિસ્તાર a તરીકે પણ લખી શકાય છે જે રીતે આ એ નથી અગાઉના a ની જેમ જ
તેથી આ
મૂંઝવણમાં ન હોવી જોઈએ કદાચ મારે તેને ફક્ત એક બાર એ ઓમેગા ટી માઇનસ ફીનો બાર કોસાઈન લખવો જોઈએ અથવા
ઓમેગા ટી પ્લસ ફી અથવા માઇનસ ફીનો અમુક બાર સાઈન લખવો જોઈએ જેથી પ્રથમ વસ્તુ તમે તપાસો જો તમે
બતાવવા માંગતા હોવ કે આ સરળ હાર્મોનિક સમીકરણને સંતોષે છે x ડોટ ટી બરાબર છે માઇનસ થવા જઈ રહ્યું છે,
ચાલો આપણે પ્રથમ ફંક્શન લઈએ પહેલા ઓમેગા ટી પ્લસ ફીની બાર ઓમેગા સાઈન અને તેથી
x ડબલ ડોટ ટી એ માઇનસ ઓમેગા સ્ક્વેર a છે.
ઓમેગા ટી પ્લસ ફીનો bar કોસાઈન જે બરાબર માઇનસ
ઓમેગા સ્ક્વેર x છે
તેથી તે સમીકરણને વધુ સંતુષ્ટ કરે છે જો કે આ બાર
અને ફી એ સ્થિરાંકો a અને b સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે તે જોવાનું છે તો ચાલો જોઈએ xt
કોસાઈન બરાબર છે ઓમેગા ટી પ્લસ b સાઈન ઓફ ઓમેગા ટી અને લે આપણે આને થોડું
અલગ રીતે લખીશું જેમ કે ચોરસ વત્તા b ચોરસ વડે ગુણાકાર કરવામાં આવે છે અને કૌંસમાં હું લખવા જઈ રહ્યો છું
ચોરસ વત્તા b સ્ક્વેર કોસાઈન ઓમેગા ટી વત્તા b
ના વર્ગમૂળ ઉપર ચોરસ વત્તા b ચોરસ સાઈન ઓમેગા ટી હવે નોંધ્યું છે કે ચોરસ
વત્તા b ચોરસનું વધુ વર્ગમૂળ હંમેશા એક કરતા ઓછું હોય છે અને તે જ રીતે b ચોરસ
વત્તા b ચોરસના વર્ગમૂળ કરતાં પણ ઓછું હોય છે.

સ્ક્વેર એ ચોરસ વત્તા b સ્ક્વેર સ્ક્વેરના એક ઓછા એક ઓવર સ્ક્વેર રૂટ બરાબર છે
જે તમે ખૂબ જ સરળતાથી ચેક કરી શકો છો જેથી હું લખી શકું કે phi ની કોસાઈન
એ ચોરસ વત્તા b સ્ક્વેરના વધુ વર્ગમૂળ છે અને phi ની સાઈન બરાબર b
ચોરસ વત્તા b ચોરસના વર્ગમૂળ ઉપર અને
તેથી xt
એ ચોરસ વત્તા b ચોરસના વર્ગમૂળ બરાબર છે અને ઓમેગા ટી કોસ ઓફ ફી વત્તા
ફીના ઓમેગા ટી સાઈનનો સાઈન જે ચોરસ વત્તા b વર્ગના વર્ગમૂળ સિવાય બીજું કંઇ નથી
મારી પાસે જે છે તે ઓમેગા ટી માઇનસ ફીનું કોસાઈન તમને બતાવવામાં આવ્યું છે કે xt
ને ઓમેગા ટી માઇનસ ફીના બાર કોસાઈનના સરવાળા તરીકે લખી શકાય છે જ્યાં બાર એ ચોરસનું વર્ગમૂળ છે
અને ફીનું બી ચોરસ કોસાઈન એ ચોરસ વત્તા b સ્ક્વેરનું એકથી વધુ વર્ગમૂળ છે
અથવા સમકક્ષ એક બાર પર phi ની સાઈન b ની બરાબર છે a bar
પર phi ની સ્પર્શક એ b ઉપર a ની બરાબર છે
તેથી અમે બતાવ્યું છે કે સોલ્યુશનને
બાર કોસાઈન ઓમેગા ટી માઇનસ ફીના સ્વરૂપમાં લખી શકાય છે હું ફી બરાબર
a ઓવર a નો કોસાઈન લઈ શક્યો હોત બાર અને ફીની સાઈન એક બાર પર માઇનસ b હોય અને પછી
સોલ્યુશન xt બરાબર ઓમેગા ટી પ્લસ ફીના બાર કોસાઈન હોત,
તેથી હું મારી સાઈન અને કોસાઈન કેવી રીતે પસંદ કરું તેના આધારે
અને તે ચિહ્નો હું સરળતાથી જોઈ શકું છું કે ઉકેલ ઇચ્છિત
સ્વરૂપમાં લખો phi એ ગતિના પ્રારંભિક તબક્કા તરીકે ઓળખાય છે
કારણ કે તે ખરેખર વિસ્થાપન
અને વેગ સાથે સંબંધિત છે અને સમયે d બરાબર શૂન્ય થાય છે મને બતાવવા દો કે જો હું ઉકેલ
લઉં તો xt બાર બરાબર થાય ઓમેગા ટી પ્લસ ફીના કોસાઇન પછી શૂન્ય પર x એ કંઇ bu નથી ફાઈનો તા બાર
કોસાઈન અને શૂન્ય પર x ડોટ એ ઓમેગા ટી પ્લસ ફીની સાઈન
0 ની માઇનસ ઓમેગા એ બાર સાઈન છે જે માઇનસ ઓમેગા એ બાર સાઈન ઓફ ફી છે
તેથી વેગ અને
ડિસ્પ્લેસમેન્ટ z ટાઇમ ટી બરાબર છે શૂન્યથી એ એમ્પ્લીચ્યુડ એ બાર અને પ્રારંભિક
તબક્કા ફી સાથે સંબંધિત છે
તેથી સરળ હાર્મોનિક ગતિ બીજી સમસ્યા માટે ઉકેલ લખવાની બીજી રીત છે
હું આમાં બે સ્પ્રિંગ્સનો સમૂહ સાથે જોડાયેલો સમાવેશ કરવા જઈ રહ્યો છું તેથી
સમસ્યા કહે છે કે જો આપણે બે સરખા સ્પ્રિંગ્સ છે અને નીચેની બે રૂપરેખાંકનોમાં તેમની સાથે એક માસ m
જોડું છું

 તેથી એક કિસ્સામાં હું સ્પ્રિંગ એક પછી સ્પ્રિંગ
બે અને માસ m જોડું છું બીજા કિસ્સામાં હું બે સ્પ્રિંગ્સને સમાંતરમાં જોડીશ અને માસ m શોધો કે આ
એક આ બે છે અને અમે કહીએ છીએ કે
બે કેસમાં દળ m ની ઓસિલેશનની આવર્તન શોધો .
 ધ્યાનમાં રાખો કે હું આ સ્પ્રિંગ
ઊભી રાખું કે આડું તે વાસ્તવમાં કોઈ ફરક પડતો નથી.
 તો ચાલો આપણે પહેલો કેસ લઈએ જ્યારે એક સ્પ્રિંગ અને બીજી સ્પ્રિંગ
આ સમૂહ સાથે જોડાયેલ હોય બધા અમે આ સમૂહને x દ્વારા વિસ્થાપિત કરવા માંગીએ છીએ અને એ જાણવા માંગીએ છીએ કે આ
પર પુનઃસ્થાપિત બળ કેટલું છે
કારણ કે બે ઝરણાને કારણે ઝરણા દળવિહીન છે
 તેથી ચાલો જોઈએ કે
જ્યારે હું આને લંબાવીશ ત્યારે શું થાય છે જ્યારે પ્રથમ સ્પ્રિંગ
એક દ્વારા ખેંચાય છે.
 વસંતનો આ છેડો y જથ્થો છે આ
સમૂહ પ્રારંભિક સ્થિતિથી x દ્વારા ખસેડવામાં આવ્યો છે અને
 તેથી બીજા વસંતમાં ખેંચાણ x ઓછા y બરાબર છે તેથી
વસંત x ઓછા y દ્વારા ખેંચાય છે ચાલો હવે તેના પરના બળને જોઈએ બીજી સ્પ્રિંગ સેકન્ડ સ્પ્રિંગ x માઈનસ y દ્વારા ખેંચાઈ ગઈ છે અને આ બાજુનું ફોર્સ
પ્રથમ સ્પ્રિંગને કારણે જે y દ્વારા ખેંચાઈ ગયું છે તે ky છે અને આ પરનું બળ કારણ કે તે
માત્ર x ઓછા y દ્વારા ખેંચાયું છે તે kx છે માઈનસ y હવે કારણ કે સ્પ્રિંગ દળવિહીન છે તેના પરનું ચોખ્ખું બળ શૂન્ય હોવું જોઈએ
જો તે ન હોય તો સ્ટ્રિંગને
અનંત પ્રવેગની જરૂર પડશે.
 અને આ સૂચવે છે કે ky બરાબર છે kx
ઓછા y અથવા y બરાબર x બે બાય
 તેથી હવે આપણે શોધી કાઢ્યું છે કે આ બે સરખા spr
જો દ્રવ્યનું સમગ્ર વિસ્થાપન x હોય અને દરેક સ્પ્રિંગ
બે બાય x હોય તો આને ફરીથી બનાવીએ, જો આ x છે તો x આને x બે દ્વારા ખેંચવામાં આવ્યું છે અને આને
x દ્વારા બે દ્વારા ખેંચવામાં આવ્યું છે.

 તેથી દળ પરનું બળ જે માત્ર બીજા સ્પ્રિંગને કારણે
છે તે kx બાય 2 અને
 તેથી mx ડબલ ડોટ
થવાનું છે કારણ કે x આખરે દળનું વિસ્થાપન છે તે માઈનસ kx બાય 2 અથવા x ડબલ ડોટ જેટલું થશે બે mx પર માઈનસ k બરાબર છે
અને
 તેથી આ કિસ્સામાં ઓમેગા સ્ક્વેર k બે m કરતાં k હશે અથવા ઓમેગા
k નું ચોરસમૂળ હશે m એક પર બે મૂળથી
 તેથી આ કિસ્સામાં આવર્તન
જો બે સરખા સ્પ્રિંગ્સ હોય તો શ્રેણીમાં જોડાયેલું એક સ્પ્રિંગની સરખામણીમાં એક પર બે મૂળના પરિબળ દ્વારા ઘટાડવામાં આવે છે
, બીજો કેસ સરળ હોય છે બીજા કિસ્સામાં બે સ્પ્રિંગ્સ એકસાથે જોડાયેલા
હોય છે જેથી જો સમૂહને x દ્વારા વિસ્થાપિત કરવામાં આવે તો દરેક સ્પ્રિંગ x દ્વારા ખેંચાય છે અને
તેથી લાગુ પડે છે a ફોર્સ kx
 so f net in t   તેનો કેસ બે kx હશે અને
તેથી x ડબલ ડોટ અથવા mx ડબલ ડોટ   માઈનસ બે kx અથવા x ડબલ ડોટ
mx પર ઓછા બે k બરાબર છે અને
 તેથી ઓમેગા એ m અથવા વર્ગમૂળ ઉપર 2 k નું
વર્ગમૂળ છે 2 ચોરસમૂળ k ઉપર m ,
 તેથી આ કિસ્સામાં ઓમેગા
એક સ્પ્રિંગની સરખામણીએ મૂળ બેના પરિબળ દ્વારા વધે છે,
 તેથી ચાલો હું ફક્ત સરળ હાર્મોનિક ગતિની અનુભૂતિ ભૌતિક અનુભૂતિનો સારાંશ આપું અને એક
શક્યતા જેની આપણે ચર્ચા કરી છે તે સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમ છે.
  જ્યાં સ્પ્રિંગ હૂકના નિયમને બરાબર અનુસરે છે તેનો અર્થ એ છે કે ફોર્સ fx બરાબર છે
માઈનસ kx તે કિસ્સામાં ઓસિલેશનની આવર્તન ઓમેગા k ના વર્ગમૂળ દ્વારા m દ્વારા આપવામાં આવે છે
અને સામાન્ય વિસ્થાપન xt એ mt ઉપર k ના વર્ગમૂળનો કોસાઈન છે

mt યુ ઉપર k ના વર્ગમૂળનો વત્તા b સાઈન