

આજના વ્યાખ્યાનમાં આપણે કાર્ય અને ઊર્જાની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવા માટેની કેટલીક સમસ્યાઓનું ઉદાહરણ જોઈશું પણ હું ભૌતિકશાસ્ત્રમાં પાવર નામના શબ્દની વિભાવનાને સમજાવવા સાથે શરૂ કરીશ, પાવરનો ચોક્કસ અર્થ છે અને શું? પાવર દ્વારા અમારો મતલબ એ છે કે હવે જે દરે કામ કરવામાં આવે છે તે કામ આપણે જોયું તેમ કોઈ ચોક્કસ બળ દ્વારા કરવામાં આવે છે તેથી પાવર એ દર છે કે જેના પર કામ કરવામાં આવે છે અને આપણે શું જાણીએ છીએ કે જો કોઈ બળ F જો કરવામાં આવે તો કાર્યની માત્રા આ બળના પ્રભાવ હેઠળ એક કણ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ ડેલ્ટા r ને ખસેડે છે પછી આ ડિસ્પ્લેસમેન્ટમાં કરવામાં આવેલ કાર્યને dr સાથે F ડોટેડ તરીકે આપવામાં આવે છે હવે જો આપણે કામ જે દરે કરવામાં આવે છે તે જોઈએ તો તે ડેલ્ટા ટી દ્વારા ડેલ્ટા ડબલ્યુ હશે .

અને આ આપણે તેને ડેલ્ટા ટી દ્વારા ડેલ્ટા r સાથે F ડોટેડ તરીકે લખી શકીએ છીએ અને આ v સાથે F ડોટેડ સિવાય બીજું કંઈ હશે નહીં જો આપણે વાત કરી રહ્યા છીએ કે જ્યારે કોઈ કણ પર બળ લાગુ કરવામાં આવે છે, તો આને આપણે પાવર તરીકે ઓળખીએ છીએ અને ક્યારેક આ તેને તાત્કાલિક શક્તિ bec પણ કહેવામાં આવે છે જ્યારે t બળ F લાગુ કરવામાં આવી રહ્યું હોય ત્યારે $ause$ કરો અને કણનો વેગ v હોય તો આ બળને કારણે F શક્તિ v સાથે ડોટેડ હશે જ્યાં v હવે કણનો વેગ છે તેથી અહીં v એ ત્વરિત વેગ છે કણ જો આપણે પાવરના એકમોને પહેલા સારી રીતે જોઈએ તો આપણને ખ્યાલ આવે છે કે જેમ કામ કર્યું છે તેમ પાવર પણ એક સ્કેલર જથ્થા છે અને જો આપણે પાવરના એકમો મેળવવા માટે જોઈએ તો આપણે પહેલા પાવરના પરિમાણો અને પાવરના પરિમાણોને જોઈએ છીએ. માઇનસ 2 ની ઘાત માટે m ગુણ્યા 1 2 t આ કરવામાં આવેલા કાર્યના પરિમાણો હતા અને પછી શક્તિ માટે આપણે તેને વધુ એક t વડે ભાગવું પડશે જેથી આ m ગુણ્યા 1 અને બે t ની ઘાતની ઘાત સમાન બને. માઇનસ ત્રણ અને જો આપણે si એકમોની દ્રષ્ટિએ જોઈએ તો આ જ્યુલ્સ પ્રતિ સેકન્ડ હશે અને તેને વોટ કહેવામાં આવે છે

તેથી 1 વોટ બરાબર 1 જૌલ પ્રતિ સેકન્ડ છે અને ઘણી વખત તમને જે મળશે તે તમને હોર્સપાવર નામનો શબ્દ પણ દેખાશે જે પાવર માટે વપરાય છે અને આ એક ઘોડો છે $ower$ 746 વોટની બરાબર છે હવે આ બ્રિટિશ એકમમાંથી આવે છે તેથી અમે તેને રાખીએ છીએ કારણ કે તે ઘણી વખત ઉપયોગમાં લેવાય છે હવે તે જગ્યાઓમાંથી એક છે જ્યાં આપણે પાવરનો ઉપયોગ જોઈએ છીએ જ્યારે તમને તમારું વીજળીનું બિલ મળે છે અને હકીકતમાં વીજળીનો વપરાશ આ છે. ઊર્જાના સંદર્ભમાં અને એકમ સમય દીઠ ઊર્જાના સંદર્ભમાં નહીં,

તેથી આપણી પાસે જે છે તે છે જેને આપણે વીજળીના એક યુનિટ તરીકે ઓળખીએ છીએ, જે તમે જ્યારે તમારા ઘરમાં તમારા બિલ મેળવો છો ત્યારે તમે જુઓ છો કે આ 1 કિલોવોટ ક્વાકની બરાબર છે જેનો અર્થ થાય છે જો 1000 1 આર માટે વોટ પાવરનો વપરાશ થાય છે જે આપણને 1 યુનિટ વીજળી આપે છે અને

તેથી જો તમે આ એકમને જુઓ તો એક કિલોવોટ ક્વાક એક કિલોવોટ ક્વાક આ વીજળીનું એક યુનિટ છે જે વીજળીના દસ જેટલું છે. 1 r માં 3 વોટ જે 3 600 સેકન્ડ છે

તેથી આ 3.6 માં 10 થી 6 જૌલની શક્તિની બરાબર હશે જે જ્યારે આપણે વીજળીના એક યુનિટનો ઉપયોગ કરીએ છીએ ત્યારે વપરાયેલી ઊર્જાનો જથ્થો છે અને

તેથી તમે હવે સરખામણી કરી શકો છો કે તમે કેટલી હવે કેટલી ગણતરી કરી શકો છો h ઊર્જાનો ઉપયોગ થાય છે જ્યારે 1 r વગેરે માટે 100 વોટનો બલ્બ પ્રગટાવવામાં આવે છે અને તેનો અર્થ કેટલા એકમો હશે

તેથી પાવરની વ્યાખ્યા માટે આ સંક્ષિપ્તમાં છે હવે વાસ્તવમાં જ્યારે આપણે ઊર્જા સંરક્ષણના આ નિયમનો ઉપયોગ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ છીએ ત્યારે મૂળભૂત અર્થમાં પાવરનો ઉપયોગ થાય છે. વિભેદક સ્વરૂપમાં પરંતુ આપણા હેતુઓ માટે આપણે તેનો ઉપયોગ કરીશું નહીં પરંતુ સમયના સંદર્ભમાં કાર્ય ગતિ ઊર્જા સમીકરણને અલગ કરી શકીએ છીએ અને પછી જ્યારે આપણે કાર્યને અલગ પાડીશું ત્યારે આપણને જમણી બાજુની બીજી બાજુએ શક્તિ મળશે, આપણે ગતિમાં ફેરફાર મેળવીશું. ઊર્જા જ્યારે તમે સમયના સંદર્ભમાં તફાવત કરો છો કે જે તમને dt દ્વારા dk આપશે અથવા સમય દ્વારા ગતિ ઊર્જાના ફેરફારનો દર,

તેથી અમે સમગ્ર રીતે ઊર્જા પદ્ધતિઓ જોઈ છે અને યાવો આપણે તેનો સરવાળો કરવાનો પ્રયાસ કરીએ કે ઊર્જા પદ્ધતિ આપણને કેવી રીતે મદદ કરે છે. સમસ્યાનું નિરાકરણ તો યાવો જોઈએ ઊર્જા પદ્ધતિ ઊર્જા પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને સમસ્યાનું નિરાકરણ મારે કહેવું જોઈએ હવે ઊર્જા પદ્ધતિ ઉપયોગી છે અને તમને ઊર્જા પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને સમસ્યાઓ હલ કરવી ઘણી વખત સરળ લાગશે જે હું કરીશ જ્યારે આપણી પાસે બે રૂપરેખાંકન હોય અથવા શરીરની બે સ્થિતિ હોય ત્યારે તે શા માટે ઉપયોગી છે તે સમજાવો, ઉદાહરણ તરીકે મારી પાસે એક બ્લોક છે જે ઢાળ પર મુસાફરી કરી રહ્યો છે તે એક સ્થાન પર છે તે સ્થાન બે સુધી મુસાફરી કરે છે અથવા તે કંઈક મુસાફરી કરી શકે છે. ગોળાકાર ટ્રેક પર ફરતો બ્લોક આ એક પોઝિશન છે જ્યારે તે સૌથી ઉપરના બિંદુએ ખસે છે આ બે પોઝિશન છે અલબત્ત ત્યાં ઘણી બધી સ્થિતિઓ હોઈ શકે છે અને આપણે કોઈપણ બે સ્થિતિ વચ્ચે ઊર્જા પદ્ધતિ લાગુ કરી શકીએ છીએ અને શું થશે તે એ છે કે આપણે વારંવાર કાં તો બળ વેગ અથવા સામાન્ય રીતે બે રૂપરેખાંકનોમાંથી એક પર સ્થિતિ શોધવાની જરૂર પડશે તે એ છે કે જ્યારે આપણે ઊર્જા પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરીએ છીએ ત્યારે આપણે પ્રવેગક શોધી શકતા નથી કારણ કે જ્યારે આપણે ઊર્જા પદ્ધતિ જોઈએ છીએ ત્યારે આપણે શું છીએ. અમે ન્યૂટનનો કાયદો લઈ રહ્યા છીએ જે F એ ma ની બરાબર છે અને અમે તેને dr ના સંદર્ભમાં સ્થિતિના સંદર્ભમાં એકીકૃત કરી રહ્યા છીએ અમે F dot dr લઈએ છીએ તે જ અમને કામ આપે છે e અને બીજી બાજુ આપણે મેળવીએ છીએ કે તે ગતિ ઊર્જામાં પરિવર્તન સમાન છે

તેથી કાર્ય ઊર્જા પદ્ધતિ ખરેખર અમુક અર્થમાં ન્યૂટનના કાયદા સાથે ન્યૂટનના કાયદાનું એક સંકલિત સ્વરૂપ છે જ્યારે તમે બીજો કાયદો લાગુ કરો છો ત્યારે તમે દરેક રૂપરેખાંકન પર પ્રવેગક મેળવી શકો છો. એક અથવા બે પરંતુ જ્યારે આપણે આને એકીકૃત કરીએ છીએ અને અમે સ્થિતિ 1 થી પોઝિશન 2 સુધી શરૂ કરીને સંકલિત ફોર્મ લાગુ કરીએ છીએ જ્યાં કાર્ય ઊર્જા પદ્ધતિ ઉપયોગી સાબિત થાય છે હવે શા માટે ફાયદાઓ શું છે તે જોશું પરંતુ જ્યારે આપણે કોઈ સમસ્યા શરૂ કરીએ છીએ જ્યાં અમે કાર્ય ઊર્જા પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવા માંગીએ છીએ અથવા અમે સક્ષમ થઈશું જ્યારે તમે પ્રારંભ કરો ત્યારે તમે જાણવા માંગો છો કે તમે કાર્ય ઊર્જા પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શકો છો કે કેમ તે ઉપયોગી થશે કે નહીં અથવા અમારે ન્યૂટનના નિયમનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ

તેથી તમે જે કરો તે પ્રથમ વસ્તુ છે તમે શારીરિક રીતે અને કેટલીકવાર તે શારીરિક રીતે ન્યાયી અથવા માનસિક રીતે ન પણ હોઈ શકે તમે કણની ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો જેથી કણ જે બ્લોકને ખસેડી રહ્યો છે જે ખસેડી રહ્યો છે તે તમે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો અને ક્યારે જ્યારે તમે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો ત્યારે તમે શું કરશો કે તમે કણ પર કામ કરતા દળોનું અવલોકન કરશો, આ એક ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ છે જે તમને કણ પર કામ કરતા તમામ દળો બતાવે છે જેથી માનસિક રીતે તમે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો અથવા શારીરિક રીતે તમે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો છો

તેથી ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે હું કહું કે આ બ્લોક ઢાળ ઉપર આગળ વધી રહ્યો છે ત્યારે હું બ્લોકનો ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરું છું તો પછી જો બ્લોક ઢોળાવ પર આગળ વધી રહ્યો હોય તો મારી પાસે જે હશે ત્યાં વજન મિલિગ્રામ છે. એક સામાન્ય પ્રતિક્રિયા છે અને પછી ઘર્ષણ બળ છે અને સંભવતઃ કારણ કે બ્લોક ઉપર જઈ રહ્યો છે ત્યાં કોઈ પ્રકારનું બાહ્ય બળ હોવું જોઈએ જે તેને ઉપર ધકેલી રહ્યું છે

તેથી અમે માનસિક રીતે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરીએ છીએ જો શારીરિક રીતે ઓછામાં ઓછું ચિત્ર ન હોય તો આ ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામનો હવે વર્ક એનર્જી મેથડનો ફાયદો એ છે કે જો આપણે વર્ક એનર્જી સિધ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીએ તો આપણે કણનો માર્ગ જાણીએ છીએ કે કણના પાથને લંબરૂપ હોય તેવા કોઈપણ બળને t એ કણ પર બાહ્ય દળો દ્વારા કરવામાં આવેલા કાર્યમાં ફાળો આપે છે

તેથી આ પ્રથમ સરળીકરણ છે જે આવે છે ચાલો આપણે આ ઉદાહરણ જોઈએ આ કિસ્સામાં આ કણ x દિશા સાથે ઉપર જાય છે સામાન્ય પ્રતિક્રિયા n હંમેશા x દિશામાં લંબરૂપ હોય છે

તેથી જો આ સમસ્યામાં આપણે કાર્ય ઉર્જા પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીએ છીએ, આપણે n વિશે ચિંતા કરવાની જરૂર નથી કારણ કે આપણે જાણીએ છીએ કે n દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય હંમેશા શૂન્ય હશે આ સમસ્યામાં mg કાર્ય દ્વારા કરવામાં આવશે ઘર્ષણ કાર્ય દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય બળ f દ્વારા કરવામાં આવે છે જેમાં હિસાબ આપવાનો છે પરંતુ n દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય ત્યાં હશે નહીં

તેથી આ તે છે જ્યાં એક સરળીકરણ આવે છે કે જ્યારે આપણે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરીશું ત્યારે આપણે સમજી શકીશું કે કેટલાક દળો કોઈ કામ કરતા નથી અને આ ખાસ કરીને વધુ બનશે. જ્યારે આપણી પાસે એક કરતા વધુ કણો જોડાયેલા હોય ત્યારે ઉપયોગી થાય છે કારણ કે પછી આપણે જે શોધીશું તે એ છે કે બે શરીર વચ્ચે કેટલાક આંતરજોડાણો છે અને આ એકબીજા સાથે જોડાયેલા દળો શરીરના એક પર કામ કરશે. તેમજ શરીર બે પરંતુ જ્યારે આપણે શરીર એક અને બેને એક સિસ્ટમ તરીકે જોઈએ છીએ ત્યારે આ દળો કોઈ કામ કરશે નહીં અને

તેથી કાર્યહીન દળો આપણું કામ સરળ બનાવે છે હવે કાર્ય ઉર્જા સિધ્ધાંત શું છે કાર્ય ઉર્જા સિધ્ધાંત કહે છે કે ગતિમાં ફેરફાર ઉર્જા એ તમામ બાહ્ય દળો દ્વારા કરવામાં આવતા કાર્ય માટે સમાન છે

તેથી શરીર રૂપરેખાંકન એકથી રૂપરેખાંકન બે તરફ જાય છે પછી આપણે બધા બાહ્ય દળો દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્યની ગણતરી કરીએ છીએ કારણ કે શરીર એકથી બે તરફ આગળ વધે છે અને કરવામાં આવેલ તમામ કાર્યનો સરવાળો સમાન છે. ગતિ ઉર્જામાં ફેરફાર જેનો અર્થ થાય છે કે આ રાજ્યમાં ગતિ ઉર્જાથી માઈનસ ગતિ ઉર્જા સમાન છે, હવે બીજું સરળીકરણ જે આવે છે તે એ છે કે જ્યારે આપણે તમામ બાહ્ય દળો દ્વારા કરવામાં આવેલા કાર્યની વાત કરીએ છીએ ત્યારે આપણે જોયું છે કે કેટલાક બાહ્ય દળો છે. જ્યાં અથવા કોનું કાર્ય કરવામાં આવ્યું છે તે સંભવિત ઉર્જામાં ફેરફારને બાદબાકી તરીકે લખી શકાય છે અમે આ દળોને છેલ્લા વર્ગમાં જોયા છે

તેથી કેટલાક બાહ્ય દળો માટે કરવામાં આવેલ કાર્ય માઈનસ સમાન છે. ફેરફાર અને આપણે v ચિહ્નનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તેથી ચાલો કહીએ કે એક બળ એક છે જેમાં સંભવિત ઉર્જા બળ બે છે જેના માટે સંભવિત ઉર્જા વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે તો તે દળો દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્યને સંભવિત ઉર્જામાં ફેરફાર માઈનસ તરીકે લખી શકાય છે અને આ દળોને આપણે રુઢિયુસ્ત દળો તરીકે ઓળખીએ છીએ

તેથી જો આપણી પાસે સિસ્ટમમાં કોઈ રુઢિયુસ્ત દળો હોય તો આ દળો દ્વારા કરવામાં આવતા કાર્યને સંભવિત ઉર્જામાં ફેરફારને માઈનસ તરીકે આપવામાં આવશે હવે આ રુઢિયુસ્ત દળોની ઉપયોગીતા એ છે કે રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા કરવામાં આવેલ કામ માત્ર રાજ્ય એક અને રાજ્ય બે પર આધાર રાખે છે અને તે એક અને બે વચ્ચે લેવાયેલા માર્ગ પર આધારિત નથી

તેથી જો આપણે કામ લઈએ તો આપણે શું લખી શકીએ, ચાલો આપણે વર્ક એનર્જી સમીકરણ ડેલ્ટા k પર પાછા આવીએ આપણે તેને કામ કર્યું તરીકે લખીએ છીએ રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા વત્તા બિન-રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય અને રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય આને માઈનસ ડેલ્ટા v તરીકે લખી શકાય છે

તેથી આ આપણને ડેલ્ટા k વત્તા ડેલ્ટા v આપે છે તે કરેલા કાર્યની બરાબર છે બિન-રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા

તેથી આ તે સરળીકરણ છે જે આપણને મળે છે જો ત્યાં કોઈ બિન-રુઢિયુસ્ત દળો કણ પર ઉહમાં કામ કરતા ન હોય તો ગતિ ઉર્જામાં ફેરફાર વત્તા સંભવિત ઉર્જામાં ફેરફાર શૂન્ય સમાન છે અને

તેથી આપણે શોધી શકીએ છીએ આહ બે રૂપરેખાંકનોમાંથી એક પર સંભવિત ઉર્જા અથવા ગતિ ઉર્જા શોધો અને આહ જે કંઈપણ અજ્ઞાત છે તેના આધારે આપણે આપણી સમસ્યાઓ હલ કરી શકીશું

તેથી આ રીતે કોઈ વ્યક્તિ સમસ્યાના ઉકેલમાં મદદ કરવા માટે આહ માટે કાર્ય ઉર્જા પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરી શકે છે. હવે આપણે એક વસ્તુ સમજીએ છીએ અને આને તમે કાર્ય ઉર્જા સિધ્ધાંતની મર્યાદા તરીકે જોઈ શકો છો તે છે કે આપણે રૂપરેખાંકન 1 અથવા રૂપરેખાંકન 2 પર જે મેળવી શકીશું તે આપણે એક અથવા બે ઝડપે ઝડપ મેળવી શકીશું. આપણે v એક અથવા v બે તરીકે ઓળખીએ છીએ એમ ધારી રહ્યા છીએ કે તેમાંથી એક અજાણ છે આપણે ઝડપ મેળવી શકીશું પણ આપણને વેગ વેક્ટર નહીં મળે અલબત્ત જો સમસ્યા એક પરિમાણીય ગતિની હોય તો આ પણ તમે બની જશો. વેગ વેક્ટરને જાણી શકાશે કારણ કે વેગ માત્ર તે રેખા સાથે છે પરંતુ ટ્રિ- પરિમાણીય ગતિના કિસ્સામાં તમે માત્ર ઝડપ મેળવી શકશો

તેથી તેનો અર્થ એ છે કે અમને આપવામાં આવેલી માહિતી જે અમને ઝડપથી મળે છે તે નકામી માહિતી છે કારણ કે જ્યાં સુધી

પ્રવેગક સારી રીતે જાય છે ત્યાં સુધી જવાબ એ નથી કે જો કોઈ કણ વળાંકવાળા માર્ગ પર આગળ વધી રહ્યો હોય તો આપણે જે જાણીએ છીએ તે કોઈપણ સ્થાને છે તે એક કહી દો તેથી જો આ સ્થિતિ એક હોય તો પ્રવેગનો સામાન્ય ઘટક r પર v ચોરસ બરાબર છે જ્યાં v કણની ગતિ છે અને r એ વક્રતાની ત્રિજ્યા છે

તેથી જો આ ગોળાકાર માર્ગ છે તો r વર્તુળની ત્રિજ્યા હશે અને

તેથી r પર v ચોરસ બરાબર છે

તેથી ઝડપ એ છે જે આપણે ઊર્જા પદ્ધતિઓમાંથી મેળવી શકીએ છીએ પરંતુ એકવાર આપણે ઝડપ જાણી લઈએ પછી આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રવેગનો સામાન્ય ઘટક v ચોરસ પર r બરાબર છે અને

તેથી જો આપણે સામાન્ય રીતે ઘણી સમસ્યાઓમાં પાથ જાણીએ તો તે ગોળાકાર માર્ગ હશે તો તે માત્ર v ચોરસ વિભાજિત v હશે. અહીં અલબત્ત ઝડપ છે

તેથી સ્પીડ ચોરસ ભાગ્યા r આપણને સામાન્ય પ્રવેગ આપશે

તેથી આપણે ઊર્જાના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને ઊર્જા પદ્ધતિઓમાંથી v નું મૂલ્ય મેળવીશું અને પછી આપણે પ્રવેગના સામાન્ય ઘટક અને સામાન્ય ઘટકનો ઉપયોગ કરીને તેનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ પ્રવેગકનો આપણે બળનો સામાન્ય ઘટક પણ મેળવી શકીએ છીએ અને આ ન્યુટનના બીજા નિયમમાંથી આવશે

તેથી હવે આ જોયા પછી ચાલો આપણે કેટલીક સમસ્યાઓ જોઈએ જેને આપણે કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને હલ કરી શકીએ છીએ, ચાલો હું આ ચોક્કસ ઉદાહરણ પર પાછા જઈએ. જેની આપણે વાત કરી જ્યારે આપણે કહ્યું કે જો આપણે એક થી બે બ્લોકની ગતિને જોવા માટે ઉકેલવા માટે કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરવા માંગીએ છીએ, તો પછી આપણને ખ્યાલ આવે છે કે સામાન્ય પ્રતિક્રિયા વજન ધર્ષણ અને બળ f જે ચાર બળો કાર્ય કરે છે. બ્લોક પર લાગુ કરવામાં આવી રહ્યું છે જે તેને ઢાળ પર દબાણ કરી રહ્યું છે હવે અહીં શું થશે શું તમે સમજો છો કે ગુરુત્વાકર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય અમે સંભવિત ઊર્જામાં ફેરફારને બાદ કરીને ગણતરી કરી શકીએ છીએ gy કારણ કે ગુરુત્વાકર્ષણ માટે જે સતત બળ છે તે પ્રવેગ સતત છે અમે વ્યાખ્યાયિત કરી છે સંભવિત ઊર્જા એ ઊંચાઈના mgy ગણી છે જ્યાં આપણે કોઈપણ સંદર્ભ કેટામ પસંદ કરીએ છીએ તે પસંદ કરો કે n દ્વારા કરવામાં આવેલ શૂન્ય કાર્ય શૂન્ય છે અને ધર્ષણ બળ અને મૂડી f દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય શૂન્ય છે.

ગણતરી કરવી પડશે અને જો આપણે શોધવાનું હોય કે આ વસ્તુઓ શોધવા માટે આપણે ન્યુટનના બીજા નિયમનો ઉપયોગ કરવો પડી શકે છે, તો આ એક પ્રકારનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન છે કે તેનો ઉપયોગ કેવી રીતે થઈ શકે છે, ચાલો આપણે ચોક્કસ સમસ્યાઓ પર આવીએ તો ચાલો જોઈએ. ઉદાહરણ તરીકે એક 5 કિલો વજનનો એક બ્લોક 30 ડિગ્રીના ઢોળાવ પર ઉડાડવામાં આવે છે જેની ઝડપ v શૂન્ય બરાબર પાંચ મીટર પ્રતિ સેકન્ડ છે તે અંતર પ્રવાસ કરે છે d ઢોળાવના બે મીટર જેટલો છે તે એક ક્ષણ માટે આરામ કરે છે અને પછી નીચેની તરફ પાછા સ્વાઇડ કરીએ છીએ અને અમે બ્લોકનો વેગ શોધવા માંગીએ છીએ જ્યારે તે તેની શરૂઆતની સ્થિતિમાં નીચે આવે છે ત્યારે હવે અહીં એક વસ્તુ જે આપણને આપવામાં આવે છે તે છે કારણ કે બ્લોક આ વસ્તુથી શરૂ થાય છે. રેવલ્સ માત્ર બે મીટર સુધીનું અંતર છે અને પછી તે નીચે આવવાનું શરૂ કરે છે

તેથી અહીં ચાલો પ્રથમ બ્લોક અને જમીન વચ્ચેના ધર્ષણ બળને જોઈએ અને આપણે માની લઈશું કે આ ધર્ષણ બળ શૂન્યની બરાબર નથી તે સમસ્યામાં આપવામાં આવ્યું નથી

તેથી આપણે એમ ધારીને શરૂઆત કરીશું કે ધર્ષણ બળ ત્યાં છે તે શૂન્યની બરાબર નથી

તેથી જો આપણે માનસિક અથવા શારીરિક રીતે આ બ્લોકનો ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરીએ તો ચિત્ર કંઈક આના જેવું છે આ બ્લોક અહીં છે તે આપવામાં આવે છે તે શરૂ થાય છે તે આપેલ છે એક દબાણ આપણે તેના પર બળ જાળવી રાખતા નથી આપણે તેને માત્ર એક ઘક્કો આપીએ છીએ અને તેને છોડી દઈએ છીએ અને આ દબાણને કારણે વેગ 5 મીટર પ્રતિ સેકન્ડ જેટલો છે તે અંતર d જે 2 મીટર બરાબર છે તે રેમ્પ ઉપર જાય છે અને આ બૂણો 30 ડિગ્રી આપવામાં આવે છે અને

તેથી અને તે પછી આપણે જે શોધવા માંગીએ છીએ તે ત્યાં અટકી જાય છે અને પછી તે નીચે આવે છે અને જ્યારે તે નીચે આવે છે જ્યારે તે આ સ્થિતિમાં પાછો આવે છે ત્યારે આપણે બ્લોકની ગતિ શોધવાની ઇચ્છા રાખીએ છીએ. તો ચાલો n જ્યારે હું બ્લોકનો ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરું ત્યારે આપણે આને જોઈએ છીએ જ્યારે તે ઉપર જઈ રહ્યો છે,

તેથી ચાલો જોઈએ કે બ્લોક ઉપર જઈ રહ્યો છે ત્યાં સામાન્ય પ્રતિક્રિયા છે ત્યાં વજન છે અને ધર્ષણ બળ છે આ માત્ર ત્રણ બળ છે બ્લોક પર અભિનય કરવાથી બાહ્ય દળો ધર્ષણ f છે વજન mg જે ઊભી રીતે નીચે કાર્ય કરી રહ્યું છે અને ત્રણ સામાન્ય પ્રતિક્રિયા હવે ધર્ષણ બળ છે કારણ કે બ્લોક સરકતો હોય છે આ $m k$ ગણા બરાબર હશે n તે સ્વાઇડિંગ ધર્ષણનો કેસ છે

તેથી ત્યાં સાપેક્ષ ગતિ છે

તેથી ધર્ષણ એ muk ગુણ્યા બરાબર છે n હવે જ્યારે આપણે આ વસ્તુ કરીએ છીએ ત્યારે આપણે તેને જોઈએ છીએ n બરાબર છે $mg \cos \theta$ એટલે કે જો હું લઉં તો મને આને x દિશા તરીકે બોલાવવા દો. y દિશા

તેથી આ y દિશામાં કેટલાક બળોમાંથી આવે છે તે 0 ની બરાબર છે કારણ કે ત્યાં કોઈ પ્રવેગ નથી અને જો આપણે x દિશા જોઈએ તો આપણે x દિશામાં જઈશું, મને બળ ઓછા $mg \sin \theta$ મળશે $mg \sin \theta$ minus f બરાબર છે x દિશામાં માસ વખત પ્રવેગક છે અને કારણ કે આ બંને નકારાત્મક છે અમને ખ્યાલ આવે છે કે x દિશામાં પ્રવેગ નકારાત્મક છે

તેથી હવે અહીં કોઈ તેને હલ કરી શકે છે પરંતુ અમને જે આપવામાં આવ્યું છે તે અમને બે મીટરનું અંતર આપવામાં આવ્યું છે

તેથી જો આપણે હલ કરીએ તો આ પદ્ધતિમાં સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવાનો પ્રયાસ કરો, તેનાથી આપણે સમસ્યા હલ કરી શકીએ છીએ, પરંતુ આપણે પહેલા અંતર d સાથે સંબંધિત પ્રવેગક શોધવાનું રહેશે અને પછી તેને હલ કરવું પડશે, પરંતુ જ્યારે આપણે આ સમીકરણો લખીએ છીએ ત્યારે એક વાતનો ખ્યાલ આવે છે કારણ કે n સમાન છે $mg \cos \theta$ અને આમાંના કોઈપણ ફેરફાર અને ધર્ષણ μn ની બરાબર નથી

તેથી તેનો અર્થ એ કે ધર્ષણ બળ એક સતત બળ છે તે બદલાતું નથી કારણ કે કણ બ્લોકની ઉપર સારી રીતે આગળ વધી રહ્યો છે

જ્યારે તે નીચે જાય છે ત્યારે તે એક અલગ વાર્તા હશે. ઘર્ષણ ફરીથી $\mu \text{ kn}$ ની બરાબર થશે પણ તેની દિશા અત્યારે બદલાઈ જશે જ્યારે બ્લોક ઉપર જઈ રહ્યો હોય ત્યારે તે માઈનસ x દિશામાં હોય છે તેથી આપણે આ સમીકરણને ઉકેલવાને બદલે પ્રવેગક શોધી કાઢીએ છીએ અને પછી સંબંધ કરીએ છીએ. તેને ડીસ્ટન્સ સુધી લઈએ તો આપણે વર્ક એનર્જી મેથડનો ઉપયોગ કરીએ છીએ અને જ્યારે આપણે વર્ક એનર્જી મેથડનો ઉપયોગ કરીએ છીએ ત્યારે આપણે શરૂઆતના બિંદુને એક તરીકે કહીએ છીએ અને જ્યાં બ્લોક અટકે છે તે બિંદુને આપણે આખરી સ્થિતિ તરીકે ઓળખીએ છીએ તેથી હવે વર્ક એનર્જી મેથડ આપણને ડેલ્ટા કહે છે. k પ્લસ ડેલ્ટા v એ બિન-રુઢિયુસ્ત ઘળો દ્વારા કરવામાં આવતા કામ સમાન છે તેથી યાવો આપણે આપણા બાહ્ય ઘળોને જોઈએ ત્યારે તે જોવાનું શરૂ કરીએ આ માટે તમારે મુક્ત શરીર આકૃતિ દોરવાની જરૂર છે કારણ કે મેં કહ્યું તે માનસિક કસરત હોઈ શકે છે શારીરિક નહીં. ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામનું ડ્રોઇંગ આપણે જોઈએ છીએ કે n દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય ત્રણ બળો છે તેથી જ્યારે આપણે આ પર આવીએ છીએ ત્યારે n દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય 0 ની બરાબર છે mg દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય આ ગુરુત્વાકર્ષણ અને કાર્યને કારણે સંભવિત ઊર્જામાં આવશે. ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવે છે તે બિન-રુઢિયુસ્ત ઘળો દ્વારા કરવામાં આવતા કાર્યમાં શું આવશે તેથી હવે આ શરતોની ગણતરી કરવા માટે ડેલ્ટા k બરાબર k_2 ઓછા k_1 હવે k_2 બરાબર અડધા મીટર ગુણ્યા શૂન્ય ચોરસ છે કારણ કે બ્લોક બિંદુ બે k એક પર રોકાયેલ છે ઓછા અડધા mv શૂન્ય ચો $uare$ જ્યાં v શૂન્ય આપણને આપવામાં આવે છે તે પાંચ મીટર પ્રતિ સેકન્ડ તરીકે આપવામાં આવે છે તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે k બે ઓછા k એક સંભવિત ઊર્જામાં ફેરફાર આ બરાબર છે v બે ઓછા v એક યાવો આપણે સર્વોચ્ચ સ્થાન લઈએ તેથી આ અંતર આ બ્લોક છે તે ખસે છે d આ ખૂણો થીટા છે તેથી આપણે આ સર્વોચ્ચ સ્થાન લઈએ, યાવો આપણે પ્રારંભિક સ્થાને સંભવિત ઊર્જાને શૂન્ય તરીકે લઈએ તેથી v એક આપણે તેને શૂન્ય v બે તરીકે લઈએ તે આના સંદર્ભમાં આ બિંદુની ઊંચાઈ હશે તેથી આ ઊંચાઈ $d \sin \theta$ થીટા હશે તેથી v^2 બરાબર થશે mg ગુણ્યા $d \sin \theta$ તેથી આપણી પાસે જે છે તે v^2 ઓછા v^2 છે આ $mg d \sin \theta$ થીટા માઈનસ શૂન્ય છે તેથી આ દરેક પદોને એક ટર્મમાં અલગથી લખો શરતો એકદમ સરળ છે જ્યારે આપણે સંપૂર્ણ સમસ્યાને જોઈએ તો સમસ્યા જટિલ લાગી શકે છે પરંતુ આપણે તેને ભાગોમાં વિભાજીત કરીએ છીએ આ દરેક ભાગને લખો અને આ દરેક ભાગ ડેલ્ટા k ખૂબ જ સરળ છે ડેલ્ટા k અને k પર બે બરાબર શૂન્ય k એક પર જ્યારે આપણે આવીએ ત્યારે અડધી mv શૂન્ય ચોરસ સમાન સંભવિત ઊર્જા છે તે v બે બરાબર $mgd \sin \theta$ v one is equal to zero હવે બિન-રુઢિયુસ્ત ઘળો દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય ઘર્ષણ બળ આ દિશામાં કાર્ય કરી રહ્યું છે બ્લોક ઉપરની દિશામાં આગળ વધી રહ્યો છે તેથી ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્યને f ના ઓછા તરીકે લખી શકાય. વખત d કારણ કે આપણે જોયું તેમ ઘર્ષણ એ એક સ્થિર બળ છે તેથી આ માઈનસ f ગુણ્યા d હશે અને કારણ કે આ બે વિરુદ્ધ દિશામાં હોવાને કારણે આપણને બાદબાકીનું ચિહ્ન મળે છે તેથી હવે એકવાર આપણે આ કરી લઈએ પછી આપણે જે મળે છે તે માઈનસ અડધુ છે. mv શૂન્ય ચોરસ વત્તા mg ગુણ્યા $d \sin \theta$ બરાબર છે માઈનસ f ગુણ્યા d અને અહીંથી આપણે જે મેળવીશું તે f બરાબર mv^2 ચોરસ બાય $2d$ ઓછા $mg \sin \theta$ થીટા છે તેથી આ શોધવા માટે હવે આપણે ઘર્ષણ બળનું મૂલ્ય મેળવીએ છીએ. ઘર્ષણ બળ આપણે જાણીએ છીએ કે જો બ્લોક ઉપર જવું હોય તો તે હંમેશા હકારાત્મક હોવું જોઈએ અને આ બ્લોકને ઉપર અથવા ઉપર જવા માટે $v > 0$ પરની સ્થિતિ આપણે કે હવે તે કેટલી ઊંચાઈ સુધી જઈ શકે છે તે પછી આપણી પાસે શું છે તે જોઈએ. આપણે જે શોધવાનું છે તે છે જ્યારે બ્લોક તેના પ્રારંભિક બિંદુ પર ઝડપ નીચે આવે છે, તો હવે આપણે શું કરીશું જ્યારે તે પ્રારંભિક બિંદુ પર પાછા ફરે ત્યારે આપણે આ સ્થિતિને કોલ કરીએ છીએ આપણે તેને ત્રણ તરીકે ઓળખીએ છીએ હવે ભૌતિક રીતે એક અને ત્રણ એક જ બિંદુ છે પરંતુ જે બંનું તે છે બ્લોક એકથી બે યાવ સુધી શરૂ થાય છે અને તે પછી તે નીચે આવે છે અને તે ત્રણ પર આવે છે તેથી આપણે શું કરી શકીએ તે આપણે એક અને ત્રણ વચ્ચે કાર્ય ઊર્જાનો સિદ્ધાંત લાગુ કરીએ હવે આપણે શું કરીશું તે આપણે શોષણ કરીશું. તે ઘર્ષણ બળની તીવ્રતા સમાન છે તે આપણે જોયું છે કે ઘર્ષણ બળની તીવ્રતા $\mu \text{ kn}$ ની બરાબર છે અને શું કણ ઉપર જઈ રહ્યો છે કે નીચે જઈ રહ્યો છે n તે $mg \cos \theta$ બરાબર છે તેથી ઘર્ષણ બળની તીવ્રતા $mg \cos \theta$ બરાબર છે પરંતુ શું થાય છે જ્યારે કણ ઉપર જાય છે ત્યારે ઘર્ષણ બળ નીચેની દિશામાં હોય છે અને કણ ઉપર જાય છે તેથી આવું થાય છે જ્યારે કણ એકથી બે તરફ જાય છે અને જ્યારે કણ બેથી ત્રણ તરફ જાય છે ત્યારે તે આવે છે $g \sin \theta$ તેથી હવે ઘર્ષણ બળ આ દિશામાં છે અને આ ડિસ્ક્વેસમેન્ટ છે તેથી ફરી એકવાર 2 થી 3 સુધી ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય માઈનસ f ગુણ્યા d ની બરાબર હશે અને 1 થી 2 સુધી તેની ઢિલચાલ દરમિયાન ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય થશે. માઈનસ f ગુણ્યા d બનો એટલે કે જ્યારે કણ 1 થી 3 સુધી ખસે છે ત્યારે ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય માઈનસ $f d$ વત્તા ઓછા $f d$ જે માઈનસ બે ગુણ્યા $f t$ બરાબર છે અને આપણી પાસે અમારો સિદ્ધાંત છે કે ડેલ્ટા k વત્તા ડેલ્ટા v બરાબર છે. ઘર્ષણ દ્વારા કામ કરવામાં આવે છે અને આ હવે એક થી ત્રણ ડેલ્ટા સુધીની સમગ્ર મુસાફરીમાં છે k અડધા મીટર v ત્રણ ચોરસ ઓછા અડધા mv શૂન્ય ચોરસ જેટલું હશે કારણ કે k ત્રણ અડધા mv ત્રણ ચોરસ આ v ત્રણ અજ્ઞાત છે અમે v શૂન્ય શોધવા માંગો છો હવે અમને આપવામાં આવ્યું છે ડેલ્ટા v વિશે શું છે ત્રણ પર સંભવિત ઊર્જા અને એક પરની સંભવિત ઊર્જા તે બંને શૂન્ય સમાન છે કારણ કે કણ તે જ સ્થાન પર છે જ્યાં આપણે શૂન્ય તરીકે ડેટમ

લીધું છે

તેથી

તેથી અહીંથી આપણે $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t$ મેળવો હાફ $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ ત્રણ ચોરસ ઓછા $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ શૂન્ય ચોરસ બરાબર માઈનસ બે $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ ગુણ્યા $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ અને $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ આપણે અગાઉ ગણતરી કરી છે

તેથી હવે આપણે બધું મૂકી શકીએ છીએ અને આપણને આપણો જવાબ મળશે અને જ્યારે આપણે આ કામ કરીશું ત્યારે આપણને $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ બરાબર મળે છે. 3.77 મીટર પ્રતિ સેકન્ડ અને અમને ખ્યાલ આવે છે કે કણ ધીમી ગતિ સાથે પાછું આવે છે કારણ કે ઘર્ષણ સામે કામ કરવામાં આવે છે જે પુનઃસ્થાપિત કરી શકાતું નથી જે આપણને પાછું મળતું નથી ગુરુત્વાકર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય ગતિ ઊર્જાના સ્વરૂપમાં પાછું આવે છે અને તે છે શા માટે તે રુઢિયુસ્ત બળ છે પરંતુ ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલું કાર્ય નથી અને કેટલીકવાર અહીં તમે પુસ્તકો જોઈ શકો છો કે કોઈ પણ સતત બળ આપણે સંભવિત ઊર્જાને વ્યક્ત કરી શકીએ છીએ તેના સંદર્ભમાં આપણે સંભવિત ઊર્જા માટે અભિવ્યક્ત લખી શકીએ છીએ આ ઉદાહરણમાં આપણે જોઈએ છીએ ઘર્ષણની તીવ્રતા સતત હોય છે પરંતુ તેમ છતાં તેને સંભવિત ઊર્જા તરીકે વ્યક્ત કરી શકાતી નથી કારણ કે તેની દિશા બદલાય છે

તેથી ઘર્ષણ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય એકવાર કણ નીચે આવે તે પછી પુનઃસ્થાપિત કરી શકાતું નથી. o તેને ગતિ ઊર્જામાં પાછું મેળવશો નહીં અને તે એક વસ્તુ છે જે તમામ બિન-રુઢિયુસ્ત દળો સાથે થશે ઠીક છે હવે અહીં પણ સંભવતઃ આપણે ઘર્ષણનું મૂલ્ય જાણી શકીએ છીએ જેથી આપણે કામ કરી શકીએ કે $\mu \mu k$ નું મૂલ્ય શું હોવું જોઈએ. સમસ્યામાં આપેલ નથી

તેથી જો તમને μk ની કિંમત શોધવાનું કહેવામાં આવે તો તમે શોધી શકો છો કે તમે ઘર્ષણ જાણો છો અને f બરાબર μk ગુણ્યા n બરાબર μk ગુણ્યા $mg \cos \theta$ અમે કામ કર્યું છે f ની કિંમત બહાર કાઢો જેથી તમે μk શોધી શકો અને બીજી વસ્તુ જે આપણને ખ્યાલ આવે છે કારણ કે બ્લોક નીચે પડી રહ્યો છે એટલે કે μk સ્પર્શક થીટા કરતા મોટો હોવો જોઈએ નહીં તો બ્લોક ત્યાં જ રહેશે હવે ચાલો આપણે બીજા વર્ગને જોઈએ અહીં સમસ્યાઓ છે અને આ તે છે જ્યાં આપણે કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંતનો ખૂબ અસરકારક રીતે ઉપયોગ કરીએ છીએ અને આ એક વર્ટિકલ સર્કલમાં ગતિ છે બે પ્રકારની સમસ્યાઓ ખૂબ જ સામાન્ય છે એક આપણી પાસે એક બ્લોક અથવા કણ છે જે ગોળાકાર માર્ગમાં આગળ વધી રહ્યું છે અને અહીં તેના કહેવાથી વર્ટિકલ વર્તુળનો અર્થ થાય છે ગુરુત્વાકર્ષણ ઊભી રીતે નીચેની તરફ કામ કરી રહ્યું છે તે રિંગ જેવું કંઈક છે જે ઊભી રાખવામાં આવે છે અને તેના પર આહ બ્લોક અથવા કણ અથવા જંતુ રિંગ પર આગળ વધી રહ્યું છે આનો બીજો કિસ્સો એક તાર સાથે બંધાયેલ કણનો કેસ છે જે લગભગ વજનહીન છે અને પછી ભાગ અને પછી કણ ગોળાકાર ગતિ કરે છે

તેથી આ લોલકમાં એક લોલક જેવું છે અમે એક નાનું ઓસિલેશન આપીએ છીએ જેથી તે સતત ઓસિલેશન કરે છે પરંતુ અહીં આપણે નાના ઓસિલેશન સુધી મર્યાદિત નથી ચાલો આપણે આ તળિયે કહીએ કે તેની પાસે છે એક વેગ v શું તે વર્તુળને પૂર્ણ કરે છે શું તે ઓસિલેટ કરે છે તેની સાથે શું થાય છે v નું મૂલ્ય શું હોવું જોઈએ તે બધું જ છે જે આપણે હવે વિશ્લેષણ કરવા જઈ રહ્યા છીએ

તેથી આ બીજો કેસ છે એક માસ m લંબાઈના તાર સાથે બંધાયેલ છે

તેથી ચાલો આપણે બીજા કેસને સંપૂર્ણ રીતે લખીએ જેથી આપણી પાસે એક માસ m લંબાઈ l ની તાર સાથે બંધાયેલ હોય અને વર્તુળનું કેન્દ્ર સ્ટ્રિંગના બીજા છેડે નિશ્ચિત હોય તેવા વર્ટિકલ વર્તુળમાં ફરવવામાં આવે

તેથી આ લેનની સ્ટ્રિંગ છે g l અથવા રેડિયલ લંબાઈ r કે જે વર્તુળની ત્રિજ્યા હશે અને અહ આ બ્લોક હવે આ બંને સ્થિતિમાં આગળ વધી રહ્યો છે જો આપણે કણનો ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરીએ તો ચાલો આપણે કહીએ કે હું બ્લોકનો ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરું છું. હું જે જોઈશ તે એ છે કે ત્યાં એક વજન હશે અને જ્યારે કણ અહીં હશે ત્યાં એક સામાન્ય પ્રતિક્રિયા છે n એ જ રીતે જ્યારે i અને પછી અલબત્ત આપણે માનીશું કે આ ઘર્ષણ રહિત માર્ગ છે અન્યથા ઘર્ષણનું બળ પણ તે જ રીતે હશે.

શબ્દમાળાનો આ કિસ્સો આપણી પાસે છે હશે તે એ છે કે જો હું આ માસ m નું ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરું તો આપણી પાસે વજન mg નીચેની તરફ કામ કરે છે અને સ્ટ્રિંગ એક તાણ બળ લાગુ કરે છે જે હવે t ની બરાબર છે જ્યારે આ કણ છે ત્યારે જ્યારે કણ ટોચ પર હોય ત્યારે નીચે શું થાય છે

તેથી ધારી લઈએ અને પૂર્ણ વર્તુળમાંથી પસાર થાય છે જ્યારે તે ટોચ પર હોય ત્યારે તમે જે જોશો તે છે જો હું ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરું તો વજન અહીં કામ કરશે અને જો હું જોઉં તો સામાન્ય પ્રતિક્રિયા ટી જો કણનો સંપર્ક જાળવવો હોય તો સામાન્ય પ્રતિક્રિયા અહીં નીચેની તરફ કાર્ય કરવું પડે છે કારણ કે કણ ગોળાકાર બ્લોક પર ઉપરની તરફ બળ લગાવશે

તેથી કણ પરનું વજન અહીં નીચેની તરફ સમાપ્ત થશે અને આ કિસ્સામાં પણ જો આપણે તણાવને જોઈએ તો t જે તાણ સ્ટ્રિંગને કણને નીચે ખેંચવાનું હોય છે અને તે બળને આપણે t તરીકે કહીશું અલબત્ત કદાચ મારે તેને t_2 કહીએ તેને n_2 કહો કારણ કે આ એકસરખું નહીં હોય વજન સરખું હશે પણ તણાવ અલગ હશે

તેથી આ રીતે આપણે દોરીએ છીએ જો તમે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરો તો આપણને આના જેવા ચિત્રો મળશે જ્યારે આપણે ફરી એકવાર તેનું વિશ્લેષણ કરીશું ત્યારે આ એક માનસિક ચિત્ર છે જે આપણે ધ્યાનમાં રાખવું પડશે જ્યારે આપણે સમગ્ર ગતિનું વિશ્લેષણ કરીએ છીએ ત્યારે આપણે મુક્ત શરીર ન દોરી શકીએ આફતિઓ પરંતુ માનસિક રીતે આપણે હવે આને ધ્યાનમાં રાખવું પડશે જે આપણે આ સમસ્યાઓમાં પૂછીએ છીએ તેમાંથી એક એ છે કે કણના તળિયે લઘુત્તમ વેગ કેટલો હોવો જોઈએ જેથી તે પૂર્ણ વર્તુળ n ચલાવી શકે. આ શરતનો અમારો અર્થ શું છે કે તે સંપૂર્ણ વર્તુળ ચલાવી શકે છે અને તેના માટે જે મહત્વપૂર્ણ છે તે ટોચના બિંદુ પરનો વેગ છે અને તે વેગને ટોચના બિંદુએ મેળવવા માટે શું સ્થિતિ હશે તે સ્થિતિ પર વેગ કેટલો હોવો જોઈએ? ટોચનું બિંદુ જેથી તે માત્ર વર્તુળને પૂર્ણ કરી શકે અને વર્તુળ પૂર્ણ કરવાની શરત વેગથી નહીં આવે તે પહેલા સામાન્ય પ્રતિક્રિયામાંથી આવે અથવા ટેન્શન t જો કણને વર્તુળ પૂર્ણ કરવું હોય તો સામાન્ય પ્રતિક્રિયા n_2 હોય છે. માત્ર હકારાત્મક હોવાનો અર્થ એ છે કે કાં તો આ n_2 ત્યાં હોવું જોઈએ અને મર્યાદિત સ્થિતિ આપણને આપશે n_2 બરાબર 0 છે અને તે જ રીતે આ લોલક માટેના કણ માટે ટોચના ભાગ સુધી પહોંચવા અને પાછા આવવા માટે મર્યાદિત સ્થિતિ એ હશે કે તણાવ આ બિંદુ માત્ર શૂન્ય હશે તે આ માટે સકારાત્મક હોવું જોઈએ તેનો અર્થ એ છે કે તે વર્તુળને પૂર્ણ કરવામાં સક્ષમ થવા માટે બતાવ્યા પ્રમાણે નીચેની તરફ સકારાત્મક હોવું જોઈએ જેથી મર્યાદિત

સ્થિતિ $t = 2$ બરાબર 0 અથવા n હશે 2 એ 0 ની બરાબર નથી $v = 2$ એ 0 ની બરાબર છે કારણ કે જે સ્થાન પર $v = 2$ 0 બને છે તે સ્થાન શું થશે $v = 2$ 0 બને તે પહેલા તમે જે શોધી શકશો તે ક્યાંક તણાવ v પહેલા 0 બનશે 2 0 બની જાય છે અને એકવાર તણાવ શૂન્ય થઈ જાય છે, પછી આ તણાવ શૂન્ય થઈ જાય પછી જે સ્ટ્રિંગ આને વહન કરી રહી છે તે કણ તે સ્થિતિમાંથી મુક્તપણે નીચે પડી જશે અને તે જ રીતે અહીં એકવાર સામાન્ય પ્રતિક્રિયા શૂન્ય થઈ જશે પછી કણ ફક્ત સંપર્ક ગુમાવશે

તેથી જો આપણે જોઈએ તો કણ ટોચના સ્થાને સંપૂર્ણ વર્તુળમાં મુસાફરી કરે છે જ્યાં સામાન્ય પ્રતિક્રિયા અથવા તણાવ શૂન્ય હોવો જોઈએ

તેથી એકવાર આપણે આ સમજી લઈએ પછી વાસ્તવમાં આપણે જે શોધવા માંગીએ છીએ તે છે આપણે બે સ્થિતિઓ શોધવા માંગીએ છીએ જે આપણે લઘુત્તમ વેગ શોધવા માંગીએ છીએ .

ટોચ પર જેથી કણ સંપૂર્ણ વર્તુળમાં ફેરવી શકે અને જો આમ હોય તો અમે a બનવા માટે તળિયે લઘુત્તમ વેગ શોધવા માંગીએ છીએ અને સામાન્ય રીતે સમસ્યાઓ કહેશે કે તમારે વેગ શોધવાનો છે. તળિયે જેથી તે સંપૂર્ણ વર્તુળનો સામનો કરી શકે

તેથી સમસ્યા શોધો તમને ભાગ a આપશે નહીં તે ફક્ત કહેશે કે તળિયે v શોધો જેથી કણ સંપૂર્ણ વર્તુળ ગતિમાંથી પસાર થાય છે

તેથી આ કરવાનું એકદમ સીધું આગળ છે કારણ કે અમે કહ્યું જો હું ટોચ પર વેગ શોધવા માટે લઉં છું

તેથી આ વર્તુળ છે જો હું અહીં ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરીએ કારણ કે મેં કહ્યું છે કે અમારી પાસે mg છે અને પછી આપણી પાસે આ તણાવ છે જે કાર્ય કરી રહ્યું છે આ બે દળો છે જે ટોચ પર કાર્ય કરે છે અને

તેથી આપણને એમજી વત્તા t મળે છે આ રેડિયલ દિશામાં કુલ દળોની બરાબર છે અને આ r અને r વડે ભાગ્યા ટોચ પરના વેગના m ગણા બરાબર હોવું જોઈએ આ કિસ્સામાં સ્ટ્રિંગની લંબાઈ સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી m ગુણ્યા v ટોચ 1 પર ચોરસ અને

તેથી હવે ગોળાકાર લૂપ પૂર્ણ કરવાની શરત એ છે કે t શૂન્ય કરતા મોટો અથવા બરાબર હોવો જોઈએ

તેથી અહીં આપણી પાસે જે t છે તે બરાબર છે અહીંથી આપણને જે મળે છે તે m ગણા v ટોચનો ચોરસ બાય 1 ઓછા mg છે અને

તેથી શૂન્ય કરતાં વધુ અથવા બરાબર t જ્યારે આપણે આ i મૂકીએ છીએ n આનો અર્થ એ થશે કે v ટોચનો ચોરસ 1

ગુણ્યા g કરતાં મોટો અથવા બરાબર છે એટલે કે ટોચ પરનો લઘુત્તમ વેગ 1 ગુણ્યા g ના વર્ગમૂળ અથવા r ગુણ્યા g ના વર્ગમૂળ જેટલો હોવો જોઈએ જ્યાં r એ પરિપત્રની ત્રિજ્યા છે. તળિયે વેગ શોધવા માટે હવે લૂપ કરો આપણે કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીએ છીએ જેમાં એક ટોચ પર છે અને બે નીચે છે

તેથી k બે અડધા $m v b$ ચોરસ k એક અડધા $m v t$ ચોરસ બરાબર છે અને જે અડધા $m v t$ ચોરસ બરાબર હશે બરાબર 1

ગુણ્યા d બરાબર હશે અને પછી ચાલો જોઈએ કે આપણે જે જોઈએ છીએ તે એકમાત્ર બળ કાર્ય કરી રહ્યું છે કારણ કે કણ હવે ગતિ કરે છે કારણ કે કણ જ્યારે તે સામાન્ય સ્થિતિમાં હોય છે ત્યારે આપણી પાસે વજન mg અભિનય હોય છે અને આપણી પાસે આ તણાવ હોય છે. સામાન્ય પ્રતિક્રિયા અને અથવા તણાવ અથવા સામાન્ય પ્રતિક્રિયા જે અભિનય કરશે તે છે

તેથી t અથવા n દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય શૂન્યની બરાબર હશે

તેથી ડેલ્ટા k વત્તા ડેલ્ટા v શૂન્ય બરાબર છે તો આપણી પાસે v બે બરાબર mg છે ગુણ્યા બે 1 અથવા mg ગુણ્યા બે ra nd v one એ શૂન્યની બરાબર છે

તેથી આપણે ડેટમને તળિયે લીધું છે

તેથી ટોચના બિંદુની ઊભી ઊંચાઈ બે r છે

તેથી આ તે છે જે આપણી પાસે v બે અને v વન અને ડેલ્ટા k વત્તા ડેલ્ટા v છે. શૂન્યની બરાબર

તેથી આ સૂચવે છે કે આ આપણને અડધા $m v b$ ચોરસ ઓછા $v t$ ચોરસ ઓછા mg ગુણ્યા બે 1 બરાબર શૂન્ય આપે છે

તેથી અમને તળિયે વેગ મળે છે આને સરળ બનાવો તમે તેને પાંચ g 1 ના મૂળના બરાબર મેળવશો તો હવે એક વસ્તુ આપણે શું કરીએ છીએ ખ્યાલ આવે છે કે જો તમે આ ગતિને જોશો તો આ એક સમાન ગોળાકાર ગતિ નથી તે એકસરખી કેમ નથી કારણ કે વેગ બદલાતો રહે છે એટલે કે ગતિ સતત નથી રહેતી

તેથી આપણે એકસમાન ગોળ ગતિ માટે સૂત્રોનો ઉપયોગ કરી શકતા નથી તે પણ બદલાઈ રહ્યું છે જે આપણે અનુભવીએ છીએ આ સમસ્યામાં એ છે કે ટેન્શન t પોઝિશન ટેન્શન t સાથે બદલાઈ રહ્યું છે અથવા સમસ્યાના વર્ગના આધારે સામાન્ય પ્રતિક્રિયા n

સમાન હશે તેઓ સ્થિતિ સાથે બદલાય છે પરંતુ કારણ કે આપણે કાર્ય ઊર્જા ફોર્મ્યુલેશનનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છીએ કામ b n દ્વારા કરવામાં આવેલ $y t$ કાર્ય 0 ની બરાબર છે

તેથી આપણે દરેક સ્થાન પર t ની કિંમત કેવી છે તે અંગે ચિંતા કરવાની જરૂર નથી અને આ કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંતની શક્તિનો પ્રકાર છે અન્યથા જો આપણે દરેક સ્થાને ન્યુટનનો નિયમ કરીએ તો બિંદુ પછી આપણે દરેક બિંદુએ ટી શોધવાનું રહેશે અને આપણે

વસ્તુઓને આટલી સરળતાથી કામ કરી શક્યા ન હોત પરંતુ આપણે શું કરી શકીએ જો આપણે કોઈપણ સ્થાન પર વેગ જાણીએ તો હવે આ આપણે કોઈપણ થીટા પર પણ શોધી શકીએ છીએ જેનો અર્થ કોઈપણ સમયે થાય છે. કોણીય સ્થાન આપણે વેગ શોધી

શકીએ છીએ કાર્ય ઊર્જા સિદ્ધાંત દ્વારા આપણે આ કેવી રીતે શોધી શકીએ આપણે આ માટે ફક્ત આહનો ઉપયોગ કરીશું અલબત્ત આપણે એક સ્થાન પર વેગ જાણવાની જરૂર પડશે અને પછી આપણે કાર્યનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે વર્તુળ પરના કોઈપણ સ્થાન

પર આપણે વેગ શોધી શકીએ છીએ ઊર્જા સિદ્ધાંત

તેથી સરળ રીતે આનો ઉપયોગ કરીને આપણે કોઈપણ સ્થાન થીટા પર વેગ મેળવી શકીએ છીએ અને એકવાર આપણે જાણીએ

છીએ કે પછી આપણે ફ્રી બોડી ડાયાગ્રામ દોરી શકીએ છીએ અને તે થીટા પર t અથવા n ની કિંમત મેળવવા માટે r દિશામાં

ન્યુટનના બીજા નિયમનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ કારણ કે શું થશે કારણ કે આ ગોળાકાર ગતિ છે

તેથી કેન્દ્ર તરફની r દિશા સાથે પ્રવેગ $m v$ ચોરસ પર r હશે અને v એ ગતિ છે

તેથી કોઈપણ સ્થાન પર વાસ્તવમાં મેં જે વેગનો ઉપયોગ કર્યો હતો તે અહ મેં અહીં ઉપયોગ કર્યો હોવો જોઈએ તે કોઈપણ સ્થાન પર ઝડપની ઝડપ શોધી શકાય છે. અને તેથી એકવાર આપણે ઝડપ શોધી લઈએ પછી આપણે આનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે આહ શોધી શકીએ છીએ અને આપણે r દ્વારા mv ચોરસ શોધી શકીએ છીએ, આપણે તેનો ઉપયોગ t અથવા n શોધવા માટે કરી શકીએ છીએ, તેથી હવે ચાલો આને ઠરાવીએ આપણી આ સમસ્યામાંથી કેટલીક વધુ વસ્તુઓ શોધવાનો પ્રયાસ કરીએ. આ શબ્દમાળા m સમૂહ m નો સમૂહ અહીં બાંધવામાં આવી રહ્યો છે અને આપણે જે શોધવા માંગીએ છીએ તે એ છે કે o પરની ઝડપ કેટલી છે જેથી dn માત્ર a સુધી પહોંચે અને પછી આપણી પાસે જે છે તે અડધો mv શૂન્ય ચોરસ ઓછા va ચોરસ વત્તા શૂન્ય ઓછા $mg1$ છે શૂન્યની બરાબર હવે આ મેં તેને સીધું લખ્યું છે આ ગતિ ઊર્જામાં ફેરફાર સંભવિત ઊર્જામાં ફેરફાર આ બિંદુ એક છે આ 0.2 છે તેથી 0.2 પર સંભવિત ઊર્જા જો હું તેને 0 તરીકે લઉં તો અહીં સંભવિત ઊર્જા માઈનસ $mg1$ હશે તેથી આ છે મેં poi ખાતે ડેટામ કેવી રીતે લીધો છે nt a તેથી કારણ કે આ બિંદુ નીચે છે તેથી માઈનસ $mg1$ એ પોઝીશન પર પોટેન્શિયલ એનર્જી છે ઉહ પર આ પોઝીશન પોટેન્શિયલ એનર્જી છે અહીં a પર પોટેન્શિયલ એનર્જી શૂન્ય તરીકે લેવામાં આવી છે તેથી ત્યાંથી આપણે શૂન્ય પર વેગ બરાબર ચોરસ છે. બે $g1$ નું મૂળ હવે આપણે જોયું છે કે જો આપણે અહીં જે જોયું તે જો તળિયેનો વેગ રુટ પાંચ $g1$ હોય તો ભાગ તો આ લોલક પૂર્ણ વર્તુળ પૂર્ણ કરે છે જ્યારે વેગ રુટ 2 $g1$ હોય તો તે માત્ર એક પછી એક સુધી પહોંચે છે. તે હવનચલન કરી શકતું નથી તેથી તે નીચે આવવાનું શરૂ કરે છે તેથી જો તળિયેનો વેગ મૂળ 2 $g1$ ની બરાબર હોય તો તે બિંદુ o વિશે અર્ધ વર્તુળમાં ઓસીવેટ થાય છે જો વેગ તળિયે કરતાં ઓછો હોય તો તે મૂળ બે $g1$ કરતાં ઓછો હોય તો તે ઓસીવેટ છે પરંતુ તે a સુધી જઈ શકશે નહીં તે અમુક મધ્યવર્તી બિંદુ b સુધી જઈ શકશે તેથી તે અમુક કોણીય આહ ઓસીવેશન સાથે ઓસીવેટ થશે જ્યાં આ કોણ થીટા નેવું કરતાં ઓછી હશે ત્યારે મર્યાદિત કેસ આવશે જ્યારે વેગ v શૂન્ય એ t તળિયે રુટ 2 $g1$ છે તો તે a સુધી જઈ શકશે અને જ્યારે તળિયે વેગ હશે તો તેનો અર્થ એ કે જો v 0 રુટ 2 $g1$ કરતા ઓછો હોય તો લોલક લગભગ o ની આસપાસ ફરે છે અને જો અથવા તેનાથી ઓછું અથવા બરાબર રુટ 2 $g1$ જો v શૂન્ય રુટ પાંચ $g1$ કરતા વધારે હોય તો લોલક સંપૂર્ણ વર્તુળ ગતિમાંથી પસાર થાય છે હવે જો v શૂન્ય મૂળ બે $g1$ અને રુટ પાંચ $g1$ વચ્ચે આવે તો શું થશે તેથી જો v શૂન્ય આ બે મૂલ્યો વચ્ચે આવેલું હોય તો ચાલો સ્ટાર સાથેનો કણો કહો કે તે વેગથી શરૂ થાય છે o તે અહીં ખસે છે કારણ કે વેગ મૂળ બે $g1$ કરતા વધારે છે તે બિંદુથી આગળ જશે ai હું ફક્ત આ સંપૂર્ણ વર્તુળ બતાવી રહ્યો છું પરંતુ પછી શું થશે તે અહીં ક્યાંક vo ની તીવ્રતા પર આધાર રાખે છે આ કોણ થીટા ગમે તે હોય શું કણ એક પોઝીશનનો સામનો કરશે t એ 0 ની બરાબર છે અને તે સમયે તે ગોળાકાર માર્ગ છોડી દે છે તે ગોળાકાર માર્ગ છોડી દેશે અને પછી તે ગુરુત્વાકર્ષણના પ્રભાવ હેઠળ અસ્રની જેમ આગળ વધશે કારણ કે તે પછી સ્ટ્રિંગ ફોલ્ડ થશે ટેન્શન શૂન્ય હશે તેથી એકવાર તે ગોળાકાર માર્ગ છોડશે તે અસ્રની જેમ આગળ વધશે અને તે આગળ વધશે તેથી એકવાર t શૂન્ય 0 થાય એટલે પેરાબોલિક પાથમાં અસ્રની જેમ આગળ વધે છે તેથી આ રીતે કોઈ આ સમસ્યાઓ હલ કરી શકે છે. એંગલ થીટા કે જેના પર કણના પાંદડાઓ શોધી શકાય છે અને હકીકતમાં તે પછી કારણ કે આ કણ અસ્રની જેમ આગળ વધી રહ્યો છે તેથી તમે અસ્રના સમીકરણને લાગુ કરીને કણ આ સ્થિતિના સંદર્ભમાં કેટલી ઊંચાઈ વેશે તે શોધી શકો છો. પ્રારંભિક ઊંચાઈ જે તમને અંતિમ ઊંચાઈ આપશે જે આ કણ દ્વારા પ્રાપ્ત થશે જ્યારે તે રુટ બે $g1$ અને રુટ પાંચ $g1$ વચ્ચેના વેગ સાથે 0 થી શરૂ થાય છે, તેથી આ રીતે તમે આવી સમસ્યાઓ હલ કરી શકો છો અન્ય કેટલીક સમસ્યાઓમાં ઝરણાને કણ સાથે જોડવામાં આવે છે તે શોધો જો કોઈ ઝરણું જોડાયેલ હોય તો માત્ર આ જ જોવા દો જો ઝરણું કોઈ કણ સાથે જોડાયેલ હોય તો એકમાત્ર ફેરફાર જે સંભવિતતામાં આવશે. 1 ઊર્જા અને સંભવિત ઊર્જા અડધા k ડેલ્ટા સ્ક્વેરની બરાબર છે જ્યાં ડેલ્ટા એ સ્પ્રિંગનું સંકોચન અથવા વિસ્તરણ છે તેથી બાકીનું બધું એક્સરખું રહે છે તમારી પાસે સ્પ્રિંગ ફોર્સ નામનું નવું બળ હશે અને સંભવિત ઊર્જા શબ્દમાં સંભવિત ઊર્જા હશે. અમે સ્પ્રિંગ ફોર્સના કારણે સંભવિત ઊર્જા ઉમેરીશું જે અડધો k ડેલ્ટા ચોરસ હશે અને અન્ય શરતો જો ત્યાં ગુરુત્વાકર્ષણ સ્થાન બદલાઈ રહ્યું હોય તો તમારે ગુરુત્વાકર્ષણમાં ફેરફાર અને ગતિના ડેલ્ટાના ફેરફારના ગતિના સરવાળાનો પણ હિસાબ રાખવો પડશે. k વત્તા ડેલ્ટા v આમાંના કેટલાક બિન-રુઢિયુસ્ત દળો દ્વારા કરવામાં આવેલા આહ કાર્યના સમાન હોવા જોઈએ બિન-રુઢિયુસ્ત દળો સામાન્ય રીતે ઘર્ષણ જેવા દળો હશે અથવા સમસ્યામાં સતત બળ f લાગુ કરવામાં આવશે તેથી આ સાથે આપણે ઊર્જા ગતિમાં કેટલાક ઉદાહરણો જોયા છે. આગળના વર્ગમાં આપણે વેગના સંરક્ષણ અને કોણીય ગતિના સંરક્ષણના સિદ્ધાંતને ધ્યાનમાં લઈશું કે તેઓ એક કણ માટે ન્યૂટનના બીજા નિયમમાંથી કેવી રીતે આવે છે.