കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സിൽ നമ്മൾ ഇന്ന് ചെയ്ത ജോലിയും ഗതികോർജ്ജവും എന്ന ആശയം പരിശോധിച്ചു , വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം എന്നും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന ആശയം എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നതും യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തിന്റെയും സമയത്തിന്റെയും സംരക്ഷണ തത്വം എന്ന് വിളിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നതും നമുക്ക് കാണാം. ഈ തത്ത്വം സാധുവായ സമയമാകുമ്പോൾ, ഈ തത്വം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട സമയമായതിനാൽ ആരംഭിക്കാം, അതിനാൽ നമുക്ക് ആദ്യം വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഗതിയിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം ഗതികോർജ്ജം എന്ന ആശയം ഞങ്ങൾ കണ്ടു, പിണ്ഡത്തിന്റെ ഒരു കണികയാണെങ്കിൽ ഏത് ഘട്ടത്തിലും m വേഗത്തിലാണ് നീങ്ങുന്നത് v ആ കണത്തിന്റെ ഗതികോർജ്ജം പകുതി mv സ്ക്വയർ ആണ് നൽകുന്നത് ഒന്നിലെ ഗതികോർജ്ജം പകുതി mvi ചതുരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, രണ്ട് സ്ഥാനത്തുള്ള ഗതികോർജ്ജം പകുതി mvf ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, കൂടാതെ ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം പകുതി mvf സ്ക്വയർ മൈനസ് ഹാഫ് mvi സ്ക്വയർ ആയി എഴുതാം ഈ ചിഹ്നം ഡെൽറ്റ് നമ്മൾ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനർത്ഥം മാറ്റം എന്നാണ്, ഇത് എല്ലായ്പ്പോഴും അവസാന അവസ്ഥയുടെ അളവാണ്, ഇത് പ്രാരംഭ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കുന്നു, വർക്ക് ഗതികോർജ്ജ സിദ്ധാന്തം അല്ലെങ്കിൽ വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം നമ്മോട് പറയുന്നത് , കണിക 1-ൽ നിന്ന് നീങ്ങുമ്പോൾ ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലിയാണ്. അവസ്ഥ 2 എന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണ് , ഇത് കേവലം വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തമാണ് w കണികയുടെ മേൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബാഹ്യശക്തികൾ അത് 1-ൽ നിന്ന് അവസ്ഥ രണ്ടിലേക്കോ അല്ലെങ്കിൽ അവസ്ഥ i-ൽ നിന്ന് അവസ്ഥ f-ലേക്കോ നീങ്ങുമ്പോൾ ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് . ബാഹ്യശക്തികൾ ചെയ്യുന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണ്, കൂടാതെ ബാഹ്യശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ഈ പ്രവൃത്തി നെറ്റ് ബാഹ്യബലങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കണികയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബാഹ്യശക്തികളുടെ ആകെത്തുകയായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇതാണ് ബാഹ്യശക്തികൾ നെറ്റ് ബാഹ്യശക്തികളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ കണികയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന എല്ലാ ബാഹ്യശക്തികളുടെയും ആകെത്തുകയായി നമുക്ക് അവയെ എഴുതാം, അതിനാൽ അവ ഓരോന്നും ചെയ്യുന്ന ജോലി കണക്കാക്കുന്നു, ഈ ചെയ്ത എല്ലാ ജോലികളും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു , ഈ ജോലി ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം. നമുക്ക് ഇത് രണ്ട് രീതികളിലൂടെ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ കാണിക്കാൻ കഴിയും, നമുക്ക് ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ നിർവചനത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം ഗതികോർജ്ജം പകുതി mv ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, ഈ പദപ്രയോഗത്തെ സമയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഞങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് dk ലഭിക്കുന്നത് dt എന്നത് അര മീറ്റർ പിണ്ഡത്തിന് തുല്യമാണ്. v സ്ക്വയറിൻ്റെ പകുതി മീ രണ്ട് vdv ന് തുല്യമായിരിക്കും ഇത് dt നോട്ട് ഇവിടെ v എന്നത് വേഗതയാണ്, അതിനാൽ ഇത് നമുക്ക് m തവണ dv ആയി dt തവണ v എന്നും ഈ m തവണ dv by dt എന്നും എഴുതാം , ഇത് ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല ശരീരത്തിൽ , ഇത് f തവണ v ന് തുല്യമായിരിക്കും, ഇത് dt ന്റെ dk നും v dk നും തുല്യമാണ്, നമുക്ക് dx by d t എന്ന് എഴുതാം, ഇവിടെ x എന്നത് ചലനത്തിന്റെ ദിശയാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് dk by dt എന്നത് f ന് തുല്യമാണ് തവണ dx by dt, കൂടാതെ നമ്മൾ dk ബൈ dt എന്നത് ഡെൽറ്റ കെ ബൈ ഡെൽറ്റ t എന്ന നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഡെൽറ്റ t എന്ന പരിധിയിൽ ഡെൽറ്റ t , dt ബൈ dt എന്നത് ഡെൽറ്റ x ബൈ ഡെൽറ്റ t ലിമിറ്റ് ഡെൽറ്റ t 0 ലേക്ക് പോകുമ്പോൾ ഡെൽറ്റ ടി ഇരുവശത്തും പോകാം, ഇത് നമുക്ക് dk എന്നത് fdx ന് തുല്യമാണ്, ഞങ്ങൾ ഇത് സംയോജിപ്പിച്ചാൽ , dk യുടെ അവസ്ഥ i-ൽ നിന്ന് f-ലേക്ക് അവിഭാജ്യമാകും. fdx-ൽ നിന്ന് xi-ൽ നിന്ന് xf- ലേക്കുള്ള അവിഭാജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, i-ൽ നിന്ന് f-ലേക്കുള്ള ഈ integral dk എന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റമല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, x i-ൽ നിന്ന് xf-ലേക്കുള്ള ഇന്റഗ്രൽ f dx-ന്റെ ശക്തി f എന്ന ബലം ചെയ്യുന്ന ജോലിയല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഈ പദപ്രയോഗം ലഭിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കാണുകയാണെങ്കിൽ ഞങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി ആരംഭിക്കുകയാണോ, ഞങ്ങൾ ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാമത്തെ നിയമം ഉപയോഗിച്ചു, ഞങ്ങൾ f ഈസ് ഈക്വൽ ന് ma എന്ന പദപ്രയോഗം ഉപയോഗിച്ചു, ഈ വ്യുൽപ്പന്നം ഒരു വൺ ഡൈമൻഷണൽ ഫോർമുലേഷനുവേണ്ടിയാണ് ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഈ ഒരു ദിശയിലാണ് ബലം എന്ന് നമുക്ക് പറയാം, x എന്ന കണത്തിന്റെ ചലനവും x-നോടൊപ്പം ആണ് . ഒരു പൊതു കേസും വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം സാധുവാണ്, പൊതുവായി ഞാൻ അർത്ഥമാക്കുന്നത് 2d അല്ലെങ്കിൽ 3d ചലനമാണ് , ഇവിടെ നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് ഒരു പൊതു കേസ് ആണെങ്കിൽ, നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന പകുതി m v ഡോട്ട് v ന് തുല്യമാണ് k ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് . വേഗത വെക്ടറും നമ്മൾ ഗതികോർജ്ജവും എഴുതുന്നു ഈ ഫോമിൽ, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ dt ഉപയോഗിച്ച് dk ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, നമുക്ക് ഇത് അര m ഇരട്ടിയായി ലഭിക്കും, dt ഉപയോഗിച്ച് dv ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് തവണ v ഡോട്ട് ചെയ്യുന്നു, തുടർന്ന് ഇത് രണ്ടും ഈ 2 ഉം പോകും, ഇത് ഉപയോഗിച്ച് ഇത് എടുക്കാം, അതിനാൽ ഇത് v ന് തുല്യമാകും. m dv യിൽ dt ഉം mdv dt യും കൊണ്ട് ഡോട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നത് f അല്ലാതെ മറ്റൊന്നും ആയിരിക്കില്ല, നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് dt യുടെ dt ആണ് f എന്നതിന് തുല്യമാണ്, ഒരു കണത്തിന് v എന്നത് dt കൊണ്ട് dr എന്ന് എഴുതാം, ഇവിടെ r എന്നത് ഡിസ്പ്ലേസ്മെന്റ് വെക്റ്റർ ആണ്. കണികയായതിനാൽ ഇത് dt കൊണ്ട് dr ന് ഡോട്ട് ചെയ്ത എഫ് എന്നതിന് തുല്യമാണ്, ഇവിടെ നിന്ന് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് dk ആണ് dr യുമായി ഡോട്ട് ചെയ്തതിന് തുല്യമാണ്, ഇത് സമന്വയിപ്പിക്കുമ്പോൾ ത്രിമാന കേസിന് പോലും ഗതികോർജ്ജത്തിന് സമാനമായ ഫോർമുലേഷൻ ലഭിക്കും. ഇതാണ് വർക്ക് ഗതികോർജ്ജ സിദ്ധാന്തം , ഇത് അടിസ്ഥാനപരമായി വർക്ക് ഗതികോർജ്ജ സിദ്ധാന്തം ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമത്തിന്റെ സംയോജിത രൂപത്തിലുള്ളതാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും, കൂടാതെ എഫ് തുല്യമായി നോക്കിയാൽ ലളിതമായ ഒരു ഡൈമൻഷണൽ മോഷൻ നോക്കിയാൽ നമുക്ക് ഇത് കാണാനാകും . dt m തവണ dv മുതൽ m തവണ dv വരെ, ഇത് ന്യൂട്ടൺ രണ്ടാം നിയമം ആണ് , ഇത് നമുക്ക് എഴുതാം a ചെയിൻ റൂൾ ഉപയോഗിച്ച് s m തവണ dv by dx by dt ലേക്ക് dt , ഇപ്പോൾ ഇവിടെ നമുക്കുള്ളത് ഈ dx by dt ആണ്, നമുക്ക് ഇത് m

dv എന്ന് dx തവണ v കൊണ്ട് എഴുതാം, തുടർന്ന് നമുക്ക് മറുവശത്ത് dx എടുക്കാം,
അങ്ങനെ നമുക്ക് ലഭിക്കും f dx ഞങ്ങൾ ഇടതുവശത്ത് dx എടുക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് fdx
ലഭിക്കുന്നത് m തവണ vdv ന് തുല്യമാണ്, ഇത് സംയോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ഒരേ കാര്യം ലഭിക്കുന്നു,
കാരണം ഞങ്ങൾ ഇത് സംയോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ v dv സംസ്ഥാനത്തിൽ നിന്ന് 2 കൊണ്ട് m തവണ v
ചതുരത്തിന് തുല്യമാകും. f എന്ന് ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റമായി
മാറുന്നു, കൂടാതെ x-നോടുള്ള ബന്ധത്തിൽ f ന്റെ അവിഭാജ്യവും നമുക്ക് ചെയ്ത ജോലി നൽകും,
അതിനാൽ വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം ഇപ്പോൾ ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമത്തിന്റെ ഒരു സംയോജിത
രൂപമാണ്, കാരണം നമ്മൾ ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് . അതിനാൽ ത്വരിത പ്രവേഗ
സ്ഥാനചലനങ്ങൾ ഒരു നിഷ്ക്രിയ റഫറൻസ് ഫ്രെയിമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അളക്കുകയാണെങ്കിൽ മാത്രമേ
ഇത് സാധുതയുള്ളൂ, അതിനാൽ വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം സാധുതയുള്ളതാകാൻ ഗതികോർജ്ജം ഒരു
നിഷ്ക്രിയ ഫ്രെയിമും സ്ഥാനചലനവും ചെയ്യുന്ന ജോലിയും ഉപയോഗിച്ച് അളക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിങ്ങൾ
കണക്കുകൂട്ടുന്നതും വളരെ കുറവായിരിക്കണം ഒരേ നിഷ്ക്രിയ റഫറൻസ് ഫ്രെയിമുമായി
ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അല്ലാത്തപക്ഷം സിദ്ധാന്തം സാധുതയുള്ളതല്ല, കാരണം m a ന് തുല്യമാണ് f
എന്നത് ഒരു ഇൻറേഷ്യൽ ഫ്രെയിമിൽ മാത്രമേ സാധുതയുള്ളൂ, ഇപ്പോൾ ഈ സൃഷ്ടിയുടെ പ്രയോജനം
ഗതികോർജ്ജ രൂപീകരണത്തിന്റെ ഗുണം, ഒരുപാട് പ്രശ്നങ്ങളിൽ ഉണ്ട് എന്നതാണ് ഒരു കണത്തിൽ
പ്രവർത്തിക്കുന്ന, എന്നാൽ ഇപ്പോൾ പ്രവർത്തിക്കാത്ത ശക്തികൾ, ഒരു കണിക x ദിശയിൽ
ചലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഇത് എങ്ങനെ സാധ്യമാകും എന്നും നമുക്ക് y ദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ശക്തി
f1 ഉണ്ടെങ്കിൽ, f 1 ചെയ്യുന്ന ജോലി തുല്യമായിരിക്കും f 1 വെക്ടറിലേക്ക് r മായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇതിന്റെ
dr അവിഭാജ്യ ഡോട്ട് ഉള്ളതിനാൽ dr i ദിശയിലായതിനാൽ f ഒന്ന് j ദിശയിലായതിനാൽ f dot dr
പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, അതാണ് ബലം ചില ശക്തികൾ ചെയ്യില്ലെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നത്.
ഏതൊരു ജോലിയും , അതിനാൽ നമ്മൾ വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അത്തരം
ശക്തികൾ കണക്കിലെടുക്കില്ല , അതിനാൽ അവ അജ്ഞാത ശക്തികളാണെങ്കിൽ അവയെക്കുറിച്ച്
ഇപ്പോൾ വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, നന്നായി പ്രവർത്തിക്കാത്ത ശക്തികളുടെ ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ ഞങ്ങൾ
നമ്മൾ സംസാരിക്കുമ്പോൾ സാധാരണ കണ്ടിട്ടുണ്ട് സാധാരണ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ
നമുക്ക് ഒരു ബ്ലോക്ക് ഉണ്ട്, അത് ഒരു തലം മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയോ ഒരു വിമാനം താഴേക്ക് സ്ലൈഡ്
ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നു, തുടർന്ന് ഈ ബ്ലോക്കിൽ ഫ്രീ ബോഡി ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുമ്പോൾ സാധാരണ
പ്രതികരണം ഉപരിതലത്തിലേക്ക് ലംബമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു , ഇതാണ് സ്ഥാനചലന ദിശ, കാരണം n
അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ സ്ഥാനചലനം ദിശ അതിനെ r എന്ന് വിളിക്കാം, കാരണം n സാധാരണ
പ്രതിപ്രവർത്തനം r ലേക്ക് ലംബമായതിനാൽ ഇത് ഒരു പ്രവർത്തനവും ചെയ്യില്ല, അതിനാൽ ഇത്
പലപ്പോഴും സംഭവിക്കാം, അപ്പോൾ നമ്മൾ കാണുന്ന രണ്ടാമത്തെ കേസ് ഒരു കണിക വൃത്താകൃതിയിൽ
നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള പാതയിലൂടെ നീങ്ങുന്നു എന്നതാണ്. പാത, ഈ കണികയെ
പിടിച്ചുനിർത്തുന്ന ഒരു ചരട് ഉണ്ടെന്ന് പറയട്ടെ, നമ്മൾ ഒരു ചരടുകൊണ്ട് കെട്ടിയ ഒരു കല്ല്
കവർന്നെടുക്കുകയാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഒരു പിരിമുറുക്കം ഉണ്ടെങ്കിൽ, കണികയുടെ സ്ട്രിംഗ്
ഫോഴ്സ് അല്ലെങ്കിൽ പിരിമുറുക്കം ഞങ്ങൾ പറയുന്നതും കണിക ചലിക്കുന്നതുമാണ് സ്ട്രിംഗ് ഫോഴ്സിന്
ലംബമായ ഒരു ദിശ, അതിനാൽ ഇവിടെ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ചലനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ t
അല്ലെങ്കിൽ സ്ട്രിംഗ് ഫോഴ്സ് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, കൂടാതെ ഇത് ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള പാതയിൽ
ഒരു കണിക ചലിക്കുന്ന ഒരു സാഹചര്യവുമാകാം. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് വീണ്ടും പ്രവർത്തിക്കുന്ന സാധാരണ
പ്രതികരണം പാതയ്ക്ക് ലംബമായ ഒരു ദിശയിലായിരിക്കും, അതിനാൽ അത് ഒരു ജോലിയും ചെയ്യില്ല,
അതിനാൽ ഇവ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ, ഇത് സംഭവിക്കുന്നത് നമുക്ക് കാണാം. ചില ലളിതമായ സന്ദർഭങ്ങൾ
നോക്കൂ, ഞങ്ങൾ ആദ്യം നോക്കുന്നത് ഒരു പന്ത് വായുവിലേക്ക് എറിയുന്നതാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ
നിലത്താണ് എടുക്കുന്നത്, ഞങ്ങളുടെ കൈയിൽ ഒരു പന്തുണ്ട്, ഞങ്ങൾ അത് വായുവിലേക്ക് എറിയുന്നു,
അതിനാൽ ഞങ്ങൾ അതിന് വേഗത നൽകുന്നു vi വേഗതയുള്ള കണിക അതിനെ വായുവിലേക്ക്
എറിയുന്നു , അത് ഒരു സ്വതന്ത്ര ചലനത്തിലാണ്, അത് മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കണിക മുകളിലേക്ക്
നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ പന്ത് മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണം താഴേക്ക് പ്രവർത്തിക്കാൻ
തുടങ്ങുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണം താഴോട്ടുള്ള ദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ വേഗത കുറയ്ക്കാൻ
തുടങ്ങുന്നു, ഇത് ഒരു റിട്ടാർഡിംഗ് ഫോഴ്സാണ്, ഒടുവിൽ ഒരു പോയിന്റ് വരുന്നു , അവിടെ പന്തിന്റെ
വേഗത പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാകും, ആ ഘട്ടത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം തുടർച്ചയായി
പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ അത് താഴേക്ക് വരാൻ തുടങ്ങുന്നു. നിലത്തു തിരികെ വരുന്നു, ഇല്ലെങ്കിൽ n ഉണ്ട്
ഓ എയർ ഘർഷണം അപ്പോൾ നമ്മൾ കണ്ടതുപോലെ പന്ത് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ അതിന് വീണ്ടും ഒരു
സ്പീഡ് v ഉണ്ടായിരിക്കും , ഊർജത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ നോക്കിയാൽ ,
പന്ത് നിലത്ത് ഈ വേഗതയിൽ നമുക്ക് ഉള്ളത് ഗ്രൗണ്ടിൽ ആയിരിക്കും. വെറും ഇടതുവശത്ത്
ഗതികോർജ്ജം പകുതി mv ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലം പന്ത് മുകളിലേക്ക്
നീങ്ങുമ്പോൾ വേഗത v താഴേക്ക് വരുന്നു, അതായത് ഗതികോർജ്ജം താഴേക്ക് വരുന്നു, മുകളിലുള്ള
സ്ഥാനത്ത് ഇത് പന്ത് എടുക്കുന്ന ഏറ്റവും ഉയർന്ന സ്ഥാനമാണ് വേഗത തുല്യമാകും പൂജ്യം
അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഗതികോർജ്ജം പൂജ്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണം വേഗത
വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു , അതിനാൽ നമ്മൾ വർദ്ധിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ പന്ത് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ vi
അർത്ഥമാക്കുന്നത് വേഗതയാണ്,
അങ്ങനെ അത് പന്ത് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ അത് വർദ്ധിക്കുന്നു,
അങ്ങനെ ഗതികോർജ്ജം ഒരിക്കൽ കൂടി വർദ്ധിക്കുകയും പന്ത് വരുന്തോറും വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു
ഭൂനിരപ്പ് ഗതികോർജ്ജം അതിന്റെ പ്രാരംഭ മൂല്യം പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നത്
ഗുരുത്വാകർഷണം പന്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, മുകളിലേക്കുള്ള ചലന ഗുരുത്വാകർഷണത്തിൽ

ഗുരുത്വാകർഷണബലം സ്ഥാനചലനം മുകളിലേക്ക് പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണം ചെയ്യുന്ന ജോലി നിഷേധാത്മകമാണ് അതുകൊണ്ടാണ് നമുക്ക് ഗതികോർജ്ജത്തിൽ മാറ്റം വരുന്നത്, ചെയ്യുന്ന ജോലിക്ക് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി നെഗറ്റീവ് ആണെങ്കിൽ, ഗതികോർജ്ജം കുറയുന്നു, പന്ത് മുകളിലെ സ്ഥാനത്ത് എത്തുന്നതുവരെ ഇത് സംഭവിക്കുന്നു, മുകളിലെ സ്ഥാനത്തുള്ള ഗതികോർജ്ജം പൂജ്യമാകും ഇപ്പോൾ താഴോട്ടുള്ള ചലന ഗുരുത്വാകർഷണത്തിൽ പന്ത് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ ഡിസ്പ്ലേസ്മെന്റ് വെക്റ്ററും താഴോട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ചെയ്ത ജോലി പോസിറ്റീവ് ആണ്, കൂടാതെ ചെയ്ത ജോലിക്ക് തുല്യമായ ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റവും പോസിറ്റീവ് ആണ്, അതായത് ഗതികോർജ്ജം ആരംഭിക്കുന്നു ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തിയാണ് എന്ന തോന്നൽ ഇപ്പോൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുക ലംബ സ്ഥാനം വർദ്ധിക്കുകയും പന്ത് താഴേക്ക് വരുന്തോറും ഈ ഊർജ്ജം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു,

അങ്ങനെ ഒരു ഗതികോർജ്ജവും ഗുരുത്വാകർഷണം കാരണം ഒരു ഊർജ്ജവും ഉണ്ടാകുന്നു, ഇവ രണ്ടിൽ ചിലത് സ്ഥിരമായിരിക്കാം, അതിനാൽ ഇത് ഒരു വഴിയാകാം. ഗുരുത്വാകർഷണം ചെയ്യുന്ന ജോലി എങ്ങനെ നടക്കുന്നു എന്ന് നോക്കുമ്പോൾ , ഞങ്ങൾ ഇത് ഔപചാരികമാക്കും, എന്നാൽ അതിനുമുമ്പ്, ഒരു ബാഹ്യശക്തി ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള സംഭരിച്ച ഊർജ്ജം പോലെ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സമാനമായ ഒരു കാര്യം സംഭവിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഉദാഹരണം കൂടി നോക്കാം. ഘർഷണരഹിതമായ പ്രതലത്തിൽ സ്ലൈഡുചെയ്യുന്ന ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഒരു നീരുറവയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു , അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് അവിടെ ഒരു നീരുറവയുണ്ട്, നിങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്ന പിണ്ഡത്തിന്റെ ഒരു ബ്ലോക്കാണ് v വേഗത ഈ ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു, അത് നീങ്ങുന്നു, അത് വസന്തത്തെ സ്പർശിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ എപ്പോൾ ബ്ലോക്ക് സ്പ്രിംഗിനെ സ്പർശിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് സ്പ്രിംഗിനെ കംപ്രസ്സുചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ബ്ലോക്ക് സ്പ്രിംഗുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുമ്പോൾ അത് മുന്നോട്ട് നീങ്ങുന്നത് തുടരുന്നു, പക്ഷേ സ്പ്രിംഗ് ബ്ലോക്കിൽ ആഹ്, വിപരീത ശക്തി പ്രയോഗിക്കുന്നു, അതിനാൽ ബ്ലോക്കിന്റെ വേഗത വരുന്നു ഡൗൺ v സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് കാരണം കുറയുന്നു, അതിനാൽ ബ്ലോക്ക് കട്ട് സ്പ്രിംഗിൽ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ സ്പ്രിംഗ് ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു, സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് k തവണ x നൽകുന്നുവെന്ന് നമുക്കറിയാം, ഇപ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കും , കാരണം ബ്ലോക്കിന്റെ ഈ വേഗത കുറയുന്നു അത് സ്പ്രിംഗിനെ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ, സ്പ്രിംഗ് കംപ്രസ് ചെയ്തുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു, ഒടുവിൽ ബ്ലോക്ക് നിർത്തുന്ന ഒരു സമയം വരും, തുടർന്ന് സ്പ്രിംഗ് എതിർ ദിശയിൽ ആഹ് ഫോഴ്സ് പ്രയോഗിക്കുന്നു, അതിനാൽ ബ്ലോക്ക് ഇപ്പോൾ എതിർ ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങും . ബ്ലോക്ക് അതിന്റെ ഗതികോർജ്ജം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായി മാറുന്നു, തുടർന്ന് സ്പ്രിംഗ് വിപരീത ചലനം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ബ്ലോക്ക് വീണ്ടും നീങ്ങുന്നു, ഈ സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സിനെ കുറിച്ച് നമുക്ക് ചിന്തിക്കാം, ഇതിനെ ഒരുതരം ഊർജ്ജമായി കണക്കാക്കാമോ, ഞങ്ങൾ അതിനെ ചിഹ്നം വി എന്ന് വിളിക്കാം . മൂന്നാമത്തെ ഉദാഹരണം നോക്കുക, അവിടെ ബലം നിർവഹിച്ച ജോലിയാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ രണ്ടാമത്തെ കാര്യത്തിലും വസന്തകാലത്ത് ചെയ്ത ജോലിയാണ് ഞങ്ങൾ ഇതിനെ പരിഗണിക്കുന്നത് ഇതിനെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു രൂപമായി കണക്കാക്കാമോ, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു കേസ് മൂന്നാമത്തെ കേസ് നോക്കാം. വീണ്ടും പിണ്ഡം m ന്റെ ഒരു ബ്ലോക്ക് ഉണ്ട്, എന്നാൽ ഇപ്പോൾ അത് ഘർഷണത്തോടെ ഒരു പ്രതലത്തിൽ തെന്നി നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ അതിനർത്ഥം ബ്ലോക്കിലേക്ക് കുറച്ച് ബലം പ്രയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് നമുക്ക് പറയാം , അതിനാലാണ് 0 അതിന് ഒരു പ്രവേഗം v_0 ഉള്ളത്. ഇപ്പോൾ ആ സമയത്ത് ബാഹ്യബലം ഇല്ല ബ്ളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു ചില ശക്തികളുടെ പ്രയോഗം കാരണം ചിലരുടെ ചലനം കാരണം ഇത് ഇതിനകം നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ടു ഘർഷണരഹിതമായി ഒരു ഘർഷണ ശക്തിയുണ്ട്, ബ്ലോക്കിന്റെ ഫ്രീ ബോഡി ഡയഗ്രം വരച്ചാൽ ബ്ലോക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ അതിന്റെ ഭാരം താഴേക്ക് പ്രവർത്തിക്കുന്നു, സാധാരണ പ്രതികരണം മുകളിലേക്ക് പ്രവർത്തിക്കും, നമുക്ക് ഉള്ളത് ഘർഷണത്തിന്റെ ശക്തിയാണ് ബ്ലോക്കിനെ തടയാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്, ഈ ശക്തി കാരണം ഘർഷണത്തിന്റെ പ്രവേഗം v_0 കുറയാൻ തുടങ്ങും , ഒടുവിൽ ഒരു ഘട്ടം വരും, അപ്പോൾ ബ്ലോക്ക് നിർത്തും, ദൂരം d നീങ്ങിയതിന് ശേഷം പറയാം, അത് ഇപ്പോൾ നിശ്ചലമാകും. അയ്യോ, ബ്ലോക്കിലെ ഏതെങ്കിലും ബാഹ്യശക്തി ഘർഷണം മൂലമാണ് സംഭവിച്ചത്, ഘർഷണം മൂലം സംഭവിച്ച ജോലി കാരണം എന്താണ് സംഭവിച്ചത് , ബ്ലോക്കിന്റെ ഗതികോർജ്ജം അതിന്റെ പകുതി എംവി പൂജ്യം ചതുരത്തിൽ നിന്ന് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിത്തീർന്നു, അതിനാൽ ചലനാത്മകം എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഊർജ്ജം ബി ഉണ്ട് ecome 0 ന് തുല്യമാണ്, പക്ഷേ ഘർഷണം മൂലമുള്ള ജോലി കാരണം, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ബ്ലോക്ക് അതിന്റെ യഥാർത്ഥ അവസ്ഥയിലേക്ക് തിരികെ കൊണ്ടുവരണമെങ്കിൽ, ഞങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കണം , അതായത് ബ്ലോക്ക് ഇവിടെ നിർത്തിയെങ്കിൽ, എനിക്ക് അതിനെ അതിന്റെ ഇനീഷ്യലിലേക്ക് തിരികെ കൊണ്ടുവരണമെങ്കിൽ എനിക്ക് മറ്റെന്തെങ്കിലും ബലം നൽകേണ്ടതുണ്ട്, ഈ ബലം ഇപ്പോൾ വീണ്ടും പ്രയോഗിക്കേണ്ടതുണ്ട്, മുമ്പത്തെ രണ്ട് കേസുകളിലെയും ഇത് മുമ്പത്തെ കേസിലെയും വ്യത്യാസം നിങ്ങൾ കാണുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം കാരണം പൂജ്യമായിരുന്നു, അത് വീണ്ടും ഒരു വേഗത കൈവരിച്ചു, അത് നിലത്തു വീണു, അതുപോലെ സ്പ്രിംഗ് കംപ്രസ് ചെയ്യപ്പെടുകയും ഗതികോർജ്ജം പൂജ്യമാവുകയും ചെയ്തപ്പോൾ സ്പ്രിംഗിൽ ഈ ബ്ലോക്ക് കെട്ടിയപ്പോൾ സ്പ്രിംഗ് ഊർജ്ജം ഏതെങ്കിലും അർത്ഥത്തിൽ തള്ളപ്പെട്ടു ബ്ലോക്ക് ബാക്ക്,

അങ്ങനെ അത് ഈ അവസ്ഥയിലേക്ക് തിരികെ വന്നു, പിന്നീട് അത് മുന്നോട്ട് പോയി, അതിനാൽ ഈ രണ്ട് സാഹചര്യങ്ങളിലും നേരത്തെ വസന്തം ചെയ്ത ജോലിയും ഗുരുത്വാകർഷണം നടത്തിയ പ്രവർത്തനവും ഒരു അർത്ഥത്തിൽ കുറച്ച് energy ർജ്ജം സംഭരിക്കുന്നു , മൂന്നാമത്തെ കേസിൽ ഞങ്ങൾ ഉണ്ട് ഘർഷണം മൂലം ചെയ്യുന്ന സൃഷ്ടിയെ നമുക്ക് തിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയില്ല, ഇത് ചിതറിപ്പോകുന്ന ഒരുതരം ഊർജ്ജമാണ്, അതിനാൽ ഇതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നമുക്ക് പറയാൻ കഴിയും ചിലതരം ശക്തികൾ എവിടെയോ അവയുടെ പ്രവർത്തനം സംഭരിക്കാൻ കഴിയും. ഊർജ്ജമായും ഈ ശക്തികൾ മൂലമുള്ള ഈ ഊർജ്ജമായും നമ്മൾ ഇതിനെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കും , വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം

നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലി തുല്യമാണെന്ന് വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം പറയുന്നു . ഡെൽറ്റ കെയിലേക്ക് ഇപ്പോൾ നമുക്ക് സിസ്റ്റത്തിൽ പറയട്ടെ, ആ ശക്തികൾ മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കുന്നുള്ളൂ എന്ന് നമുക്ക് ലളിതമായി നോക്കാം ഗുരുത്വാകർഷണം മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കുന്നുള്ളൂ അല്ലെങ്കിൽ സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കൂ എന്ന് നോക്കാം. ഊർജം അപ്പോൾ നമുക്ക് പറയാവുന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റവും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റവും പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് , ഈ രണ്ട് പദപ്രയോഗങ്ങളും താരതമ്യം ചെയ്താൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ആ പ്രത്യേക ശക്തികളോ ആ ബാഹ്യശക്തികളോ ചെയ്ത ജോലിയാണ് , ഇത് മൈനസ് ടി എന്ന് എഴുതാം. അവൻ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഊർജ്ജം സംഭരിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ശക്തിയുണ്ടെങ്കിൽ , ബലം പ്രയോഗിച്ച് ചെയ്യുന്ന ജോലി പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തെ മൈനസ് എന്ന് എഴുതും, ഇത് നമുക്ക് മൈനസ് ഡെൽറ്റ വി എന്ന് എഴുതാം, അതിനാൽ നമ്മൾ പറയുന്നത് ഇതാണ് ഒരു ഫോഴ്സ് പ്രയോഗിച്ചതിനാൽ സിസ്റ്റം കോൺഫിഗറേഷൻ 1 ൽ നിന്ന് കോൺഫിഗറേഷൻ 2 ലേക്ക് മാറുന്നു , അപ്പോൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റം ആ ബലം ചെയ്യുന്ന ജോലിയിൽ നിന്ന് കുറയ്ക്കും, എന്നാൽ നമ്മൾ കണ്ടതുപോലെ ഓരോ ശക്തിയും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ എഴുതാൻ കഴിയില്ല. അതിനാൽ ആദ്യം നമ്മൾ എഴുതുന്നുണ്ടോ എന്ന് നോക്കാം ,

അങ്ങനെ നമ്മൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന പദപ്രയോഗം എഴുതിയാൽ v എന്നത് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണ്, ആ ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലിയുടെ മൈനസിന് തുല്യമാണ്, അങ്ങനെ അത് f എന്നത് ബലം ആയ f dx ന്റെ മൈനസിന് തുല്യമാകും ഈ ഇന്റഗ്രൽ xi യിൽ നിന്ന് xfxi ലേക്ക് പോകും, സംസ്ഥാനം ഒന്ന് xf ആണ് അവസ്ഥ രണ്ട്, അതിനാൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റം fdx-ന്റെ മൈനസ് വഴി നൽകും , ഇത് x 1-ൽ നിന്ന് അവസ്ഥ x 2-ലേക്കോ xi-ൽ നിന്ന് xf-ലേക്കോ ആയിരിക്കും . xi അല്ലെങ്കിൽ xf എന്നത് റഫറൻസ് അവസ്ഥയാണ് , ഞങ്ങൾ ആണെങ്കിൽ റഫറൻസ് സ്റ്റേറ്റിനായി 0 എന്ന ചിഹ്നം ഉപയോഗിക്കുക, അപ്പോൾ നമുക്ക് പറയാവുന്നത് ഏത് x- ലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയും x 0-ലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയും മൈനസ് ആകും, ഇത് x x 0-ൽ നിന്ന് x-ലേക്ക് പോകുന്ന അവിഭാജ്യ fxdx-ന് തുല്യമായിരിക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ഇങ്ങനെ നിർവചിക്കാം ഒരു റഫറൻസ് അവസ്ഥയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റം ഇപ്പോൾ നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കുന്ന ഒരു കാര്യം, പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ഫോർമുലേഷൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റമാണ്, ഇത് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ നമ്മുടെ സമവാക്യത്തിലെ മാറ്റമാണ്, അതായത് നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റം x പൂജ്യത്തിന്റെ v ന്റെ റഫറൻസ് മൂല്യം പ്രധാനമല്ല, നമുക്ക് ആവശ്യമുള്ള ഏത് അനിയന്ത്രിതമായ മൂല്യവും അതിന് നൽകാം, പലപ്പോഴും നമ്മൾ എന്ത് ചെയ്യും , x 0 എന്നത് 0 ആയി തിരഞ്ഞെടുത്താൽ x 0 ന്റെ v എന്നത് പലപ്പോഴും എടുക്കും 0, നമ്മൾ ഇപ്പോൾ രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ ചെയ്യുമ്പോൾ ഇത് വ്യക്തമാകും, ഇപ്പോൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന ആശയം ഈ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി സങ്കൽപ്പം ബാധകമാകുന്നത് ഊർജ്ജമായി സംഭരിക്കുന്ന ശക്തികൾക്ക് മാത്രമേ ഇത് ബാധകമാകൂ . ഗണിതശാസ്ത്രപരമായി കൂടുതൽ വിശദമായി നോക്കൂ, ഉയർന്ന കോഴ്സുകൾ ചെയ്യുമ്പോൾ, നമുക്ക് ഇത് അളക്കാൻ മറ്റ് മാർഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകും, എന്നാൽ ഗുണപരമായി , ജോലിയെ ഊർജ്ജമായി സംഭരിക്കാൻ കഴിയുന്ന ശക്തികൾക്കും ഈ ശക്തികൾക്കും മാത്രമേ സാധ്യതയുള്ള ഊർജ്ജം ബാധകമാകൂ എന്ന് ഞങ്ങൾ പറയും . ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള ഊർജ്ജത്തെ നമ്മൾ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു , നമുക്ക് ഉള്ളത് ആഹ് ആണ് ആ ശക്തികളുടെ f എന്നത് x നെ സംബന്ധിച്ച് നമ്മൾ സംയോജിപ്പിക്കുന്ന ശക്തിയാണ്,

അങ്ങനെയാണ് നമുക്ക് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ലഭിക്കുന്നത്, ഈ പദപ്രയോഗം വേർതിരിച്ചാൽ നമുക്ക് ഇവിടെ നിന്ന് മറ്റൊരു ബന്ധം ലഭിക്കുന്നു, അപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് dv കൊണ്ട് dv എന്നത് x ന്റെ മൈനസ് f ന് തുല്യമാണ്. x ന്റെ f ന്റെ dv യ്ക്ക് തുല്യമാണ് dx എന്ന് അറിയാമെങ്കിൽ ഇതൊരു വിപരീത ബന്ധമാണ് മൈക്ക് ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലിയെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ ഊർജ്ജ സാധ്യതയെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കുന്ന ചില പോയിന്റുകൾ ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു , കുറഞ്ഞത് രണ്ട് യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികളെങ്കിലും ഉണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നു , ഓ, കുറഞ്ഞത് നമുക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണവും സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സും ഉണ്ട് അവർ യാഥാസ്ഥിതികരായിരിക്കുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ കാണിക്കും, പ്രത്യേകിച്ച് സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് യാഥാസ്ഥിതികമാണെന്ന് നമ്മൾ ലീനിയർ സ്പ്രിംഗുകളെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുമ്പോൾ മാത്രമാണ്, എന്നാൽ ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി ഇത് പ്രാരംഭവും അവസാനവുമായ സ്ഥാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു , അല്ലാതെ സ്വീകരിച്ച പാതയിലല്ല , അതുകൊണ്ടാണ് നമുക്ക് കഴിയുന്നത്. ഈ ജോലി ചെയ്യുന്നത് ആ ശക്തിയുടെ അവിഭാജ്യത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള അവിഭാജ്യ ഘടകമായി നിർവചിക്കുക, ഞങ്ങൾ അതിനെ ഒരുതരം സ്കെയിലറായി കണക്കാക്കുന്നു, അതിനെ ഞങ്ങൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി പാതയെ ആശ്രയിക്കില്ല, ഉദാഹരണത്തിന് നമുക്ക് ഒരു ശരീരം ഉണ്ടെങ്കിൽ സ്ഥാനം ഒന്നിൽ നിന്ന് രണ്ട് സ്ഥാനത്തേക്ക് മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ അതിനെ ചരിവിലൂടെ മുകളിലേക്ക് നീക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവിടെ ഗുരുത്വാകർഷണം ചെയ്യുന്നത് ഒന്നും രണ്ടും സ്ഥാനങ്ങളുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ മാത്രമായിരിക്കും , പാതയല്ല, കണിക ഒരു പാറ്റിലൂടെ നീങ്ങിയാലും നമ്മൾ അർത്ഥമാക്കുന്നത് h a അല്ലെങ്കിൽ പാത്ത് b അല്ലെങ്കിൽ പാത്ത് c അല്ലെങ്കിൽ നമുക്ക് പറയാം അത് ആദ്യം തിരശ്ചീനമായി സഞ്ചരിക്കുന്നു, പിന്നീട് അത് ലംബമായി മുകളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു , യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയുടെ പ്രവർത്തനത്തെ കണിക എടുക്കുന്ന ഏത് പാതയും അതേ പാതയിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകും. ചെയ്യുന്ന ജോലി പാതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ , ബലം യാഥാസ്ഥിതികമല്ല, നമുക്ക് ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി നിർവചിക്കാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ അത് പാത സ്വതന്ത്രമായിരിക്കണം, രണ്ടാമതായി, വി യുടെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി അളവിന്റെ അളവ് ഞങ്ങൾ നോക്കുന്നു, ഇത് ചെയ്ത ജോലിക്ക് തുല്യമാണ്

അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് രണ്ടിന്റെ പവറിലേക്ക് m ഇരട്ടി l രണ്ട് ടി ആയ ഊർജ്ജം, നമ്മൾ ആദ്യം നോക്കിയതിന്റെ അനന്തരഫലമായ മൂന്നാമത്തേത്, നമുക്ക് ഒരു ശരീരം ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, അത് ഏതെങ്കിലും പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് അതിന്റെ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്തേക്ക് മടങ്ങുന്നു. ഒരു ശരീരം ഒരു പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുകയും ഇപ്പോൾ അതിന്റെ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്തേക്ക് മടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു, ഈ സ്ഥാനത്ത് ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി എന്തായിരിക്കും , ശരീരം സ്ഥാനത്ത് നിന്ന് ആരംഭിക്കുമ്പോൾ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി a കൂടാതെ വീണ്ടും അതേ സ്ഥാനത്തേക്ക് വരുന്നു, അതായത്, അത് ഒരു അടഞ്ഞ ലൂപ്പിനെ പിന്തുടർന്നു എന്നർത്ഥം, ലൂപ്പ് വൃത്താകൃതിയിലായിരിക്കില്ല , അത് ഏതെങ്കിലും ഏകപക്ഷീയമായ ലൂപ്പ് ആകാം, അതിനാൽ ശരീരം ഇവിടെ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നത് നീങ്ങിയതിന് ശേഷം തിരികെ വരുന്നു , തുടർന്ന് യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി ഈ ഇടവേളയിൽ ശരീരം ചലിക്കുമ്പോൾ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയാൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ചെയ്ത ജോലിയെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റവും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയും ഈ സ്ഥാനത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ മാത്രമാണ് അതിനാൽ വി മൈനസ് വിഎഫ് അല്ലെങ്കിൽ vf മൈനസ് vi അവസാന പോയിന്റിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിക്ക് തുല്യമായിരിക്കും, സ്ഥാനത്തിന്റെ പ്രാരംഭ പോയിന്റിലെ മൈനസ് പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, ഐ പൊസിഷൻ എഫ് ആണ്, അതിനാൽ ശരീരം നീങ്ങുമ്പോൾ ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി ഒരു അടഞ്ഞ ലൂപ്പ് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ പ്രത്യേകിച്ചും നമുക്ക് a, b എന്നീ രണ്ട് സ്ഥാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയും ആ കണിക ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയുടെ സ്വാധീനത്തിൽ a മുതൽ b വരെ നീങ്ങുകയും b യിൽ നിന്ന് a ലേക്ക് തിരികെ വരികയും ചെയ്താൽ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ചെയ്യുന്ന ജോലി ചെയ്യും പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കുക, അതിനാൽ ഈ സാഹചര്യത്തിൽ നമുക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നത് a മുതൽ b വരെയുള്ള ജോലിയും ഒപ്പം b മുതൽ a വരെയുള്ള കണിക തിരികെ വരുമ്പോൾ ചെയ്യുന്ന ജോലിയും f യാഥാസ്ഥിതികമാണെങ്കിൽ 0 ന് തുല്യമാണ് , ഇത് നിങ്ങളോട് എന്താണ് പറയുന്നത് ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിക്ക് വേണ്ടിയാണെങ്കിൽ, a മുതൽ b വരെയുള്ള ജോലികൾ b മുതൽ a വരെയുള്ള ജോലിയുടെ മൈനസിന് തുല്യമാണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് സാധ്യതയുള്ള ഊർജ്ജവും ചില യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികളും നോക്കാം, ഇവയാണ് സാധാരണ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ . ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ സാധാരണമായത് ഞങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നു, ഞങ്ങൾ വളരെ വ്യക്തമായി കണ്ട ആദ്യത്തെ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണമാണ് , ഒരു ശരീരം ഉപരിതലത്തിന് സമീപം ഭൂമിക്ക് സമീപം നീങ്ങുമ്പോൾ എന്തുകൊണ്ടാണ് നമ്മൾ ഈ സ്ഥാനം വെക്കുന്നത്. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനടുത്താണ്, അതിനാൽ ഇത് ഭൂമിയാണെങ്കിൽ ഒരു പന്ത് മുകളിലേക്ക് എറിയുകയാണെങ്കിൽ അത് സമീപത്താണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം അതിനെ താഴേക്ക് വലിക്കുന്നു, ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം അധികമല്ലെങ്കിൽ ഈ ഗുരുത്വാകർഷണം സ്ഥിരമായിരിക്കും , അല്ലാത്തപക്ഷം നമുക്കറിയാം ന്യൂട്ടന്റെ സാർവത്രിക ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം ഗുരുത്വാകർഷണം ദൂരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനമാണെന്ന് നമ്മോട് പറയുന്ന പരിചരണം എന്നാൽ നമ്മൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനടുത്താണെങ്കിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം സ്ഥിരമാണെന്നും ഈ ഗുരുത്വാകർഷണം അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയാണെന്നും ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജം ഇങ്ങനെ എഴുതാം. mgh മുകളിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ h പോസിറ്റീവ് ആകുന്നത് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന് വിപരീതമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ സ്ഥാനം ഭൂമിയിലാണെന്ന് പറയാം , നമ്മൾ ഉയരത്തിലാണെങ്കിൽ ഇതിനെ പൂജ്യം എന്ന് വിളിക്കുന്നു h പിന്നെ ഈ സ്ഥാനത്ത് നമുക്ക് കഴിയുന്ന ഊർജ്ജം ഇതിനെ mgh എന്ന് വിളിക്കുക അടിസ്ഥാനപരമായി പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയുടെ വ്യത്യാസം, ഗുരുത്വാകർഷണം താഴേക്ക് പ്രവർത്തിക്കുന്ന mgh ന് തുല്യമാണ് vb മൈനസ് va എന്നതിനാൽ, h ആണ് ഉയരം ദൂരം, പോയിന്റ് a, പോയിന്റ് b എന്നിവയ്ക്കിടയിലുള്ള ലംബ ദൂരം,

അങ്ങനെയാണ് നമ്മൾ സാധ്യതയുള്ള ഊർജ്ജം കണക്കാക്കുന്നത്. ഭൂമിയിലെ ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം കാരണം ഇപ്പോൾ നമുക്ക് റഫറൻസ് ലെവൽ 0 ആയി തിരഞ്ഞെടുക്കാം, അതായത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി പൂജ്യമാണെന്ന് പറയുകയാണെങ്കിൽ, നമുക്ക് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് va എന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കാം. മറ്റൊരു പ്രശ്നത്തിൽ vb എന്നത് mgh-ന് തുല്യമാണ് , നമ്മൾ vbs 0 തിരഞ്ഞെടുത്താൽ vb പൂജ്യമായി തിരഞ്ഞെടുക്കാം, va മൈനസ് mgh-ന് തുല്യമായിരിക്കും, അത് ഒരു മാറ്റവും വരുത്തില്ലെന്ന് നിങ്ങൾ കാണും, കാരണം നമ്മൾ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുമ്പോൾ സാധ്യതയിലെ മാറ്റത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കും. ഊർജ്ജം അതിനാൽ നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് vb മൈനസ് va 0 മൈനസ് മൈനസ് മില്ലിഗ്രാം ആണ് ഇവിടെ റഫറൻസ് ലെവൽ തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത് നമ്മളാണ്, ഞങ്ങൾ താഴേക്ക് നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ, ഇത് പൊസിഷനാണെങ്കിൽ താഴേക്ക് നീങ്ങുകയാണോ എന്ന് പറയാം, ഇത് h1 ആണെങ്കിൽ ഇത് ഇതാണ് b ആണെങ്കിൽ നമുക്ക് va 0 ന് തുല്യമാണോ എന്ന് നോക്കാം. അപ്പോൾ vb മൈനസ് mg തവണ h1 ആയിരിക്കും, രണ്ട് പോയിന്റുകൾ a, b എന്നിവ ഇതുപോലെയാണെന്നും ഇത് ഗുരുത്വാകർഷണ ദിശയാണെന്നും കരുതുകയാണെങ്കിൽ, നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് vb കണക്കാക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് va പ്ലസ് mg ടൈംസ് ഡെൽറ്റയ്ക്ക് തുല്യമാണ്, അവിടെ ഡെൽറ്റയാണ്. ബിയും എയും തമ്മിലുള്ള ലംബമായ അകലം , ഈ സൂത്രവാക്യം നിമിത്തം വരുന്ന ലളിതവൽക്കരണം നിങ്ങൾ കാണുന്നു, അതാണ് നമ്മൾ രണ്ടും ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ സംഭവിക്കുന്ന ജോലി കണക്കാക്കാനുള്ള സാധ്യതയുള്ള ഊർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം മാത്രമാണ് ന്യൂട്ടന്റെ നിയമത്തിന്റെ സംയോജിത രൂപത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ സമവാക്യം നോക്കൂ, w എന്നത് മൈനസ് കെക്ക് തുല്യമാണ്, ഇപ്പോൾ ഒരു പ്രശ്നത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കൂ എങ്കിൽ ഞങ്ങൾ കാണിച്ചത് ഗുരുത്വാകർഷണം ചെയ്യുന്ന ജോലിയെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തിന്റെ മൈനസ് എന്ന് എഴുതാം, ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലം v

കണക്കാക്കാൻ നമുക്ക് വേണ്ടത് ശരീരത്തിന്റെ ലംബമായ ഉയരം മാത്രമാണ്, അതിനാൽ ശരീരം ഒരു വളഞ്ഞ പാതയിലൂടെ നീങ്ങുന്നുണ്ടോ എന്നത് സ്ഥാനത്ത് പ്രശ്നമല്ല താൽപ്പര്യത്തിന്, ചില റഫറൻസ് സ്ഥാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ലംബമായ ഉയരം കണ്ടെത്തേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ചെയ്ത ജോലിയുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ വളരെ എളുപ്പമാകും, കാരണം w എന്നതിനുപകരം നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഊർജ്ജത്തിലെ മൈനസ് മാറ്റമാണ്, ഞങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമില്ല. സ്ഥാനം 1-ൽ നിന്ന് 2-ലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ ശരീരം യഥാർത്ഥത്തിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന പാതയെ കുറിച്ച് ആകുലപ്പെടുക . നമുക്കുള്ള രണ്ടാമത്തെ ഊർജ്ജം, യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയുടെ രണ്ടാമത്തെ കേസ്, നമുക്ക് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഉള്ളപ്പോഴാണ് അല്ലെങ്കിൽ ഏത് എ . ഹുക്കിന്റെ നിയമപ്രകാരം നൽകുന്ന ഒരു ബലം ബാധകമാണ്, അവിടെ സ്പ്രിംഗ് സ്പ്രിംഗ് മൈനസ് കെഎക്സിന് തുല്യമാണ്, സ്പ്രിംഗ് സ്പ്രിംഗ് സ്ഥാനചലനത്തിന് ആനുപാതികമാണെങ്കിൽ അത്തരമൊരു സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് യാഥാസ്ഥിതികമാണ്, ഈ സ്പ്രിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട av നമുക്ക് നിർവചിക്കാം ഫോഴ്സ്, അത് എങ്ങനെ ചെയ്യും, അത് വീണ്ടും നശിപ്പിക്കാൻ അനുവദിക്കുകയാണെങ്കിൽ , നമുക്ക് ഒരു സ്പ്രിംഗുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ബ്ലോക്ക് ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, ഈ ഉപരിതലം ഘർഷണരഹിതമാണെന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാം, തുടർന്ന് നമ്മൾ ചെയ്യുന്നത് x-ൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നത് 0 ന് തുല്യമാണ് . സ്പ്രിംഗ് ഇപ്പോൾ സ്പ്രിംഗ് ദൂരം x കൊണ്ട് കംപ്രസ് ചെയ്താൽ, സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് ചെയ്യുന്ന ജോലി 0 മുതൽ നിലവിലെ സ്ഥാനം വരെയുള്ള അവിഭാജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, നമുക്ക് ഇതിനെ xm എന്ന് വിളിക്കാം, ഇത് ഈ സ്ഥാനം വരെ സ്ഥാനചലനം ചെയ്തു, ഇത് തുല്യമായിരിക്കും ഇന്റഗ്രൽ fsdx ലേക്ക്, സ്പ്രിംഗ് മൂലമുള്ള ഈ ബലം, ഇത് പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് xm ലേക്ക് പോകുന്ന മൈനസ് kxdxx ന് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടു , അതിനാൽ ഇത് മൈനസ് k തവണ xm ചതുരത്തിന് രണ്ട് മൈനസ് പൂജ്യമായി മാറുന്നു, അതിനാൽ സ്പ്രിംഗ് ചെയ്യുന്ന ജോലി മൈനസ് k ന് തുല്യമാണ് തവണ xm ചതുരം ഇ രണ്ടായി , സ്പ്രിംഗ് ചെയ്യുന്ന ജോലി പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി മാറ്റത്തെ k തവണ xm സ്ക്വയർ 2 കൊണ്ട് എഴുതാം, അതിനാൽ ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഡെൽറ്റ പൊട്ടൻഷ്യൽ തുകയാൽ കംപ്രസ് ചെയ്താൽ നമുക്കുള്ളത്. സ്പ്രിംഗിനായുള്ള ഊർജ്ജത്തെ പകുതി കെ ഡെൽറ്റ സ്ക്വയർ എന്ന് എഴുതാം, സ്പ്രിംഗ് ഡെൽറ്റ ഒരു തുക കൊണ്ട് നീട്ടിയാലും നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത് , സ്പ്രിംഗിന്റെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി പകുതി കെ ഡെൽറ്റ ചതുരത്തിന് തുല്യമാകും, അതിനായി നമുക്ക് എല്ലാം ഉണ്ട് സ്പ്രിംഗ് ഫോഴ്സ് എതിർദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണോ ഇത് വീണ്ടും സംഭവിക്കുന്നത്, അതേ കാര്യം തന്നെ മൈനസ് kxm ചതുരത്തിൽ രണ്ടായി സംഭവിക്കും, അതിനാൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി അതിനാൽ നമുക്ക് പറയാൻ കഴിയുന്നത് ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ ലീനിയർ ഉപയോഗിച്ച് ലീനിയർ സ്പ്രിംഗ് എന്ന് വിളിക്കാം സ്പ്രിംഗ് ഞങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നത് സ്പ്രിംഗ് മൂലമുണ്ടാകുന്ന ബലം മൈനസ് കെഎക്സിന് തുല്യമാണ്, തുടർന്ന് സ്പ്രിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി നമുക്ക് അതിനെ ഹാഫ് കെ ഡെൽറ്റ സ്ക്വയർ എന്ന് എഴുതാം, ഇവിടെ ഡെൽറ്റ എന്നത് സ്പ്രിംഗിന്റെ നീട്ടാത്ത നീളവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സ്ഥാനചലനമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഉണ്ട് ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ഫോഴ്സും ലീനിയർ സ്പ്രിംഗ് മൂലമുള്ള ബലവും എഴുതാൻ കഴിയുന്ന രണ്ട് ശക്തികൾ കണ്ടു, അതിനായി മൂന്നാമതൊരു തരം ശക്തിയുണ്ട്, അതിനായി പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി നിർവചിക്കാനാകും, ഇത് ബലം മൂലമുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ആയിരിക്കും. രണ്ട് ശരീരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഗുരുത്വാകർഷണവും ഇതും നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സാർവത്രിക നിയമത്തെക്കുറിച്ചാണ്, അവിടെ നമുക്ക് ഒരു ശരീരം m പരസ്പരം m രണ്ട് ഉണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് ഈ ശക്തി ഉണ്ടാകും, ഇവ തമ്മിലുള്ള ഈ ദൂരം r ആണെങ്കിൽ നമുക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണബലം മൈനസ് gm ന് തുല്യമാണ് നമ്മൾ ഇതിനെ r ദിശ എന്ന് വിളിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഒരു m രണ്ട് r ചതുരത്തിന് നേരെ ദിശയിൽ വിളിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ശരീരത്തിലെ ബലം ഒന്ന് മൈനസ് g m ഒരു m രണ്ട് വിപരീത ദിശയിൽ r ചതുരം ആയിരിക്കും,

അങ്ങനെ m രണ്ട്

അങ്ങനെ m രണ്ട് m ഒന്നിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കും അത് m ന് മേൽ ബലം വലിക്കും അതിനാൽ m 2 ന് ഈ ദിശയിലുള്ള ബലം m ഒന്നിന് നേരെ ആയിരിക്കും, ഇത് gm one m two എന്ന് r ചതുരത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമ്മൾ ശരീരത്തെ ബലപ്രയോഗത്തെക്കുറിച്ച്

സംസാരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒന്ന്, m രണ്ട് ഇവിടെയാണ്, അതിനാൽ r ദിശ m1 മുതൽ m2 വരെയും gra വരെയും ആയിരിക്കും ചൈതന്യബലം m1- ൽ വലിക്കും , അത് m2-ന് നേരെ ആയിരിക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ മൈനസ് ചിഹ്നം വരുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സാർവത്രിക നിയമം ഉണ്ട്, പക്ഷേ ഇത് പൂർത്തിയാക്കിയാൽ നമുക്ക് ഇത് കാണാം, അതിൽ ഒരു പ്രത്യേക അധ്യായമുണ്ട് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സാർവത്രിക നിയമം അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഈ നിയമത്തെ സാമാന്യവൽക്കരിക്കാം, ഇത് നോക്കാം വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം ഞങ്ങൾ കാണിച്ചത് ഗതികോർജ്ജത്തിൽ മാറ്റമുണ്ട്, ഇപ്പോൾ ചെയ്യുന്ന ജോലിക്ക് തുല്യമാണ് ഇപ്പോൾ ചെയ്യുന്ന ജോലികൾ പല ശക്തികളാൽ സംഭവിക്കും പൊതുവായി ഒരു ശരീരം ചലിക്കുമ്പോൾ പല ശക്തികളും അതിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, ഈ ശക്തികളിൽ ചിലത് നമുക്ക് അവയെ വിഭജിക്കാം ഈ ശക്തികളിൽ ചിലത് യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികളായിരിക്കും മറ്റുള്ളവ യാഥാസ്ഥിതികമല്ല, അതിനാൽ ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികളാൽ പ്രവർത്തിക്കും കൂടാതെ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലി ഇപ്പോൾ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലി , ഈ ഓരോ ശക്തികൾക്കും അനുയോജ്യമായ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റമായി നമുക്ക് എഴുതാം, അതിനാൽ ഈ പദം മറുവശത്ത് എടുക്കാം, അപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഡെൽറ്റാണ്. ഒരു കെ പ്ലസ് ഡെൽറ്റ വി എന്നത് യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ഇല്ലെങ്കിൽ ഇപ്പോൾ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലിക്ക് തുല്യമായിരിക്കും , ഘർഷണമില്ലാത്ത നിലത്ത് ഒരു ബ്ലോക്ക് സ്ലൈഡുചെയ്യുന്നതിന്റെയും ഒരു സ്പ്രിംഗോ പന്തോ മുകളിലേക്ക്

എറിയുന്നതിന്റെയും ആദ്യത്തെ രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ എടുത്തപ്പോൾ ഇത് സംഭവിച്ചു . വായുവിലേക്ക്, യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ഇല്ലെങ്കിൽ, നമുക്ക് ഉള്ളത് യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികളില്ലെങ്കിൽ, പ്രവർത്തന സിദ്ധാന്തം ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റവും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റവും പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, ഇതിനെയാണ് ഞങ്ങൾ മെക്കാനിക്കൽ എനർജി സംരക്ഷണ തത്വം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, പക്ഷേ ഇതിനായി സാധുതയുള്ള തത്വം മനസ്സിൽ സൂക്ഷിക്കുക , ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ഒരു ജോലിയും ചെയ്യുന്നില്ല, യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന ജോലി സാധ്യതയുള്ള ഊർജ്ജത്തിന്റെ മാറ്റത്തിന് കാരണമാകുന്നു, അതിനാൽ യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ഉള്ള ഒരു സിസ്റ്റത്തിൽ മാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല അല്ലെങ്കിൽ അവർ ഗതികോർജ്ജത്തിൽ ഒരു മാറ്റവും വരുത്തുന്നില്ല, കൂടാതെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, അല്ലാത്തപക്ഷം ഈ മാറ്റം യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന് തുല്യമാണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ചെറുതായി ജീൻ ചെയ്യാൻ കഴിയും യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനം ആന്തരിക ഊർജത്തിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുകയാണെങ്കിൽ, ഇത് ശരീരത്തിന്റെ താപനില കൂട്ടുന്നതിലേക്ക് പോകുന്നു അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള വിസർജ്ജനം സംഭവിച്ചുവെന്നാണ് ഇതിനർത്ഥം. താപമോ മറ്റെന്തെങ്കിലും രൂപമോ ആയി ചിതറിപ്പോകുന്ന ആന്തരിക ഊർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം പിന്നെ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റവും യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിലെ മാറ്റവും കൂടാതെ ആന്തരിക ഊർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് , തുടർന്ന് ഇത് ഇങ്ങനെ കാണാം. ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമത്തിന്റെ സാമാന്യവൽക്കരിച്ച ഒരു രൂപവും മറ്റ് ഊർജ്ജ രൂപങ്ങളിലെ മാറ്റത്തിൽ ഊർജ്ജം മറ്റ് രൂപങ്ങളിൽ മാറ്റമുണ്ടാകാം മെക്കാനിക്കൽ ഊർജ്ജം മാത്രമല്ല, വൈദ്യുത കെമിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂക്ലിയർ ഉണ്ടാകാം പിന്നെ ഇവയെല്ലാം ഇവിടെ ഡെൽറ്റ യു പോലെ ചേർക്കും ഇത് പിന്നീട് ഊർജ്ജ സംരക്ഷണത്തിന്റെ സാമാന്യവൽക്കരിച്ച രൂപമായി മാറും, അതിനാൽ ഇന്ന് നമ്മൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന ആശയവും വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തവും കണ്ടു, അടുത്ത ക്ലാസ്സിൽ നമ്മൾ ഒന്നോ രണ്ടോ നോക്കാം. ഓ, ലളിതമായ പ്രശ്നങ്ങൾ, വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം എങ്ങനെ കാര്യങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ പരിഹരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണും, തുടർന്ന് ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമത്തിന്റെ സംയോജിത രൂപമായ ലീനിയർ മൊമെന്റം സംരക്ഷണ തത്വം ഞങ്ങൾ പരിശോധിക്കും നന്ദി

Prutor@IITK