ഗുരുത്വാകർഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള രണ്ടാമത്തെ പ്രഭാഷണത്തിലേക്ക് സുപ്രഭാതം ഏവർക്കും സ്വാഗതം മറ്റേതെങ്കിലും ശക്തിയെക്കുറിച്ചാണ് നമ്മൾ ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നത്, അതിന്റെ ഭൗതിക ഉത്ഭവം ജനങ്ങളിൽ നിന്ന് വരുന്നതായി അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ശക്തിയെക്കുറിച്ചാണ്, അതിന്റെ പ്രാഥമികമായി ഞാൻ ചെയ്തത് ചലനാത്മകതയുടെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ ഹ്രസ്വമായി പരിഷ്കരിക്കുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തിയ മൂന്ന് ചലന നിയമങ്ങളിൽ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു ന്യൂട്ടൺ എഴുതിയത് , ഞാൻ അവ ആവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആദ്യത്തെ നിയമം ഒരു ജഡത്വ ചട്ടക്കൂടിനെ നിർവചിക്കുന്നു , ഒരു ശരീരത്തിൽ ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു ശരീരം ഏതെങ്കിലും ശക്തിയാൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ അതിൽ പ്രത്യേകമായവ ഉണ്ടെന്ന് അത് പറയുന്നു. ഏകീകൃത ചലനത്തോടെ ശരീരം ചലിക്കുന്ന റഫറൻസ് ഫ്രെയിമുകൾ, അതിന് ത്വരണം ഉണ്ടാകില്ല , രണ്ടാമത്തെ ലോക്ക് ശക്തിയെ അളക്കുന്നു, നിങ്ങൾ അതിനെ ഗണിതശാസ്ത്രപരമായി പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന രീതിയിലാണ് അളവ്. ly എന്നത് ഇൻറർഷ്യൽ ഫ്രെയിമിൽ ആണ് ചെയ്യുന്നത്, ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന ഫ്രെയിം അല്ലെങ്കിൽ ഒരേപോലെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന ഫ്രെയിം പോലെയുള്ള നിഷ്ക്രിയമല്ലാത്ത ഫ്രെയിമുകളിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ, ന്യൂട്ടന്റെ നിയമം രണ്ടാമത്തെ നിയമത്തിൽ പരിഷ്ക്കരിക്കേണ്ടിവരുന്ന ഭൗതികമല്ലാത്ത ശക്തികൾ ഉണ്ടാകുമെന്ന് നിങ്ങൾ പിന്നീട് പഠിക്കും . ഒരു നിഷ്ക്രിയ ഫ്രെയിമിൽ ശരീരം അനുഭവിക്കുന്ന ആക്സിലറേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ അതിലും മികച്ച ആക്കം മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് പ്രയോഗിച്ച ബലത്തിന് ആനുപാതികമാണെന്ന് രണ്ടാമത്തെ നിയമം അടിസ്ഥാനപരമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നു, ഇവിടെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യം , പ്രയോഗിക്കപ്പെട്ട ശക്തി അറിയാമെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു എന്നതാണ് . ത്വരണം നോക്കി പ്രയോഗിച്ച ബലം എന്താണെന്ന് നിർണ്ണയിക്കുക, പ്രയോഗിച്ച ബലം അറിയാമെന്ന് അനുമാനിക്കപ്പെടുന്നു , ഉദാഹരണമായി ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ ലളിതമായ ഹാർമോണിക് ചലനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഞങ്ങൾ എഴുതുന്നു f എന്നത് മൈനസ് kx ന് തുല്യമാണ്, അതാണ് ഞങ്ങൾ കേസിൽ എഴുതുന്നത് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഇന്ററാക്ഷനിലൂടെ നമ്മൾ എഴുതുന്നത് r സ്ക്വയർ r തൊപ്പിയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള e സ്ക്വയറിനു തുല്യമാണ്, അതാണ് ഞങ്ങൾ എഴുതുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ അതിലും മികച്ചത് r സ്ക്വയർ r തൊപ്പി ഉപയോഗിച്ച് e 1 e 2 e 1 e 2 എഴുതുന്നു, ഒരുപക്ഷേ നിങ്ങൾ ഒരു ഫാക്ടർ 1 ഓവ് ഇടാൻ ആഗ്രഹിച്ചേക്കാം. r 4 pi എപ്സിലോൺ ഒന്നുമല്ല, അടിസ്ഥാനപരമായി നമ്മൾ പറയുന്നത്, ഞാൻ പ്രയോഗിക്കുന്ന ശക്തിയെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ, ഞാൻ ചെയ്യുന്നത് ധാരാളം നിരീക്ഷണങ്ങളുടെയും നമ്മുടെ സ്വന്തം അവബോധത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ അതിനെ മാതൃകയാക്കുക എന്നതാണ് , തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ അതിനെ ന്യൂട്ടന്റെ സമവാക്യത്തിലേക്ക് പ്ലഗ് ചെയ്യുന്നു. dp by dt പ്രയോഗിച്ചു, ഞങ്ങളുടെ മോഡലിംഗ് ശരിയാണോ അല്ലയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക, ഇത് ഞങ്ങൾ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ മൂന്നാമത്തെ നിയമം ഓർത്തിരിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്, ഇത് മൊത്തത്തിലുള്ള ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രസ്താവനയാണ്, ഇത് വളരെ അടിസ്ഥാന തത്വമാണ്, ഞങ്ങൾ അത് ചെയ്യണം. കാരണം , പിന്നീട് ഗുരുത്വാകർഷണം ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ പോകുമ്പോൾ, പിന്നീട് മറ്റുള്ളവർ നിങ്ങളെ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഇന്ററാക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് ശക്തികൾ പഠിപ്പിക്കുമ്പോൾ , ഒരു കണത്തിന്റെ അവസ്ഥ എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്താൻ ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നത് വളരെയധികം പ്രശ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കും. കൂട്ടിയിടിക്ക് ശേഷം ചിതറിത്തെറിച്ചതിന് ശേഷം മുതലായവ ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നത് സംരക്ഷണ നിയമങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇന്ന് ചെയ്യാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നത് മറ്റ് സംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക എന്നതാണ്. ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം എന്നത് നമുക്ക് വളരെ പ്രധാനമാണ്, ഇത് വളരെ അടിസ്ഥാന തത്വമാണ് , ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും ഊർജ്ജ സംരക്ഷണത്തിനും വളരെ ഉയർന്ന സ്ഥാനമുണ്ട്, ഞങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന എല്ലാ സിദ്ധാന്തങ്ങളും ഈ ഘട്ടത്തിൽ അവയുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം. നാം ഒരു ജാഗ്രതാ പ്രസ്താവന അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വ്യക്തതയുടെ സ്വഭാവമുള്ള ഒരു പ്രസ്താവന ചേർക്കണം , അതായത് ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നത് നേരായ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം വളരെ ലളിതമായ ഒരു ആശയമല്ല, കാരണം ഊർജ്ജം പല പല രൂപങ്ങളിൽ സംഭവിക്കാം, വാസ്തവത്തിൽ കൃത്യമായ രൂപീകരണം ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമത്തിൽ തെർമോഡൈനാമിക്സ് ഉൾപ്പെടുന്നു, അവിടെ നിങ്ങൾ എല്ലാത്തരം ഊർജ്ജങ്ങളും കണക്കിലെടുക്കുന്നു, മെക്കാനിക്കൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമില്ല, എന്നാൽ നിങ്ങളുടെ മെക്കാനിക്കൽ കോഴ്സിൽ നിങ്ങൾ മെക്കാനിക്കൽ എനർജിയെ മാത്രമേ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ പോകുന്നുള്ളൂ, എന്നാൽ തെർമോഡൈനാമിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന മറ്റേതെങ്കിലും വിഷയങ്ങളിൽ പോഷകാഹാരം നിങ്ങൾ എത്ര കലോറി കഴിക്കുന്നു എന്നതിനെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ആശങ്കപ്പെടുന്നു, അതിൽ കെമിക്കൽ എനെ ഉൾപ്പെടുന്നു rgy ഹീറ്റ് മുതലായവ സംരക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന മൊത്തം ഊർജ്ജമാണ്, അതിനാൽ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ ഉച്ചാരണം യഥാർത്ഥത്തിൽ വരുന്നത് ഞങ്ങൾ ഇവിടെ പഠിക്കുന്ന മെക്കാനിക്സ് ഡൈനാമിക്സിൽ നിന്നോ നിങ്ങളുടെ ഉന്നത പഠനങ്ങളിൽ നിന്നോ അല്ല. നമ്മൾ ഓർത്തിരിക്കേണ്ട കാര്യമാണ് , അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രസ്താവനയിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, അതിനാൽ നമുക്ക് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ആശയം ചെയ്ത ജോലിയാണ് , ഇത് ഒരു സാങ്കേതിക നിർവചനമാണ്, അതിനാൽ ഈ ആശയം നോക്കുമ്പോൾ ഞാൻ എന്തുചെയ്യും ഞാൻ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഒരു നിശ്ചിത ബലം f ഉണ്ടെന്നും ഈ ബലം ഒരു കണികയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്നും അതിനാൽ ബലം ഒരു കണിക ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും ശരീരം ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ t ഇനീഷ്യലിന് തുല്യമായ സമയത്ത് നമുക്ക് പറയാം ശരീരം പിന്നീടുള്ള സമയം ഇവിടെ ഉണ്ടായിരുന്നു, അതിനാൽ ഇത് t ആണ് , ഇത് എന്റേതാണ്, ക്ഷമിക്കണം ഇത് t 1 ഇതാണ് t2, ഒരു പ്ലാനർ മോഷൻ ഉണ്ടെന്ന് നമുക്ക് സങ്കൽപ്പിക്കാം , ഇതാണ് എന്റെ x കോർഡിനേറ്റ്, ഇതാണ് എന്റെ y കോർഡിനേറ്റ് അങ്ങനെ ഇന്റർമീഡിയറ്റ് സമയങ്ങൾ le ശരീരം ഈ ചലനം നിർവ്വഹിച്ചതായി സങ്കൽപ്പിക്കുക, അതാണ് നമ്മൾ ഇപ്പോൾ നോക്കുന്നത്, എനിക്ക് എന്താണ് ചെയ്യാൻ കഴിയുക, ഓരോ ഘട്ടത്തിലും എനിക്ക്

സ്ഥാനചലനം എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്താൻ കഴിയും, സ്ഥാനചലനം എന്താണെന്ന് എനിക്ക് കണ്ടെത്താനാകും, അവിഭാജ്യ എഫ് മൂല്യനിർണ്ണയം നടത്തുക എന്നതാണ്. ഈ പാതയിലൂടെ t1 മുതൽ t2 വരെയുള്ള സ്ഥാനചലനത്തിന്റെ ദിശയിലുള്ള ശക്തിയുടെ ഘടകമാണ് dot ds, അതാണ് ഞാൻ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് നിങ്ങളുടെ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ ഇത് വളരെ ആഴത്തിൽ പഠിക്കും, എന്നാൽ അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് നിർവചിച്ചാൽ പ്രസ്താവനയാണ് ചെയ്ത ജോലി ആകട്ടെ, ചെയ്യുന്ന ജോലി പാതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണെങ്കിൽ ഒരു ശക്തി യാഥാസ്ഥിതികമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, അതിനാൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി പാതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണെങ്കിൽ ഒരു ശക്തി യാഥാസ്ഥിതികമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ ആവർത്തിക്കട്ടെ, അതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണെന്ന് പ്രത്യേകിച്ച് നിങ്ങളുടെ ശരീരം എന്ന് കരുതുക. ഒരു ഘട്ടത്തിൽ ആരംഭിച്ചു, അത് ഒരു ശക്തിയുടെ പ്രവർത്തനം കാരണം തിരികെ വന്നു, ഈ പാത എന്താണെന്നത് പരിഗണിക്കാതെ തന്നെ, മൊത്തം ജോലി ചെയ്തിരിക്കുന്നത് പൂജ്യമാണ്, മൊത്തം ജോലി പൂജ്യമാണ്, അതിനാൽ എന്റെ ശക്തി ഈ ദിശയിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്റെ സ്ഥാനചലനം ഈ ദിശ ഇതാണ് എന്റെ എഫ്, ഇത് എന്റെ ഡിഎസ് ആണ്, അതിനാൽ അടിസ്ഥാനപരമായി സാധ്യമായ എല്ലാ കാര്യങ്ങളും ഞാൻ സംഗ്രഹിക്കുന്നു, ഇത് 0 ആണെങ്കിൽ, അത്തരമൊരു ശക്തി ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തിയാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, ഇവിടെ ജോലി എന്ന ആശയം ഒരു സാങ്കേതിക ആശയമാണെന്നും അത് ഓർമ്മിക്കേണ്ടതാണ്. അവിഭാജ്യ എഫ് ഡോട്ട് ഡിഎസ് എന്ന് നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത് ഇപ്പോൾ ചെയ്യുന്ന ജോലി യഥാർത്ഥത്തിൽ പാതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണെന്ന് നിങ്ങൾ എനിക്ക് ഉറപ്പുനൽകുന്നുവെങ്കിൽ അതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ്, ഈ എഫ് എഴുതാൻ കഴിയുമെന്ന് നിങ്ങളുടെ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ വീണ്ടും പഠിക്കും, അത് മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാം r മായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡെറിവേറ്റീവിന്റെ ഒരു ഡെറിവേറ്റീവിന്റെ r മായി ബന്ധപ്പെട്ട ദൂരത്തിൽ, അതാണ് നമ്മൾ എഴുതാൻ പോകുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് ചെയ്യുമ്പോൾ , ബലം പരസ്പര വിഭജനത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് ഞാൻ അനുമാനിക്കുന്നു. അത് പിന്നീട് അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ , പകുതി mv ചതുരവും r ന്റെ v യും സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ് എന്ന അവസ്ഥയാണ് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത്, ഇത് ഊർജ്ജ സംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രസ്താവനയാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പകുതി mv ചതുരത്തെ ഗതികോർജ്ജവുമായി തിരിച്ചറിയുന്നു , r ന്റെ ഈ v യെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു കണികയാണെങ്കിൽ ഒരു നിശ്ചിത ഗതികോർജ്ജത്തിൽ ആരംഭിക്കുമ്പോൾ അത് കുറഞ്ഞുകൊണ്ടേയിരിക്കും, കാരണം മൊത്തം ഊർജ്ജം ഒരു സംരക്ഷിത അളവാണ്, കാരണം അതിന്റെ മുഴുവൻ ഗതികോർജ്ജവും ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നതുവരെ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു കണിക നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയിൽ ആരംഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത്

അങ്ങനെ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി കുറയുകയും ഗതികോർജ്ജം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ നമ്മുടെ മനസ്സിലുള്ള ഉദാഹരണം എന്താണ്, ഞാൻ ഒരു ശരീരമെടുത്ത് പ്രാരംഭ വേഗതയിൽ എറിയുന്നു, അതെല്ലാം ഗതികോർജ്ജമായിരുന്നു , പക്ഷേ അത് ഏറ്റവും ഉയർന്ന പോയിന്റിൽ എത്തുമ്പോൾ എല്ലാം പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി അവിടെ അതിന്റെ വേഗത പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് ഗതികോർജ്ജം പൂജ്യമാണ്, അത് താഴേക്ക് വീഴാൻ തുടങ്ങുമ്പോൾ അതെല്ലാം പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ആയിരുന്നു, അത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലോ നിങ്ങളുടെ കൈയിലോ തിരികെ എത്തുമ്പോൾ അതെല്ലാം ഗതികോർജ്ജമാണ്, അതാണ് നമ്മൾ ഉണ്ട്, മൊത്തം ഊർജ്ജം അളക്കാവുന്ന അളവല്ലെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമെന്ന് എനിക്ക് ഉറപ്പുണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് v യുടെ v ലേക്ക് ഏതെങ്കിലും സ്ഥിരാങ്കം ചേർക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇത് ഒരു പ്രാഥമികമാണ് നമുക്ക് പരിചിതമായിരിക്കേണ്ട മൈനറി, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ മറ്റൊരു സംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കാൻ പോകുന്നു, ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു വാദവും നൽകാൻ പോകുന്നില്ല, പക്ഷേ ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കും, അതിനാൽ മൂന്നാമത്തെ ചലന നിയമത്തിലൂടെ ഞാൻ ആവേഗത്തിന്റെ സംരക്ഷണം പ്രകടമാക്കി. ചലനത്തിന്റെ ആക്കം സംരക്ഷിതമാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നില്ല, അത് മൊമെന്റം ഒരു സംരക്ഷിത അളവാണെന്ന് മാത്രം പ്രസ്താവിക്കുന്നു , യാഥാസ്ഥിതിക ശക്തികൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രത്യേക തരം ശക്തികൾ ഉണ്ടെന്നും ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട് , അതിനായി ഊർജ്ജം ഊർജ്ജം കൊണ്ട് സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു , ഞാൻ അത് കൊണ്ട് ഊർജ്ജം അർത്ഥമാക്കുന്നില്ല ഞാൻ അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഗതികോർജ്ജവും പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയുമാണ്, ഗുരുത്വാകർഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സിൽ അതാണ് നമുക്ക് പ്രാധാന്യമുള്ളത്, മറ്റെല്ലാ തരത്തിലുള്ള ഊർജ്ജത്തെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല , മൂന്നാമത്തെ സംരക്ഷണ നിയമം ഈ ഘട്ടത്തിൽ മൊത്തം കോണീയ ആക്കം സംരക്ഷിക്കലാണ്. ടോട്ടൽ കോണീയ മൊമെന്റം എങ്ങനെ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു എന്ന് പഠിക്കാൻ നമുക്ക് വളരെ ഉപകാരപ്രദമാണ്. ഇപ്പർ പ്രശ്നങ്ങൾ ഞങ്ങൾ അത് ഏറ്റെടുക്കും അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളെ പഠിപ്പിക്കുന്നവർ ശരിയായ സമയത്ത് അത് ഏറ്റെടുക്കും എന്നതിലേക്ക് കടക്കരുത്, ഇപ്പോൾ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞു, ഞങ്ങൾ ആദ്യമായി ഒരു അടിസ്ഥാന ശക്തിയെ നോക്കുകയാണ് ഞങ്ങൾ വെറുതെ മോഡലിംഗ് ചെയ്യുന്നില്ല, അതിനാൽ ഞാൻ ഓർക്കട്ടെ കഴിഞ്ഞ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞത് ഘർഷണം ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറയുന്നു, വിസ്കോസിറ്റി ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറയുന്നു, പക്ഷേ ഘർഷണം വളരെ ഉണർന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനയാണ് ഉദാഹരണത്തിന് ഘർഷണം വേഗതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാകാം ഘർഷണബലം വേഗതയ്ക്ക് ആനുപാതികമാകാം ഘർഷണബലം ആനുപാതികമാകാം വേഗതയുടെ വർഗ്ഗത്തിലേക്ക്, ഘർഷണം കൊണ്ട് ഞങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അത് എല്ലായ്പ്പോഴും ചലനത്തെ എതിർക്കുന്നു എന്നതാണ്, നിങ്ങൾക്ക് നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഊർജ്ജം ചില താപം അല്ലെങ്കിൽ അത്തരം ചിലത് വിസ്കോസിറ്റിയിൽ ഒരേ കാര്യം സംഭവിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് മോഡലിംഗിന്റെ ഒരു ചോദ്യമാണ്. ഘർഷണ ശക്തികളുടെ ഉത്ഭവം എന്താണെന്ന് ചോദിക്കുക, ഗുരുത്വാകർഷണ മണ്ഡലം പോലുള്ള ഒരു പഠനം ആരംഭിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ചോദിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു നല്ല ചോദ്യം, മറ്റെല്ലാ ശക്തികളിൽ നിന്നും ഏറ്റവും

അടിസ്ഥാനപരമായ ശക്തികൾ ഏതെന്ന് ചോദിക്കുക എന്നതാണ്. ഇ വരാം , എനിക്ക് എന്റെ പശ ടേപ്പ് ഉണ്ട്, എനിക്ക് മോണയുണ്ട്, തുടർന്ന് പരസ്പരം ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്ന ശരീരങ്ങളുണ്ട്, നിങ്ങളുടെ വെൽക്രോ നിങ്ങളുടെ ശരീരങ്ങളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു, അതിനാൽ ധാരാളം ശക്തികൾ ഉണ്ട്, ഉദാഹരണത്തിന്, തന്മാത്രകൾ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സൂര്യനും ഭൂമിയും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു നമ്മുടെ ക്ഷീരപഥം മുഴുവൻ നക്ഷത്രങ്ങൾ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഗാലക്സിയാണ്, അതിനാൽ നിരവധി ശക്തികൾ ഉണ്ട്, ഒരു നല്ല ചോദ്യം ചോദിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ടോ? അടിസ്ഥാന ശക്തികൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ചെറിയ സംഖ്യയിൽ നിന്ന് എല്ലാം ഉയർന്നുവരുന്നു, അതിൽ നമുക്ക് ചോദിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ചോദ്യമുണ്ട്, ഉത്തരം അതെ എന്ന് മാറുന്നു, കൂടാതെ നമുക്ക് 400 അല്ലെങ്കിൽ 500 വർഷത്തെ ഭൗതികശാസ്ത്രം പറയാം, ആധുനിക ഭൗതികശാസ്ത്രം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. എല്ലാ ശക്തികളെയും നാലിൽ ഒന്നിലേക്ക് കൊണ്ടുവരാൻ കഴിയും, അതാണ് ഞാൻ ഈ സ്ലൈഡിൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയത് ആദ്യത്തേത് ചന്ദ്രനെ ഭൂമിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഭൂമിയുമായി നമ്മെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണ ശക്തിയാണ് ചന്ദ്രന്റെ ഭൂമി വ്യവസ്ഥയെ സൂര്യനുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് തുടങ്ങിയവ അടുത്ത ബലം എല്ലായിടത്തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തിയാണ്, വാസ്തവത്തിൽ നമ്മുടെ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നതെല്ലാം ഒരു തരത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തിയാണ്, അത് ആറ്റങ്ങളെ തന്മാത്രകളിലേക്ക് തന്മാത്രകളിലേക്ക് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു . ഇലക്ട്രോഡൈനാമിക്സിന്റെ പ്രയോഗിച്ച ശാഖ, ഒരു ആറ്റം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്, ഒരു ന്യൂക്ലിയസുകൾ പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്, അവ വളരെ ശക്തമായ ശക്തികളാണ്, കാരണം ഒരു ആറ്റത്തെ തകർക്കുന്നത് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. ഒരു അനിയന്ത്രിതമായ മാർഗം യഥാർത്ഥത്തിൽ അത് ഒരു ബോംബ് ആറ്റം ബോംബായി മാറുന്നു,

അങ്ങനെ അണുശക്തിയിൽ വലിയ ഊർജ്ജം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു , നിങ്ങൾ റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി അധ്യായത്തിൽ ബീറ്റാ ശോഷണം പഠിക്കുന്നത് ഒരുപക്ഷേ നിങ്ങളുടെ 12 സ്റ്റാൻഡേർഡിലാണ് , അതിനുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം ദുർബലമായ ഇടപെടലാണ്. ഈ ശക്തികൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണെന്ന് അറിയുന്നത് താൽപ്പര്യമുള്ള കാര്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ പട്ടികയിൽ ഞാൻ അത് പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ ചെയ്യുന്നത് ഞാൻ ചെയ്യുന്നു ന്യൂക്ലിയർ ഫോഴ്സ് സ്ട്രെങ്ത് ഓർഡറായി എടുക്കും , അതാണ് ഞാൻ എടുക്കുന്നത്, മറ്റെല്ലാ ശക്തികളെയും ഞാൻ അവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങും, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണം ഞങ്ങൾക്ക് വലിയ താൽപ്പര്യമാണ്, ആണവവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണം ഏതാണ്ട് പൂജ്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നു. ബലം എന്നത് ആപേക്ഷിക ശക്തി ആയതിനാൽ മൈനസ് 37 ന്റെ ശക്തി 10 ആണ്, ഇത് വളരെ ചെറിയ സംഖ്യയാണ് , അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഈ ശക്തിയിലൂടെ പോയാൽ ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ എല്ലാം മറന്നിരിക്കണം , അതിന്റെ ചലനാത്മകതയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു പങ്കുമില്ല നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചത്തിലോ മനുഷ്യജീവിതത്തിലോ എന്നാൽ ഗുരുത്വാകർഷണം ശക്തി കുറയുന്നിടത്ത് അത് പരിധി കൈവരിക്കുന്നു, അതിന് അനന്തമായ വ്യാപ്തിയുണ്ട് , പ്രകൃതി മാതാവ് നമുക്ക് വളരെ വലിയ വസ്തുക്കളെ നൽകിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ വളരെ അകലെ പോകുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണം വളരെ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഈ പേന എന്താണെന്ന് ഞാൻ നോക്കുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ വിഷമിക്കാത്തതിന്റെ കാരണം അതാണ്, പക്ഷേ അത് എന്താണെന്ന് സ്വയം ചോദിക്കുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തെക്കുറിച്ച് ഞാൻ വിഷമിക്കുന്നു ഭൂമിയിൽ നിന്ന് ചാടി ബഹിരാകാശത്തേക്ക് രക്ഷപ്പെടാൻ തൊപ്പി എന്നെ അനുവദിക്കുന്നില്ല, അതാണ് ന്യൂക്ലിയർ ശക്തികളുടെ കാര്യത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത്, ആണവ ശക്തികൾ 10 മുതൽ 37 മടങ്ങ് വരെ ശക്തമാണ്, എന്നാൽ പിന്നീട് അവരുടെ സാമ്രാജ്യം വളരെ ചെറിയ മേഖലയിലാണ്. അതിനാൽ നമുക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണ സാമ്രാജ്യം ഉണ്ട്, അത് പ്രപഞ്ചം മുഴുവൻ ദുർബലമാണ്, പക്ഷേ പ്രപഞ്ചം മുഴുവൻ പക്ഷേ ആണവശക്തികളുടെ സാമ്രാജ്യം വളരെ ശക്തമാണ്, പക്ഷേ അത് ഏകദേശം 10 മുതൽ മൈനസ് 15 മീറ്റർ വരെ ഒരു ചെറിയ ചെറിയ പ്രദേശത്താണ് , അവിടെ അത് ശരിയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാൽ അതിനപ്പുറം ഇപ്പോൾ വരുന്നത് കാണുന്നത് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്, വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികൾ ന്യൂക്ലിയർ ശക്തികളേക്കാൾ 100 മടങ്ങ് ദുർബലമാണ്, അതിന്റെ ശ്രേണിയും അനന്തമാണ് , അതിനാൽ നിങ്ങളുടെ ഒൻപതാം, പത്ത് ക്ലാസുകളിൽ നിന്ന് പോലും നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന എല്ലാവരേയും നിങ്ങൾ ഓർക്കുന്നുവെങ്കിൽ, എന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണബലം ഒരു ഓവർ r ചതുരാകൃതിയിലുള്ള വിപരീത ചതുര നിയമം പോലെ പോകുന്നു, എന്റെ കൂലോമ്പും 1 ഓവർ r സ്ക്വയർ പോലെ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് അനന്തമായ റേഞ്ചാണെങ്കിൽ എന്റെ കൂലോംബ് ശക്തിയും അനന്തമായ ശ്രേണിയിലായിരിക്കും, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ വീണ്ടും ഒരു നല്ല ചോദ്യം അതെ എന്ന് സ്വയം ചോദിക്കണം, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന് വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികളുടെ മേൽ ആധിപത്യം സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്നത്, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇത്തരമൊരു കാര്യം സംഭവിക്കുന്നത് എന്നതിന് വളരെ സവിശേഷമായ ഒരു കാരണം വരുന്നു, അതായത് ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിനും പിണ്ഡത്തിനും കാരണമാകുന്ന പിണ്ഡം നമുക്കുണ്ട്. ഒരു തരത്തിൽ മാത്രം എല്ലാ പിണ്ഡങ്ങളും പോസിറ്റീവ് ആണ്, അവയെല്ലാം പിണ്ഡം എന്താണെന്നത് പരിഗണിക്കാതെ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് വളരെ സന്തോഷകരമായ ഒരു സാഹചര്യമാണ്, ഒരു വികർഷണം എന്ന ആശയം തീരെയില്ല, എന്നാൽ വൈദ്യുതകാന്തികത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ചാർജുകൾ ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളും ചാർജുകൾ പോലെയുള്ള നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളും പരസ്പരം നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളെ മൂന്നിരട്ടിയായി അകറ്റുന്നു, പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ചാർജുകൾ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നു, ഒരു ശരീരത്തിന് ചാർജ് ഇല്ലെങ്കിൽ അതിന് വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകില്ല, അതിനാൽ നമുക്കുള്ളത് കാരണം രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ചാർജുകൾ ഉണ്ട്, ഞാൻ പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളുടെയും നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളുടെയും ഒരു സിസ്റ്റം കൊണ്ടുവന്നാൽ, എന്താണ് സംഭവിക്കുക, സിസ്റ്റം നിങ്ങളിലേക്ക് കടക്കാൻ ശ്രമിക്കും പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളും നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളും സംയോജിച്ച്

ന്യൂട്രൽ ഒബ്ജക്റ്റുകൾ രൂപപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയിലേക്ക് അത് എത്തും . ഏതെങ്കിലും വിധത്തിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് മറ്റേതെങ്കിലും വിധത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ വളരെ നിസ്സാരമായ ഇടപെടൽ ഉണ്ടാകും, അതാണ് നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്ന നിസ്സാരമായ ഇടപെടൽ, ഉദാഹരണത്തിന് വാൻ ഡെർ വാൽസ് ശക്തികളിൽ, അതാണ് നിങ്ങളുടെ സംസ്ഥാന സമവാക്യം മാറ്റുന്നത്. നിങ്ങളുടെ വാൻ ഡെർ വാൽസ് സംസ്ഥാനത്തിന്റെ സമവാക്യം, നിങ്ങൾ വോളിയം ഇഫക്റ്റ് ട്രിപ്പിൾ ഇഫക്റ്റ് ഇഫക്റ്റ് ഇഫക്റ്റ് ഇഫക്റ്റ് ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കുന്നു , ഇത് ഫലപ്രദമായി ഷോർട്ട് റേഞ്ച് ആയി മാറുന്നു, 1 ഓവർ r സ്ക്വയർ ഫോഴ്സ് 1 ഓവർ r ആയി മാറും 6 r 1 ന്റെ ശക്തി 7 4 ന്റെ ശക്തിയിലേക്ക്, അതിനാൽ ഈ പ്രതിഭാസത്തെ സ്ക്രീനിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഓരോ പോസിറ്റീവ് ചാർജും നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളാൽ ചുറ്റപ്പെടാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു, ഓരോ നെഗറ്റീവ് ചാർജും gu ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കുന്നു പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളാൽ ചുറ്റപ്പെടാൻ y ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു, സ്ക്രീനിംഗ് നടക്കുന്നു , ഈ സ്ക്രീനിംഗ് കാരണം, ഗുരുത്വാകർഷണബലവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ, വലിയ അകലങ്ങളാൽ വേർതിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള ഫലപ്രദമായ പ്രതിപ്രവർത്തനം വളരെ ദുർബലമാണ്, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണബലം ബീം ചെയ്യുന്നു വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികളുടെ പരിധി ഒരു പരിധി വരെ മാത്രം. ഒബ്ജക്റ്റുകൾ ഒരുമിച്ച് പിടിക്കുന്നത് നിങ്ങൾക്കറിയാം, അതാണ് സംഭവിക്കാൻ പോകുന്നത് ദുർബലമായ ഇടപെടൽ തീർച്ചയായും നഷ്ടപ്പെടും, അത് 10 മുതൽ 7 മടങ്ങ് വരെ ദുർബലമാണ് , അതാണ് ഈ സ്ലൈഡിലെ അവസാന വരിയും അതിന്റെയും ഞാൻ ഈ പ്രത്യേക സ്ലൈഡിൽ കാണിക്കുന്നത്. മൈനസ് 17 മീറ്ററിന്റെ ശക്തിയിൽ നിന്ന് 10-ൽ താഴെയാണ് പരിധി, എന്തുകൊണ്ടാണ് ദുർബലമായ ഇടപെടൽ ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന് പോലും ഒരാൾ ആശ്ചര്യപ്പെടും . ഞങ്ങൾ അതിനെക്കുറിച്ച് വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, പക്ഷേ നിങ്ങൾ പന്ത്രണ്ടാം ക്ലാസ് പൂർത്തിയാക്കുമ്പോഴേക്കും ഗുരുത്വാകർഷണ വൈദ്യുതകാന്തികവും ഒരു പരിധിവരെ ന്യൂക്ലിയർ ഫോഴ്സും പഠിച്ചിട്ടുണ്ടാകും. ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറിൽ എത്ര ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു എന്നതും മറ്റും നിങ്ങൾ പഠിക്കുമ്പോൾ, ഐൻസ്റ്റീന്റെ മാസ് എനർജി തുല്യത ഉപയോഗിച്ച് , എല്ലാ ശക്തികളും രേഖപ്പെടുത്താനുള്ള നല്ല അവസരമാണിത്, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പ്രധാനമായും പറയാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് ഈ നാലെണ്ണത്തിലേതാണ്. അടിസ്ഥാന ബലങ്ങൾ ഗുരുത്വാകർഷണം എന്നത് നമുക്ക് പ്രധാനമാണ്, വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം ഒരു മൈക്രോമീറ്ററിന്റെ ക്രമത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ മാത്രം ഒരു സെന്റീമീറ്റർ പോലും ശരിയാണെന്ന് നിങ്ങൾ അറിയുന്ന നിമിഷം നമുക്ക് പറയാം വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രധാനമാണ്. ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ എന്താണ് പഠിക്കാൻ പോകുന്നത്, വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില പ്രസ്താവനകൾ നടത്താൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ഈ കാര്യങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ പാഠപുസ്തകത്തിൽ ഇല്ല, പക്ഷേ ഞാൻ ശ്രദ്ധിച്ചില്ലെങ്കിൽ എല്ലാ ഗുരുത്വാകർഷണവും നിഗൂഢമായി കാണപ്പെടും, അതിനാൽ കുറച്ച് സമയം ഇതിനായി ചെലവഴിക്കുന്നത് മൂല്യവത്താണ് ഞാൻ കുറച്ച് കാര്യങ്ങൾ എഴുതിത്തുടങ്ങി, ദയവായി ഇപ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കുക, ഗുരുത്വാകർഷണ ബലത്തിന്റെ രൂപം നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാം, അതിനാൽ എന്നെ വലിയ അക്ഷരങ്ങളിൽ മൈനസ് ഗ്രാം മൈനസ് ആർ സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതാം ശരി എന്നെ അനുവദിക്കരുത് ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ ചിഹ്നത്തെക്കുറിച്ച് വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, അതിനാൽ ഞാൻ എന്റെ ഗണിതത്തിൽ വളരെ കൃത്യമല്ലാത്തതിനാൽ ഞാൻ എന്റെ വാക്കുകളിൽ കൃത്യത പുലർത്താൻ ശ്രമിക്കും, ഒപ്പം ആകർഷകമായ വാക്ക് ഞാൻ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ ag എന്ന് ഇടാം. ഗുരുത്വാകർഷണബലം ഇപ്പോൾ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞു, പ്രയോഗിച്ച ബലം എനിക്കറിയാവുന്ന കാര്യമാണ്, ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാൻ ഞാൻ ന്യൂട്ടന്റെ നിയമം പ്രയോഗിക്കാൻ പോകുന്നു, ഞാൻ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങൾ നേർരേഖ പരിക്രമണപഥങ്ങൾ റെക്റ്റിലീനിയർ ചലനം നോക്കും, ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനം ഞാൻ നോക്കും. എസ്കേപ്പ് വെലോസിറ്റി നിങ്ങൾ ആ പ്രശ്നങ്ങളെല്ലാം പരിഹരിക്കും , പക്ഷേ ഒരു പ്രശ്നം വലതുവശത്താണ്, ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു ഗണിതശാസ്ത്ര പ്രശ്നമായി രണ്ട് മൂന്ന് നാല് അജ്ഞാതങ്ങളുണ്ട്, ഗുരുത്വാകർഷണത്തിലെ ഏത് പ്രശ്നവും നിങ്ങളുടെ തലത്തിൽ പരിഹരിക്കാൻ വളരെ എളുപ്പമാണ്, കാരണം നിങ്ങൾ ആയിരിക്കും m പിണ്ഡത്തിന്റെ ഒരു കണിക സൂര്യന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ ബലത്തിന്റെ മണ്ഡലത്തിൽ ചലിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ചോദിച്ചു, തുടർന്ന് ബ്രാക്കറ്റിലെ പരാൻതീസിസിൽ നിങ്ങളുടെ പരിശോധകൻ പറയും, സൂര്യന്റെ പിണ്ഡം ഇത്ര കിലോ ആണെന്ന് ഭൂമിയും സൂര്യനും വളരെയധികം കിലോമീറ്ററുകൾ ഉണ്ട്, നിങ്ങൾക്കും ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം നൽകും, എന്നാൽ നിങ്ങൾ ഗുരുത്വാകർഷണം എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ സ്വയം ചോദിക്കണം എന്നതാണ് സാർവത്രികമെന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നതിനെ ഞാൻ എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കുമെന്ന് ഞങ്ങൾ സ്വയം ചോദിക്കണം. സ്ഥിരമായ ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം ന്യൂട്ടന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം ഞാൻ എങ്ങനെ പിണ്ഡം അളക്കും m എങ്ങനെയാണ് ഈ പിണ്ഡം m അളക്കുക, ഈ ദൂരം എങ്ങനെ അളക്കാം, ഇത് അസാധാരണമായി പ്രധാനമാണ്, ന്യൂട്ടോണിയൻ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ മഹത്തായ വിജയങ്ങൾ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടായതെന്ന് നാം ഓർക്കണം . ന്യൂട്ടൺ , സൂര്യന്റെ പിണ്ഡം എന്താണെന്ന് അറിയാൻ ഒരു മാർഗവുമില്ല, വാസ്തവത്തിൽ ഭൂമിയുടെ പിണ്ഡം എന്താണെന്ന് അറിയാൻ പോലും നിങ്ങൾക്ക് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്, നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ക്രൂഡ് എസ്റ്റിമേറ്റ് മാത്രമേ നടത്താൻ കഴിയൂ, മാത്രമല്ല എന്താണെന്ന് കണക്കാക്കാനും ഒരുപോലെ ബുദ്ധിമുട്ടാണെന്ന് നമുക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാം. ദൂരങ്ങളാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളെ ഉപദേശിക്കുന്നത് പുറത്ത് പോയി ഇന്ന് രാത്രി രാത്രി ആകാശത്തേക്ക് നോക്കുക , നിങ്ങൾ കാണും, അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഈ കാഴ്ചയുണ്ട് , ഒരു വരെയുള്ള വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള വേർതിരിവ് വേർതിരിച്ചറിയാൻ ഞങ്ങൾക്ക് കഴിയുമെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു ഏഴ് കിലോമീറ്ററോ മറ്റെന്തെങ്കിലുമോ നിങ്ങൾ ആകാശം കാണുന്നത് അവിടെയാണ്, അവിടെയാണ് നിങ്ങൾ പരമോന്നതമോ ചക്രവാളമോ കണ്ടെത്തുന്നത്, അതിനപ്പുറം നിങ്ങൾക്ക് ദൂര സ്കെയിൽ നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളും എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും എല്ലാം ദൃശ്യമാകുന്നു നമ്മിൽ നിന്ന് തുല്യ അകലത്തിൽ ചന്ദ്രൻ നക്ഷത്രങ്ങളേക്കാൾ വലുതായി കാണപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ചന്ദ്രൻ ആന്തരികമായി വലുതാണോ അതോ

ചന്ദ്രൻ നമ്മോട് അടുത്താണോ എന്ന് ഞങ്ങൾക്ക് അറിയില്ല, അതിനാൽ പിണ്ഡം കണക്കാക്കാൻ നമുക്ക് നിരവധി പരോക്ഷ രീതികൾ ആവശ്യമാണ്. ദൂരങ്ങൾ ഈ ആശയം അൽപ്പം മൂർച്ചയുള്ളതാക്കാൻ എന്നെ അനുവദിക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ന്യൂട്ടന്റെ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, അതിനാൽ എനിക്ക് m പിണ്ഡമുള്ള ഒരു പിണ്ഡമുണ്ട് , അത് ഒരു നിശ്ചിത ആക്സിലറേഷനിൽ നീങ്ങാൻ പോകുന്നു, എനിക്ക് r കൊണ്ട് gmm എഴുതണം ഈ സമവാക്യം തൽക്കാലം ശരിയാണെന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാം, നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്ന കൗതുകകരമായ കാര്യങ്ങളിലൊന്നാണ് ഇത് . കാരണം ഞാൻ വോ മാത്രമാണ് അതിനെക്കുറിച്ച് വിഷമിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു മാസ് എംബിക്ക് ഒരു മാസ് ക്യാപിറ്റൽ എം ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ എഴുതട്ടെ, അതിനാൽ ഈ മൂലധനം ഈ ചെറിയ മീറ്ററിനേക്കാൾ വളരെ വലുതാണെന്ന് ഞാൻ അനുമാനിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ വളരെ വലുത് എന്ന് പറയാം, എങ്ങനെ എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഞാൻ വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല a എന്ന ശരീരത്തിന്റെ ചലനം ശരീരത്തിന്റെ ചലനത്തെ ബാധിക്കാൻ പോകുന്നു b, a യുടെ പിണ്ഡം എത്രയാണെന്നത് പരിഗണിക്കാതെ തന്നെ, രണ്ട് പിണ്ഡങ്ങളും പരസ്പരം ഇല്ലാതാക്കുന്നു, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണ മണ്ഡലത്തിലെ ഒരു ടെസ്റ്റ് പിണ്ഡത്തിന്റെ ത്വരണം നിങ്ങളുടെ സ്വന്തം പിണ്ഡത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്. ഇപ്പോൾ അതൊരു യഥാർത്ഥ ദുരന്തമാണ്, കാരണം എനിക്ക് അളക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരേയൊരു കാര്യം ഇതാണ് , ഞാൻ ഒരു പന്ത് എടുക്കുകയും ഞാൻ അത് എറിയുകയും ചെയ്യുന്നത് എനിക്ക് പന്തിന്റെ പിണ്ഡം അറിയാം, പക്ഷേ അത് എനിക്ക് ഒരു വിവരവും നൽകാൻ പോകുന്നില്ല, അത് എന്നോട് ഒന്നും പറയാൻ പോകുന്നില്ല ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കത്തെക്കുറിച്ച് അത് ഭൂമിയുടെ പിണ്ഡത്തെ കുറിച്ച് എന്നോട് ഒന്നും പറയാൻ പോകുന്നില്ല, അത് ഭൂമിയുടെ ആരത്തെ കുറിച്ച് എന്നോട് ഒന്നും പറയാനില്ല നിങ്ങൾ ഒരു കല്ല് എറിഞ്ഞാലും അത് ഒരു പ്രധാന കാര്യം എന്നോട് പറയുന്നു അല്ലെങ്കിൽ ഘർഷണബലങ്ങൾ ഒരു പങ്കു വഹിക്കാത്തിടത്തോളം കാലം ഈയത്തിന്റെ ഒരു ബ്ലോക്ക് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും വസ്തുവെല്ലാം ഒരേ ത്വരണം അനുഭവിക്കുന്നു, ഈ തത്വത്തെ തുല്യത തത്വം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഞാൻ അതിനായി കൂടുതൽ സമയം ചെലവഴിക്കില്ല, പക്ഷേ ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ് കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം വീണ്ടും പ്രസ്താവിച്ചതിന് ശേഷം ഞാൻ അതിലേക്ക് വരും , എന്നാൽ ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഈ പ്രസ്താവന നടത്താൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ഇതിനെ തുല്യത തത്വം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ എനിക്ക് എങ്ങനെ മൂലധനം അറിയാം, മൂലധനം എനിക്ക് എങ്ങനെ അറിയാം, എങ്ങനെ ചെയ്യാം എന്നതാണ് വലിയ ചോദ്യം ഈ വലിയ ദൂരങ്ങൾ എനിക്കറിയാം , ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയും സൂര്യനും ചന്ദ്രനും തമ്മിലുള്ള ദൂരം എത്രയെന്നതുപോലുള്ള ദൂരങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് ഞാൻ സംസാരിക്കുന്നത്, ഇതും മറ്റും
അങ്ങനെയങ്ങനെയാണ്. ന്യൂട്ടന്റെ ഈ മഹത്തായ നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം സ്ഥാപിച്ചത് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സാർവത്രിക നിയമമായ ഏതാനും നൂറുവർഷങ്ങൾ കൊണ്ടല്ല, മറിച്ച് ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർ നിരീക്ഷിച്ചത് ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളിലാണ് ജ്യോതിശാസ്ത്ര നിരീക്ഷണങ്ങൾ , ഈ നിരീക്ഷണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള ഗണിതശാസ്ത്ര ഉപകരണങ്ങൾ അവർ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു , തീർച്ചയായും അവർക്ക് മികച്ച ഭൗതിക ഉൾക്കാഴ്ചകളുമായി വന്നു, ഭാഗ്യവശാൽ, അവയെല്ലാം വളരെ യുക്തിസഹമായിരുന്നു, അതിനാൽ പ്രകൃതിയിലെ നിരീക്ഷണങ്ങളാൽ ഇത് സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടു. അതിനാൽ ഞാൻ ഇപ്പോൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഈ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കാമെന്ന് വ്യവസ്ഥാപിതമായി ചർച്ച ചെയ്യുക എന്നതാണ് , ഇത് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള കാര്യമല്ല, കാരണം നിങ്ങളെല്ലാം വേണ്ടത്ര ഗണിതമാണ് പഠിക്കുന്നത്, അതിനായി 11, 12 ക്ലാസുകളിലെ ഗണിതശാസ്ത്രം കൂടുതലാണ്. ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്ന എന്തിനും മതിയാകും, അതിനാൽ ഈ സ്ലൈഡിലേക്ക് മടങ്ങിവരൂ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമെങ്കിൽ, ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്ന എല്ലാ ആശയങ്ങളും എന്തെല്ലാമാണെന്ന് ഞാൻ പട്ടികപ്പെടുത്തട്ടെ , അവയിൽ ചിലത് ചർച്ച ചെയ്യാൻ ഇന്ന് എനിക്ക് സമയമുണ്ടാകും. ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഭൂമിയുടെ വലുപ്പത്തെക്കുറിച്ചാണ്, അതിനാൽ ദയവായി ഈ വെളിച്ചം ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം നോക്കുക, ഞാൻ അഞ്ച് ബുള്ളറ്റുകളാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ആദ്യത്തെ ബുള്ളറ്റിൽ നമ്മൾ ആദ്യം ഓ എന്ന് പരാമർശിക്കുന്നു ഭൂമിയുടെ വലിപ്പം എന്താണെന്ന് എല്ലാവർക്കും അറിയാമെങ്കിൽ, ഭൂമിയുടെ വലിപ്പം കൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ന് ഞാൻ ആദ്യം തന്നെ അറിയണം ഭൂമി ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതാണെന്ന് എനിക്ക് അതിന് ഒരു തെളിവ് ആവശ്യമാണ് അപ്പോൾ എനിക്ക് ഭൂമിയുടെ ആരം കണക്കാക്കാൻ കഴിയണം ചന്ദ്രന്റെ വലുപ്പം എന്താണെന്ന് എനിക്കറിയണം, ഭൂമി ചന്ദ്രന്റെ ദൂരം എന്താണെന്ന് എനിക്ക് അറിയണം, അതായത് ഭൂമിയിലെ സൂര്യന്റെ ദൂരം എന്താണെന്ന് എനിക്ക് അറിയണം, അതായത്, എന്റെ പ്രാഥമിക ശ്രദ്ധ ആദ്യം കണക്കാക്കുന്നത് ദൂരം കണക്കാക്കുന്നതിലാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ആദ്യം ഒരു ശ്രേണിപരമായ സമീപനം സ്വീകരിക്കാൻ പോകുന്നു കഴിയുന്നത്ര കൃത്യമായി ദൂരം നേടുന്നതിനുള്ള ശക്തമായ ഒരു രീതി നേടുക, തുടർന്ന് പിണ്ഡമോ ഗുരുത്വാകർഷണമോ ഒരുമിച്ച് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തമായ ഒരു രീതി നേടാൻ ശ്രമിക്കുക, ഇത് രണ്ടും നിങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമാണ്, അതിനാൽ ചരിത്രപരമായി സംഭവിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്. ദൂരങ്ങൾ വളരെ കൃത്യമായി പറഞ്ഞാൽ , നിങ്ങൾ അറിയപ്പെടുന്ന പിണ്ഡമുള്ള രണ്ട് വസ്തുക്കളെ എടുത്താൽ, നിങ്ങൾ ചന്ദ്രന്റെയോ സൂര്യന്റെയോ ഭൂമിയുടെയോ പിണ്ഡം നോക്കേണ്ടതില്ല, ഞാൻ ഡംബെൽ മുതൽ ഹെവി മെറ്റൽ പിണ്ഡം വരെ പറഞ്ഞതുപോലെ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള അറിയപ്പെടുന്ന പിണ്ഡം നോക്കേണ്ടതില്ല. g യുടെ ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കവുമായി കണക്കാക്കാൻ അവർ ന്യൂട്ടോണിയൻ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം ഉപയോഗിക്കുന്നു, തുടർന്ന് അത് ഗലീലിയൻ ചലനനിയമമായോ മറ്റേതെങ്കിലും നിയമമായോ സംയോജിപ്പിച്ച് സൂര്യന്റെ ഭൗമപിണ്ഡത്തിന്റെ പിണ്ഡം നേടാൻ ശ്രമിക്കുകയും തുടർന്ന് സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പിണ്ഡത്തെക്കുറിച്ചുള്ള എന്ത് അറിവും ഞങ്ങൾക്കറിയാം, ഞാൻ നിങ്ങളെ അറിയിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് ഗുരുത്വാകർഷണം പഠിക്കുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും ഭൗതിക ശക്തി ഒരു ഗണിത വ്യായാമമല്ല എന്നതാണ് ഭൗതികശാസ്ത്രം പ്രയോഗിക്കുന്നില്ല ഗണിതശാസ്ത്രം

ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷണവും വളരെ ശ്രദ്ധാലുവും ഉൾപ്പെടുന്നു. വ്യാഖ്യാനം, നിങ്ങൾ ആദ്യമായി ഈ വിഷയവുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതിനാൽ, എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് മനസിലാക്കാൻ ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കേണ്ട സമയവും ഇതാണ് സ്ഥലവും അതിനാൽ ഞാൻ ഇപ്പോൾ ഭൂമിയുടെ ആരം എന്ന ആശയത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കും ഭൂമി പരന്നതാണെന്നും 15-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ 16-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ 17-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ വീരശൂരപരാക്രമികളായ മനുഷ്യരും ഉണ്ടായിരുന്നു എന്നും ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്ന ഒരു പ്രത്യേക സംഘർഷമുണ്ട്. ഭൂമി യഥാർത്ഥത്തിൽ ഗോളാകൃതിയിലാണെന്ന് വിശ്വസിച്ച യൂറി , തങ്ങൾ മഹാനായ നായകന്മാരാണെന്ന് അവർ ധിക്കരിച്ചു, അതിനാൽ കിഴക്കോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നതിന് പകരം പടിഞ്ഞാറോട്ട് സഞ്ചരിച്ച് ഇന്ത്യയിലെത്താൻ തീരുമാനിച്ച കൊളംബസിന്റെ തമ്പുരാൻ നമുക്കുണ്ട്. സാങ്കൽപ്പിക കഥകൾ പ്രചോദിപ്പിക്കാം, പക്ഷേ അവ ശരിയല്ല, കാരണം ആയിരക്കണക്കിന് വർഷത്തിലേറെയായി ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് ഭൂമി ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള വസ്തുവാണെന്ന് അറിയാമായിരുന്നു, അതുപോലെ തന്നെ ചന്ദ്രനും അതിനുള്ള തെളിവുകളും ഗ്രഹണങ്ങളിൽ നിന്നാണ് വന്നത്, അതിനാൽ ഒരു പ്രത്യേക പുരാണ സാഹിത്യമുണ്ട്. ഭൂമി പരന്നതാണെന്ന് നിങ്ങൾ പറയുന്ന സുമേരിയൻ, ബാബിലോണിയൻ, ഗ്രീക്ക്, റോമൻ, ഇൻഡ്യൻ, ചൈനീസ് എന്നിങ്ങനെയുള്ള എല്ലാ നാഗരികതകളും ഭൂമിയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നത് നിരവധി ആനകളോ ഗ്രീക്ക് പുരാണങ്ങളിലോ അത് ക്ലാസിലാണെന്നോ ഭൂമിയെ കൈവശം വയ്ക്കുന്ന ആരെങ്കിലുമോ ആണെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു. അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ആർക്കും കുഴപ്പമില്ല, ഈ പുരാണ കഥകൾ അർത്ഥമാക്കുന്നത് അവയ്ക്ക് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട പങ്ക് വഹിക്കാനുണ്ടെന്നാണ്, കാരണം അത് മനുഷ്യനെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുന്നു മനഃശാസ്ത്രജ്ഞർ ബാഹ്യലോകത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചല്ല, എന്നാൽ ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് അവരുടെ ഭൂമി ഗോളാകൃതിയാണെന്ന് എപ്പോഴും അറിയാമായിരുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് നമ്മുടെ സ്വന്തം രാജ്യത്ത് നിന്ന് ഒരു ഉദാഹരണം നൽകാം, ഉദാഹരണത്തിന് , അഞ്ചാം നൂറ്റാണ്ടിൽ അദ്ദേഹം ജീവിച്ചിരുന്ന മഹാനായ ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആര്യഭട്ട, ഭൂമിയാണ് എന്ന് അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. ഗോളാകൃതിയും ഭൂമി ഗോളാകൃതിയിലാണോ എന്ന് വിദ്യാർത്ഥി ചോദിക്കുമ്പോൾ ഞാൻ മറുവശത്ത് ഓഡിയിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഞാൻ വീഴാത്തത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്നും എന്നാൽ അവിടെ ഭൂമിയെ ഒരു ഗോളമായി നോക്കുമ്പോൾ ഞാൻ ഇവിടെ കേന്ദ്ര അതേ നോട്ടത്തിന് കൃത്യമായി ഉത്തരം നൽകുന്നു മുകളിലേക്കും താഴേക്കും ഒന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നില്ല, നിങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് അകന്നുപോകുമ്പോൾ, നിങ്ങൾ ഭൂമിയിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ താഴേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കേവലം മുകളിലേക്കാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ നിൽക്കുമ്പോൾ തികച്ചും വിപരീതമായ പോയിന്റിലേക്ക് വരുന്നെങ്കിൽ ശരിയാണ്. ഞാൻ ഭൂമിയുടെ അടിയിൽ ഇറങ്ങുകയാണെന്ന് പറയാം, അതാണ് നമ്മൾ പറയുന്നത്, പക്ഷേ ഒരിക്കൽ ഞാൻ ഇവിടെ വന്നാൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് ഭൂമിയുടെ നേരെയാണ്, വാസ്തവത്തിൽ ഓരോന്നിനെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു നിഗൂഢ ശക്തിയുണ്ടെന്ന് അരൂബയും വാദിക്കുന്നു തീർച്ചയായും ആ സമയത്ത് അവർക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തെക്കുറിച്ച് ഒന്നും അറിയില്ലായിരുന്നു, അതിനാൽ അത് വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവത്തിലാണ് എന്ന് അദ്ദേഹം പറയുന്നു, അതിനാൽ ഗ്രീക്ക് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർ അത്തരമൊരു പ്രസ്താവന നടത്തിയ ആദ്യത്തെ വ്യക്തി ആര്യഭട്ടാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നില്ലെന്ന് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് അറിയാമായിരുന്നു അല്ലെങ്കിൽ ഈജിപ്തിലോ ബാബിലോണിയയിലോ ഉള്ള മറ്റ് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് പോലും ഈ ആളുകൾക്ക് അറിയാമായിരുന്നു, അടിസ്ഥാനപരമായി ഭൂമി ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ സ്വർഗ്ഗീയ വസ്തുക്കളും ഗോളാകൃതിയിലാണെന്നും അവയെല്ലാം ബഹിരാകാശത്തായിരുന്നുവെന്നും ആരൊക്കെയാണ് നീങ്ങുന്നത് എന്നതിനെ സംബന്ധിച്ചാണ് അവർ നീങ്ങുന്നത് . ഒരു ഉദാഹരണം ഇന്ത്യൻ ജ്യോതിശാസ്ത്ര വിദ്യാലയം വളരെ ശക്തമായ കാറ്റുകളുണ്ടെന്ന് ഗൌരവമായി വിശ്വസിച്ചു, അത് ആകാശഗോളങ്ങളെ നിശ്ചിത ഭ്രമണപഥത്തിൽ ചലിപ്പിക്കാൻ നയിക്കുന്നു, അത് അവയുടെ ശക്തിയുടെ മാതൃകയായിരുന്നു, അവയ്ക്ക് അതിന്റെ സങ്കീർണ്ണമായ പതിപ്പുകളാകാൻ കഴിയും, പക്ഷേ എനിക്ക് അതിന് കഴിയണം എന്നതാണ്. ഭൂമിയുടെ ആരം നിർണ്ണയിക്കാൻ ഭൂമിയുടെ ആരം നിർണ്ണയിക്കാൻ വളരെ അസംസ്കൃതമായ നിരവധി മാർഗങ്ങളുണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇത് പഠിക്കാം , അതിനാൽ ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത ഉയരം നൽകുന്നു, എനിക്ക് എത്ര ദൂരം കാണാൻ കഴിയുമെന്ന് നിങ്ങൾ ചോദിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് എന്റെ ആരമാണ്, ഇത് അതിശയോക്തി കലർന്ന ഒരു രൂപമാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, അതിനാൽ ഉയരം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഞാൻ ത്രികോണമിതി ഉപയോഗിക്കും, എനിക്ക് ഇത് കൂടുതൽ ദൂരം കാണാൻ കഴിയും ഉയരം എനിക്കറിയാം ഈ ദൂരം എനിക്കറിയാം അതിനാൽ അതിൽ നിന്ന് എനിക്ക് ഭൂമിയുടെ ആരം കണക്കാക്കാൻ കഴിയണം, അതിനാൽ ഇത് അസംസ്കൃതമാണ്, വാസ്തവത്തിൽ എനിക്ക് പ്രസ്താവിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ലളിതമായ പതിപ്പ് ഞാൻ ഒരു വ്യക്തിയാണ് എന്നതാണ്, ശരി നമുക്ക് എടുക്കാം ആറടി ആറോ ആറോ ഉള്ള ഒരാൾക്ക് രണ്ട് മീറ്ററോളം ഉയരമുള്ള ഒരാൾക്ക് രണ്ട് മീറ്റർ ഉയരമുള്ള ഒരാൾ ഉണ്ടെന്ന് നമുക്ക് പറയാം , ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതി കാരണം ഒരാൾക്ക് എത്ര ദൂരം കാണാൻ കഴിയും, കാരണം അത് വളഞ്ഞുപോകും ഭൂമി പരന്നതായിരുന്നു നിങ്ങളുടെ കാഴ്ചയുടെ പരിധി അനന്തമായിരിക്കും, തീർച്ചയായും നിങ്ങൾക്ക് അനന്തതയ്ക്കപ്പുറം കാണാൻ കഴിയും , തീർച്ചയായും നിങ്ങൾ കെട്ടിടങ്ങളെയോ മനുഷ്യരെയോ കാണുന്നില്ല, അല്ലെങ്കിൽ ദുബായിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള കെട്ടിടങ്ങളോ ഞങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയാത്ത മറ്റെന്തെങ്കിലും സ്ഥലമോ അവർ കാരണം ഇത് വളരെ സി അതുകൊണ്ട് വീട്ടിൽ പോയി ഒരു ലളിതമായ മാതൃക ഉണ്ടാക്കി ഭൂമിയുടെ ആരം എന്താണെന്ന് കണക്കാക്കുക, ഇത് നമുക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന കാര്യമാണ്, ഇത് ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണമാണ്, ഈ കാര്യങ്ങൾ ഭൂമി ഗോളാകൃതിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നില്ല, നിങ്ങൾ ഒരു നാവിഗേഷൻ നടത്തേണ്ടതുണ്ട്. ആളുകൾ എന്താണ് ചെയ്തത്, ആളുകൾക്ക് ധാരാളം കാര്യങ്ങൾ അറിയാം ഉദാഹരണത്തിന് ഭൂമിശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ടോളമിയുടെ പുസ്തകത്തിൽ പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തും കിഴക്കൻ തീരത്തും

ഇന്ത്യയിൽ ധാരാളം സൈറ്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഭൂമി ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതാണെന്ന് ആളുകൾക്ക് നന്നായി അറിയാമായിരുന്നു, ഞാൻ നിങ്ങൾക്കായി കാണിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു ബിസി നാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന അരാസ്റ്റോത്തിനിസ് ഇറാസ്റ്റർ ഡെന്നിസ് ഭൂമിയുടെ ആരത്തിന്റെ അസാധാരണമായ മനോഹരമായ കണക്കാണ്, അതിനാൽ ദയവായി ഈ സ്ലൈഡ് നോക്കൂ, ഇത് നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും ദൃശ്യമാകുമെന്ന് ഞാൻ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ എന്തായാലും ഞാൻ കടലാസിൽ എഴുതാം, ഞാൻ കാണിക്കും നിങ്ങൾക്ക് എറാസ്ട്രാറ്റിനിസ് തീർച്ചയായും ഒരു മികച്ച ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു, അയാളും ഒരു ചാരുകസേരയിലെ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആയിരുന്നില്ല, അദ്ദേഹം ദീർഘദൂരം സഞ്ചരിച്ച് നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയ വ്യക്തിയായിരുന്നു , അദ്ദേഹം ബിസി നാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ശരിയാണ് നാലാം നൂറ്റാണ്ടിലെ ആര്യഭട്ടനെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ നമ്മൾ ബിസി നാലാം നൂറ്റാണ്ടിനെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് 800 വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പുള്ള 800 വർഷങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ്, ആര്യമാതാവ് തന്റെ പ്രസ്താവനകൾ നടത്തുന്നതിന് എണ്ണൂറ് വർഷം മുമ്പ് ഭൂമിയുടെ ആരം കണക്കാക്കാൻ എറാസ്റ്റോട്ടിനിസ് നല്ല രീതികൾ കണ്ടെത്തിയിരുന്നു അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് വിശദീകരിക്കട്ടെ, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലമാണ് ഉള്ളത്, നിങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് ഒരു പ്രത്യേക ദിവസം എടുക്കുക എന്നതാണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു നല്ല പ്രത്യേക ദിവസം വേനൽക്കാല അറുതി അല്ലെങ്കിൽ ശീതകാല സ്റ്റാളുകൾ പോലെയായിരിക്കണം ആ ദിവസം സൂര്യപ്രകാശം നേരിട്ട് അർബുദത്തിന്റെ ഉഷ്ണമേഖലയിലോ മകരത്തിന്റെ ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശത്തോ 23.5 ഡിഗ്രി വടക്കോട്ടോ തെക്കോട്ടോ പതിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമെന്നതിനാൽ അത് ചെയ്യില്ലായിരിക്കാം, പക്ഷേ മുഴുവൻ ആശയവും രണ്ട് പോയിന്റുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്നതാണ്. ഈ പോയിന്റ് അലക്സാണ്ട്രിയയുമായി യോജിക്കുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് എനിക്ക് വിഷമിക്കേണ്ടതുണ്ട് , ഈ പോയിന്റ് os1 മായി യോജിക്കുന്നു, വാസ്തവത്തിൽ ഇത് ഒരു കിണർ ആയിരുന്നു, ഇത് 1 ലെ കിണറായിരുന്നു, കിണറിൽ വെള്ളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു, അതാണ് ഇപ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ദൂരം. അറിയാം, അത് എനിക്ക് തന്നത് ഈ 50 സ്റ്റേഡിയത്തിൽ ഞാൻ നേരിട്ട് വായിക്കുകയാണ്, അതിനാൽ ഈ ദൂരം 50 സ്റ്റേഡിയമാണ് , അതിനാൽ ദൂരത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ഒരു സ്റ്റേഡിയം സ്റ്റേഡിയമാണ്, നമ്മൾ പോയി ഇരിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലമാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഒരു ദൂരം കാണാനായി ഞങ്ങൾ പോയി ഇരിക്കുന്നത്. ആളുകൾ യാത്ര ചെയ്യുമ്പോൾ ദൂരത്തിന്റെ ഒരു യൂണിറ്റിനെ ഗ്രീക്കിൽ യോജന എന്ന് വിളിക്കുന്നു, സ്റ്റേഡിയം അല്ലെങ്കിൽ യോഗ എന്ന സങ്കൽപ്പത്തിലെ ഒരേയൊരു പ്രശ്നം സ്റ്റേഡിയം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു, കാലത്തിനനുസരിച്ച് അളവുകൾ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും, പക്ഷേ പേര് നിലനിൽക്കും, അതിനാൽ നമ്മൾ
അങ്ങനെ ആയിരിക്കണം ഇപ്പോൾ അൽപ്പം ശ്രദ്ധിക്കുക , അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരം എനിക്കറിയാം, കുറച്ച് സമയത്തിനുള്ളിൽ ഞങ്ങൾ ഈ സ്റ്റെഡിയയെ സാധാരണ യൂണിറ്റുകളാക്കി മാറ്റും , ഇപ്പോൾ ഞാൻ മറ്റൊരു ചിത്രം വരയ്ക്കാൻ പോകുന്നു, കാരണം ഞാൻ ഇതിനകം ഡാറ്റ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട് , ഇത് ഒരു പോയിന്റാണ്, ഇത് മറ്റൊരു പോയിന്റാണ്. പ്രത്യേക ദിവസം ഇത് വളരെ അതിശയോക്തി കലർന്ന ഒരു കണക്കാണ്, ഇവിടെ ഒരു കിണർ ഉണ്ട് , സൂര്യരശ്മികൾ സാധാരണയായി വീണുകൊണ്ടിരുന്നു, അത് ഇപ്പോൾ 90 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് ആയിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് പകലിന്റെ ദൈർഘ്യവും രാത്രിയുടെ ദൈർഘ്യവും കൃത്യമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ വോട്ടെടുപ്പിന് പോയാൽ നിങ്ങൾക്ക് 6 മാസത്തെ പകലും 6 മാസത്തെ രാത്രിയും ഉണ്ടായിരിക്കും, കാരണം ആ പ്രത്യേക കാരണം കാരണം സൂര്യരശ്മികൾ കൂടുതലായി മാറുന്നു സ്പഷ്ടമായതും ഒരു പോയിന്റിന് ശേഷം ഈ പ്രത്യേക മേഖലയിൽ നിങ്ങൾക്കുള്ളത് അതാണ്, ഞങ്ങൾ ആംഗിൾ എന്താണെന്നും ഈ ആംഗിൾ ഏകദേശം 7 ഡിഗ്രി ഈ ആംഗിൾ ഏകദേശം 7 ഡിഗ്രി ആണെന്നും ഞങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കണം, ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഇത് എക്സ്ട്രാപോളേറ്റ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നു ഇത് എന്റെ ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രമാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, ഇതാണ് എനിക്കുള്ളത്, ഇതാണ് എനിക്കുള്ളത് , ഇതാണ് 90 ഡിഗ്രി, ഇത് 7 ഡിഗ്രി, ഇത് എന്റെ ഭൂമിയുടെ ആരം, അതിനാൽ നിങ്ങൾ എല്ലാവരും എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത് ഞാൻ ദൂരത്തെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ r തീറ്റയ്ക്ക് തുല്യമായ ഫോർമുല പഠിച്ചു, ഒരു തുരങ്കം വിരസമാക്കുക എന്നല്ല ഞാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്, ഈ രണ്ട് പോയിന്റുകൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്തുക, ഞാൻ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നീങ്ങുമ്പോൾ ഈ രണ്ട് പോയിന്റുകൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ്. അതിനാൽ ഞാൻ ശരിക്കും നോക്കുന്നു അതെ അത് മൊത്തം ആണ് യൂക്ലിഡിയൻ ദൂരമല്ല കവർ ചെയ്ത ദൂരം ശരിയല്ല, ഏറ്റവും ചെറിയ ദൂരമല്ല ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് തീറ്റ അറിയാം, കാരണം ഇത് 7 ഡിഗ്രി ആയിരുന്നു, ഈ ആംഗിൾ എന്താണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം , നിങ്ങൾക്കുള്ള ഒരു വ്യായാമമെന്ന നിലയിൽ ഞാൻ ഇത് ഉപേക്ഷിക്കും, അതിനാൽ നിങ്ങളുടെ ആർ എന്നത് തീറ്റയാണ് നൽകുന്നത്. ചെറിയ അളവ് അതായത് 50 സ്റ്റേഡി, പക്ഷേ തീറ്റ വളരെ ചെറുതാണ്, കാരണം 7 ഡിഗ്രി വളരെ ചെറുതാണ്, തീറ്റ റേഡിയൻ യൂണിറ്റുകളിൽ എഴുതണം, അതിനാൽ 2 പൈ റേഡിയൻസ് നിങ്ങൾ വർക്ക് ഔട്ട് ചെയ്താൽ 2 പൈ കൊണ്ട് ഹരിക്കണം. ഈ ഘട്ടത്തിൽ ആരം കണക്കാക്കാൻ കഴിയണം, അപരത്വം മായ്ച്ച വ്യക്തി ഒന്നുകിൽ ഭാഗ്യവാൻ അല്ലെങ്കിൽ വളരെ മിടുക്കനാണെന്ന് ഞാൻ നിങ്ങളോട് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നു, കാരണം അവ രണ്ടും ഒരേ രേഖാംശത്തിലാണെങ്കിൽ മാത്രമേ ഈ വാദം പ്രവർത്തിക്കൂ . മറ്റെന്തെങ്കിലും രേഖാംശത്തിലേക്ക് നീങ്ങുക, നിങ്ങൾക്ക് അത് കണക്കാക്കാൻ കഴിയില്ല, പക്ഷേ അവ ഏകദേശം ഒരേ രേഖാംശത്തിലാണെന്ന് തെളിഞ്ഞു, ഭൂഗോളത്തിലേക്ക് പോയി അത് നോക്കൂ , അതിൽ ഏറ്റവും ശക്തരായ ആളുകൾക്ക് അത് നേടാൻ കഴിഞ്ഞു, അത് ശരിയല്ല, ഇത് 50 സ്റ്റേഡിയമായിരുന്നില്ല, ഞാൻ വളരെ ഖേദിക്കുന്നു അത് 5000 സ്റ്റേഡിയ ആയിരുന്നു ദൂരം 5000 സ്റ്റേഡിയമായിരുന്നു , അത് 800 കിലോമീറ്ററായി വിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു അതെ നിങ്ങൾ പ്ലഗ് ഇൻ ചെയ്താൽ 800 കിലോമീറ്ററായി വിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു, നിങ്ങൾ പ്ലഗ് ഇൻ ചെയ്താൽ 800 കിലോമീറ്ററായി വിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു, കൂടാതെ നിങ്ങൾ റേഡിയസ് എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിച്ചാൽ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ച ദൂരമോ ചുറ്റളവ് നിങ്ങൾ കണക്കാക്കിയ ചുറ്റളവ് ഗുണിച്ചോ

ഇത് 2 pi r കൊണ്ട് നിങ്ങൾക്ക് 40 000 കിലോമീറ്റർ ലഭിക്കും , അതിനാൽ ചുറ്റളവ് രണ്ട് pi r ന് തുല്യമാണ് നാല്പതിനായിരം കിലോമീറ്ററിന് തുല്യമാണ് നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത് ഭൂമിയുടെ നിലവിലെ ആരം 6 400 കിലോമീറ്ററാണെന്ന് എഴുതാൻ ഞാൻ മറന്നുവെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു അതിനാൽ 6 400 കിലോമീറ്ററിനെ 2 പൈ കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ എടുക്കുക, അതായത് 6 6 ലേക്ക് 36 ആണ്, കൂടാതെ 4 ൽ നിന്ന് ആറിലേക്ക് ഇരുപത്തിനാല് മുപ്പത്തിയെട്ടായിരത്തി നാനൂറുണ്ട് , ചില തിരുത്തലുകൾ ഉണ്ട്, കാരണം ഞാൻ പൈ എന്നത് ആറിന് തുല്യമാണ്, അത് ആറ് ആണ് എന്തെങ്കിലും പോയിന്റ് ചെയ്യുക, അതിനാൽ അത് നിലവിലെ മൂല്യത്തോട് വളരെ അടുത്താണെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നു, അതിനാൽ ത്രികോണങ്ങളും വൃത്തങ്ങളും വരച്ച് നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്നതെന്തും അറിയപ്പെടുന്ന ത്രികോണമിതി ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ് ഞങ്ങൾക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നത് , വാസ്തവത്തിൽ എല്ലാ ത്രികോണമിതിയും ശരിയാണ് സ്വർഗ്ഗീയ ചലനം ശരിയാക്കാനും , തീർച്ചയായും, ത്രികോണമിതിയും, കെട്ടിടങ്ങളുടെ വാസ്തുവിദ്യയ്ക്ക് ശിൽപം ആവശ്യമായിരുന്നു . 5000 സ്റ്റേഡിയങ്ങളുള്ള സ്റ്റേഡിയയായി അദ്ദേഹം ഇതിനെ അളന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചേക്കാം, ഇത് വളരെ രസകരമായ ഒരു കാര്യമാണ്, അവന്റെ ചക്രത്തിന്റെ ചുറ്റളവ് അറിയാമായിരുന്നു, അവൻ ഒരു ചെറിയ വടി പരീക്ഷിച്ചു, അവൻ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു വണ്ടിയിൽ ഇരുന്നു, അതിനെ രഥം എന്ന് വിളിക്കാം. രഥം അവരുടെ കുതിരയെ ഓടിക്കുന്നു , ഓരോ തവണയും രഥത്തിന്റെ ചക്രം ഒരു വൃത്തം പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ അത് വടി നിലത്തു പതിക്കുന്നു, അതിനാൽ അവൻ എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്, വടി എത്ര തവണ നിലത്ത് പതിക്കുന്നു എന്ന് അവൻ എണ്ണിക്കൊണ്ടിരിക്കും, അതിനാൽ എത്ര വൃത്തങ്ങൾ എത്ര വൃത്തങ്ങളാണ് എത്ര വിപ്ലവങ്ങൾ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ചക്രം പൂർത്തിയായി , ചക്രത്തിന്റെ ചുറ്റളവ് ചക്രത്തിന്റെ ആരത്തിൽ രണ്ട് പൈ ആണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, അത് മൊത്തം സംഖ്യ കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ അത് നിങ്ങൾക്ക് മൊത്തം ദൂരം നൽകുന്നു വലിയ കാര്യങ്ങൾ അളക്കാൻ ആളുകൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ ലളിതവും ഫലപ്രദവും സമർത്ഥവുമായ രീതികൾ ആവിഷ്കരിച്ചത് ഇങ്ങനെയാണ് , നമ്മൾ ഉൾക്കൊള്ളേണ്ട കാര്യങ്ങൾ ഇതാണ് പകരം വയ്ക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കൽ ഈ കഴിവുകൾ മാത്രമല്ല, ആ സാങ്കേതിക വൈദഗ്ധ്യങ്ങളും ആവശ്യമാണ് , അതിനാൽ ഇത് ചെയ്യൂ, ഭൂമിയുടെ ആരം നിങ്ങൾ എനിക്ക് നൽകിയാൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഭൂമിയുടെ ആരം എന്താണെന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾക്ക് നല്ല ധാരണയുണ്ട് ശരാശരി സാന്ദ്രത എന്തായിരിക്കണമെന്ന് എനിക്കറിയാമെങ്കിൽ, ഭൂമിയുടെ പിണ്ഡം കണക്കാക്കാൻ വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള കാര്യമല്ല, പക്ഷേ ഇത് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ഒരു കഥയാണ് , എന്നിരുന്നാലും ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഇത് ഒരു വലിയ അളവിലുള്ള അനുമാനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നുവെന്ന് നാം ഓർക്കണം, അതായത് ഞാൻ നോക്കുമ്പോൾ മറ്റ് സാഹചര്യങ്ങളിൽ, അതിൽ കൂടുതൽ അനുമാനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടും, ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏത് നിയമവും എന്റെ ദൈനംദിന നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് എനിക്ക് ലഭിച്ച ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഫലം എന്തായാലും അത് വലിയ അളവിലും സാധുവാണ്. ഐൻസ്റ്റൻസുകൾ അതിനാൽ ഞാൻ ആ പ്രസ്താവന നടത്തട്ടെ, അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു ത്രികോണം വരയ്ക്കുകയും ഒരു ത്രികോണത്തിന്റെ കോണുകളുടെ ആകെത്തുക 180 ഡിഗ്രിയായി അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അത് തീർച്ചയായും ഒരു സിദ്ധാന്തമാണ്, കാരണം രണ്ട് സമാന്തര രേഖകൾ പരസ്പരം കണ്ടുമുട്ടില്ല എന്ന് ഞാൻ പറയുന്നു. ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ നിന്ന് നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് ഈ ഉദ്ധരണികൾ ഉദ്ധരിക്കാത്ത ഗണിതശാസ്ത്ര ഫലങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ , ഈ ഫലങ്ങൾ ശരിയാണെന്ന് എനിക്കെങ്ങനെ അറിയാം, കാരണം ഞാൻ നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്തിയതിനാൽ ഇത് ഒരു ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനെ സഹായിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നില്ല ഓ, അവ സമ്പൂർണ്ണ ഫലങ്ങളാണ്, കാരണം അവ നിർഭാഗ്യവശാൽ ഗണിതശാസ്ത്ര ഫലങ്ങളാണ്, കാരണം അത് ശരിയല്ല, കാരണം ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നവ നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്, കാരണം രണ്ട് സമാന്തര രേഖകൾ കൂടിച്ചേരാതിരിക്കാൻ ഒരു കാരണവുമില്ല. അവയെല്ലാം പരസ്പരം തുല്യമാണ് , ഒരു ത്രികോണത്തിന്റെ മൂന്ന് കോണുകളുടെ ആകെത്തുക 180 ആയിരിക്കണം എന്നതിന് ഒരു കാരണവുമില്ല, ഒരുപക്ഷേ അത് 180-ൽ കൂടുതലായിരിക്കാം, 180-ൽ കുറവായിരിക്കാം, ഇത് പരിശോധിക്കേണ്ട കാര്യമാണ് എന്നാൽ പിന്നീട് ഈ തിരിച്ചറിവ് ഉണ്ടായത് വളരെ പിന്നീട് 17-ആം നൂറ്റാണ്ടിലോ 18-ആം നൂറ്റാണ്ടിലോ ആണ്, ന്യൂട്ടന്റെ കാലത്ത് പോലും, യൂക്ലിഡ് തന്റെ ജ്യാമിതിയിൽ എഴുതിയതല്ലാതെ പ്രകൃതിയുടെ മറ്റ് സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടാകില്ലെന്ന് ആളുകൾ കരുതിയിരുന്നില്ല . സാർവത്രിക അനുമാനം ആയിരുന്നു , നമ്മൾ ഭൂമിക്കും സൂര്യനും ഭൂമിക്കും ചന്ദ്രനും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ദൂരം അളക്കുമ്പോൾ ഈ ഫലങ്ങൾ ശക്തമാണ്, എന്നാൽ നിങ്ങൾ വളരെ ദൂരത്തേക്ക് പോയാൽ ഈ ഫലങ്ങൾ ശക്തമല്ല. തിരുത്തലുകളായിരിക്കുക, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറയാൻ ശ്രമിക്കുന്ന സന്ദേശം, ഭൗതികശാസ്ത്രം ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്, അതായത് ഗണിതത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനപരമെന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന പരീക്ഷകൾ തന്നെ ഭൗതിക നിയമങ്ങളിൽ സ്ഥിരമായ പരിശോധനയ്ക്ക് വിധേയമാണ്, ശരിയായ ഗണിതശാസ്ത്ര തത്വങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നമ്മൾ അറിയേണ്ടതുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കണം , വ്യാഴത്തിന്റെ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ഗ്രഹണങ്ങൾ നോക്കിയാണ് റോമർ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത അളക്കുന്നത് എന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, നിങ്ങൾ എടുത്ത സമയം എത്രയാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം പ്രകാശം അതിന്റെ ഉദ്വമനത്തിനും ഭൂമിയിലെത്തുന്നതിനുമിടയിൽ സ്ഥിരമായ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു അനുമാനമാണ്, അതിനാൽ ഭൗതികശാസ്ത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്ന രീതി നിങ്ങൾ ഒരു അനുമാനം ഉണ്ടാക്കുന്നു, നിങ്ങൾ ഒരു അനുമാനം ഉണ്ടാക്കുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് ഒരു നിഗമനം ലഭിക്കുമെന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. തുടർന്ന് നിങ്ങൾ കൂടുതൽ പ്രവചനങ്ങൾ നടത്തുകയും തിരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ 11-ാം 12-ാം ക്ലാസിൽ നിങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതെന്തും നിങ്ങളുടെ കോഴ്‌സിലുടനീളം ഓർക്കുക , അതിനപ്പുറം ഭൗതികശാസ്ത്രം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നില്ല എന്ന കാഴ്ചപ്പാട് ഞങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ പോകുന്നു പ്രകൃതിയുടെ ഗണിതശാസ്ത്ര നിയമങ്ങൾ ദൈവം നൽകിയതല്ല നമ്മൾ അതിനെ സാർവത്രികമെന്നും

എല്ലാം നമ്മുടെ മോഡലിംഗ് ആണെന്നും വിളിക്കുന്നുവെങ്കിലും എല്ലാറ്റിനും വളരെ കഠിനവും ഉത്സാഹത്തോടെയുള്ള പരിശോധനയും ആവശ്യമാണ്, അത് വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തമോ ഗുരുത്വാകർഷണമോ ശക്തമോ ദുർബലമോ ആയാലും നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് ഇതാണ്. ഞങ്ങളുടെ പഠനം തുടരുന്നതിനായി ഞങ്ങൾ എടുക്കാൻ പോകുകയാണ്, അതിനാൽ എന്നെ സ്ലൈഡുകളിലേക്ക് തിരികെ വരട്ടെ, അതിനാൽ ദയവായി തിരികെ പോയി അത് മായ്ക്കുന്നതിന്റെ മഹത്തായ ഫലം ഉണ്ടാക്കുക ചന്ദ്രനും ഭൂമിയും തമ്മിലുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കുക എന്നതാണ് ഇപ്പോൾ ഞാൻ ചെയ്യേണ്ടത് വലിയ കാര്യമാണ് , കാരണം ഞാൻ എല്ലാ വിശദാംശങ്ങളും തയ്യാറാക്കാൻ പോകുന്നില്ല, കാരണം ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ അതിന്റെ രസം എടുത്തുകളയപ്പെടും, ആളുകൾക്ക് ചന്ദ്രനെ തന്നെ അറിയാമായിരുന്നു ചന്ദ്രൻ തന്നെ ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള വസ്തുവായിരിക്കണം, കാരണം നമുക്ക് ചന്ദ്രന്റെ മുഖങ്ങളുണ്ട്, ചന്ദ്രന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ അവിടെയുണ്ട്, കാരണം ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഉപരിതലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നത് നിഴൽ മേഖലയിലാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് പുതിയത് ലഭിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ എതിർ വശത്ത് നിൽക്കുമ്പോൾ ചന്ദ്രൻ വളരെ മര്യാദയായി പറഞ്ഞാൽ ഞങ്ങൾ എന്താണ് പറയുന്നത്, നിങ്ങൾക്ക് സൂര്യൻ ഉണ്ട് നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഭൂമിയുണ്ട്, അതിനാൽ ചന്ദ്രൻ ക്ഷമിക്കണം അമാവാസിയാണ് ചന്ദ്രൻ ഇവിടെ ഉള്ളപ്പോൾ ഇതാണ് സൂര്യൻ ഇതാണ് ഭൂമി, ചന്ദ്രൻ ഇവിടെ ഉള്ളപ്പോൾ പൂർണ്ണചന്ദ്രൻ, കാരണം അതാണ് നമുക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ ചന്ദ്രന്റെ ഭ്രമണപഥം ഈ വിമാനത്തിലേക്ക് ചെറുതായി ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു, അല്ലാത്തപക്ഷം എല്ലാ ഇന്ധന ചന്ദ്രനും നമുക്ക് ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുമായിരുന്നു, അതിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാനാവില്ല ചന്ദ്രൻ w കാരണം ഒരു ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുമായിരുന്നു ഭൂമിക്ക് ഇടയിൽ വന്ന് താഴേക്ക് വന്നാൽ ഒരു സൂര്യഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുമായിരുന്നു, പക്ഷേ

അങ്ങനെയൊന്നും സംഭവിക്കില്ല , അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് എന്താണ് ചെയ്യാൻ കഴിയുക എന്ന് ചോദിക്കുക, അർദ്ധ ചന്ദ്ര അർദ്ധ ചന്ദ്രനിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത് എന്ന് ചോദിക്കുക എന്നതാണ് നമ്മൾ ഇപ്പോൾ അഷ്ടമി എന്ന് വിളിക്കുന്നത് ചന്ദ്രൻ ഒരു തികഞ്ഞ അർദ്ധവൃത്തമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് പൂർണ്ണ ചന്ദ്രൻ രാത്രിയിൽ പൂർണ്ണ വൃത്തമില്ല, കാരണം അമാവാസിയിൽ പൂർണ്ണമായ നിഴൽ ഉണ്ട്, അതിനാൽ പകുതി അസ്ഥി ഉള്ളപ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ നോക്കൂ, അതിനാൽ ചന്ദ്രൻ ഇവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കണം അതിനാൽ ചന്ദ്രന്റെ ഈ ഭാഗം ചന്ദ്രന്റെ ഈ ഭാഗം പ്രകാശിക്കുന്നു എന്ന് ഞാൻ അതിശയോക്തിപരമായി പറയട്ടെ, അതിനാൽ മറ്റേ ചന്ദ്രൻ ഇല്ലാതാകുന്നില്ലെന്ന് ഞാൻ കാണുന്നു, അതിനാൽ അതിന്റെ പകുതി മാത്രമേ ഞാൻ പറയൂ അല്ലെങ്കിൽ സൂര്യരശ്മികൾ വരുന്നതെന്തായാലും ഹിപ്പാർക്കസ് ആണ് ഈ കണക്കുകൂട്ടൽ നടത്തിയത് അതിനാൽ ഹിപാക പറഞ്ഞു, ഇത് ഇവിടെ 90 ഡിഗ്രി ആയിരിക്കണം , ഇതാണ് എനിക്കുള്ളത്, എനിക്ക് ഈ കോണിനെക്കുറിച്ച് വളരെ കൃത്യമായി അറിയാമെങ്കിൽ എനിക്ക് അറിയേണ്ടത് ഈ കോണാണ്, എനിക്ക് ചന്ദ്രന്റെ ഭൂമിയുടെ ദൂരം കണക്കാക്കാൻ കഴിയണം അത് ശരിയാണോ അല്ലെങ്കിൽ കുറഞ്ഞത് വീണ്ടും അനുപാതം ഞാൻ ഇത് നടപ്പിലാക്കാൻ പോകുന്നില്ല, കാരണം ഇത് നമ്മെ വളരെ ദൂരത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകും എന്നതൊഴിച്ചാൽ ഒരു അർദ്ധ ചന്ദ്രൻ എന്ന സങ്കൽപ്പം വളരെ തന്ത്രപരമായ കാര്യമാണ്, ഇത് കൃത്യമായി അർദ്ധചന്ദ്രൻ ആണെന്ന് നിങ്ങൾക്കെങ്ങനെ അറിയാം, മുഴുവൻ കാര്യവും ഇവയിലെല്ലാം ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം r തീറ്റയ്ക്ക് തുല്യമായ s പോലുള്ള ഒരു ഫോർമുലയാണ് ഞങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്ന് ഓർക്കുക, ഞങ്ങൾ തീറ്റ പ്രകാരം sin theta കണക്കാക്കാൻ പോകുന്നു, തീറ്റയിലെ വിവിധ ചെറിയ പിശകുകൾ ദൂരത്തെ കണക്കാക്കുന്നതിൽ വളരെ വലിയ പിശകുകൾക്ക് കാരണമാകും, അതിനെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ ശ്രദ്ധിക്കണം, പക്ഷേ ഇത് ചെയ്തു ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും തമ്മിലുള്ള ദൂരത്തെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് ഒരു നല്ല മതിപ്പ് ലഭിക്കും , അതിനാൽ നമുക്ക് ഭൂമിയെയും നക്ഷത്ര ദൂരത്തെയും കുറിച്ച് വിഷമിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഈ പ്രത്യേക സമയത്ത് ഞാൻ ചെയ്യേണ്ടത് യഥാർത്ഥത്തിൽ നിർത്തുക എന്നതാണ്, കാരണം ഈ ഉദാഹരണങ്ങൾ ഉപേക്ഷിക്കുന്നതിന് പകരം അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് അർദ്ധചന്ദ്ര ദിനത്തിൽ കോണുകൾ എങ്ങനെ ലഭിക്കുന്നു എന്ന് ഞാൻ തന്നെ ഉദ്ധരിക്കും, തുടർന്ന് അസാധാരണമായ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു പാരലാക്സ് എന്ന ആശയം ഞാൻ അവതരിപ്പിക്കും, കൂടാതെ e തമ്മിലുള്ള ദൂരം എങ്ങനെയെന്ന് അവർ കാണിക്കും . ആർത്ത്, നക്ഷത്രങ്ങൾ എന്നിവയും അളക്കാൻ കഴിയും വാസ്തവത്തിൽ പാരലാക്സിന്റെ അളവ് നാലിലേക്ക് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ചോദ്യം കൊണ്ടുവരുന്നു, ഇത് എല്ലാ പുരാതന ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞരെയും അലട്ടുന്ന ഒരു ചോദ്യമാണ് , അതാണ് സൂര്യൻ ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്നുണ്ടോ അതോ ഭൂമി ചുറ്റുന്നുണ്ടോ എന്നതാണ്. പശ്ചാത്തല നക്ഷത്രങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സൂര്യൻ , അത് അടുത്ത ക്ലാസിൽ ഞങ്ങൾ എടുക്കും, നിങ്ങൾ സമയം കണ്ടെത്തുകയാണെങ്കിൽ ദയവായി അവ വായിച്ച് വരിക, അതിനാൽ നിങ്ങൾ നന്നായി തയ്യാറെടുക്കും, അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഇപ്പോൾ നിർത്താം നിങ്ങൾക്ക് നല്ലത്