ഗുരുത്വാകർഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നാലാമത്തെ പ്രഭാഷണത്തിലേക്ക് നിങ്ങളെ എല്ലാവരെയും സ്വാഗതം ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ കഴിഞ്ഞ മൂന്ന് പ്രഭാഷണങ്ങളിലും ചലനാത്മകതയുടെയും ചലനാത്മകതയുടെയും ചലനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങൾ മനസിലാക്കാൻ ഞങ്ങൾ കുറച്ച് സമയം ചെലവഴിച്ചു , തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായ സ്വഭാവവും ചർച്ച ചെയ്തു ശക്തികൾ, ഗുരുത്വാകർഷണം എങ്ങനെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു അടിസ്ഥാന ശക്തിയാണ്, കാരണം അത് മാക്രോസ്കോപ്പിക് സ്കെയിലിൽ എല്ലാ വസ്തുക്കളെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു, അത് ഭൂമിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു, സൗരയൂഥത്തെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു, ഗാലക്സിയെ ഒരുമിച്ചു നിർത്തുന്നു, ഗാലക്സികളും ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമവും അതിന്റെ രൂപീകരണവും അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു അറിവ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം വളരെ വലുതാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയും സൂര്യനും തമ്മിലുള്ള ദൂരത്തെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, കൂടാതെ നിങ്ങളുടെ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുമ്പോൾ വസ്തുക്കളുടെ പിണ്ഡത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഞങ്ങൾ നിയമം രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ ഈ വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് നൽകുന്നു കൂടുതൽ കൂടുതൽ കൃത്യതയോടെ നിർണ്ണയിച്ചതിനാൽ, ത്രികോണമിതിയും ബഹിരാകാശ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ചില അനുമാനങ്ങളും എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് ചർച്ച ചെയ്യുന്നതിനായി ഞാൻ രണ്ട് പ്രഭാഷണങ്ങൾ ചെലവഴിച്ചു 180 ഡിഗ്രിയാണ്,
അങ്ങനെയെങ്കിൽ, നമുക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ ദൂരങ്ങൾ നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയും, 1500 വർഷത്തിലേറെയായി ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇത് ചെയ്തുവരുന്നു , പിണ്ഡം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് വളരെ സൂക്ഷ്മമായ ജോലിയാണ്, വാസ്തവത്തിൽ പിണ്ഡം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് നിയമത്തിലൂടെയാണ്, കാരണം നമുക്ക് തൂക്കമുള്ള പാൻ എടുക്കാൻ കഴിയില്ല സൂര്യന്റെയോ ചന്ദ്രന്റെയോ ഭൂമിയുടെയോ ഭാരം എന്താണെന്ന് അവർ കണ്ടെത്തുന്നത് തൂക്കിനോക്കാൻ ശ്രമിക്കുക, അതിനാൽ ഞാൻ പിന്നീട് അതിലേക്ക് വരാം, അതിനാൽ നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ചെയ്യേണ്ടത് ദൂരങ്ങൾ എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കാമെന്ന് നമുക്ക് അറിയാമെന്ന് അനുമാനിക്കുകയും തുടർന്ന് രൂപപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ്. ഇന്നത്തെ നിയമം ഇന്നത്തെ പ്രഭാഷണം നിങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതായിരിക്കും, കാരണം ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലെ യുക്തിസഹമായ ഘടന ഞങ്ങൾ കാണാൻ പോകുന്നു , സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്ന ബോ എന്ന ഗലീലിയൻ നിയമം എങ്ങനെ സംയോജിപ്പിക്കാം കഴിഞ്ഞ പ്രഭാഷണത്തിൽ കെപ്ലറുടെ നിയമങ്ങൾക്കൊപ്പം ഞാൻ വളരെ ദൈർഘ്യമേറിയതായി ചർച്ച ചെയ്ത ഡൈസ് , നമ്മൾ ഒരു ഭൗമ നിയമം സംയോജിപ്പിക്കുന്നു എന്നതാണ്, സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്ന ശരീരം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത് നൂറുകണക്കിന് മീറ്ററുകളായിരിക്കാം, കെപ്ലറുടെ നിയമം ഗ്രഹങ്ങളെ പരാമർശിക്കുന്നു സൂര്യനുചുറ്റും ചലനം അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇവ രണ്ടും സംയോജിപ്പിച്ച് ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം രൂപപ്പെടുത്താൻ പോകുന്നു, ഇത് നിങ്ങളുടെ മുൻ ക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ച ഒരു കാര്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ്, അതിനാൽ ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഞങ്ങൾ അത് മറക്കരുത് . ഗലീലിയൻ നിയമത്തിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ആശയം ഉൾപ്പെടുന്നു, അത് ഗുരുത്വാകർഷണ ചാർജ് ജഡത്വ പിണ്ഡത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ വാക്ക് ചാർജ്ജ് പൊതു അർത്ഥത്തിലാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്ന് ഓർക്കുക നിങ്ങളുടെ സ്പ്രിംഗ് സ്ഥിരാങ്കം ഒരു ചാർജ് പോലെയാണ് നിങ്ങളുടെ കാന്തിക നിമിഷം ഒരു ചാർജ് പോലെയാണ്. കാരണം ഇത് നിങ്ങളുടെ ശരീരം നിങ്ങളുടെ ശക്തിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ശക്തി നൽകുന്നു, പരമ്പരാഗതമായി ചാർജ് എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിക്കാറില്ല, പകരം പിണ്ഡം എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിച്ച് അത് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നു. അദ്ദേഹം തുല്യതയുടെ തത്വം രൂപപ്പെടുത്തിയതാണ്, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണ പിണ്ഡം നിഷ്ക്രിയ പിണ്ഡത്തിന് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, അതായത് ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണമണ്ഡലത്തിലെങ്കിലും ഒരു ശരീരത്തിന്റെ ത്വരണം അതിന്റെ പിണ്ഡത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്ന കല്ലിന്റെയും ഒരു ബ്ലോക്കിന്റെയും ഉദാഹരണം നൽകി. പിസയിലെ ചാഞ്ഞ ഗോപുരത്തിൽ നിന്ന് ഗലീലിയോ അവതരിപ്പിച്ച ലീഡ് നമ്മൾ ഓർക്കണം, അതിനാൽ നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ചെയ്യേണ്ടത് കെപ്ലറുടെ നിയമങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ സ്ക്രീനിൽ നോക്കിയാൽ കെപ്ലറുടെ നിയമത്തിന്റെ രൂപീകരണം നിങ്ങൾ കാണും, ഞാൻ ഇതിനകം തുല്യത ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ട് പ്രിൻസിപ്പൽ കെപ്ലർ കോപ്പൻഹേഗൻ ടൈക്കോ ബ്രാഹെ തയ്യാറാക്കിയ വിപുലമായ പട്ടികകൾ ഉപയോഗിച്ചു, ഒരു പാറ്റേൺ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കുന്ന ഒരു പാറ്റേൺ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിച്ചത് എളുപ്പമുള്ള കാര്യമല്ല, കാരണം അത് കോർഡിനേറ്റ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ബുദ്ധിപരമായ തിരഞ്ഞെടുപ്പും ടോളമിക് മോഡലിൽ ഒരു കോർഡിനേറ്റ് സിസ്റ്റം എന്ന ആശയവും അനുമാനിക്കുന്നു. വളരെ സങ്കീർണ്ണമായിരുന്നു, അതിനാൽ ടോളമിയുടെ ചിത്രം എന്താണ് നിങ്ങൾക്ക് ഭൂമിയുണ്ട്, നിങ്ങൾക്ക് സൂര്യൻ മരണമുണ്ട് , ഗ്രഹങ്ങൾ നമുക്ക് ചുറ്റും നടക്കുന്നു, നക്ഷത്രങ്ങൾ ചുറ്റി സഞ്ചരിക്കുന്നു, അങ്ങനെ പലതും അവയിൽ ഏതിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു എന്നത് പ്രശ്നമല്ല, അത് ഒരു സർക്കിളിൽ ചുറ്റിക്കറങ്ങുന്നു എന്നതാണ് പ്രാഥമിക അനുമാനം എന്നാൽ പിന്നീട് നിങ്ങൾ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഒരു സർക്കിളിൽ കറങ്ങുന്നു എന്ന ആശയത്തോട് യോജിക്കുന്നില്ലെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു രാത്രി ആകാശം, നിങ്ങൾ ശനിയെയോ വ്യാഴത്തെയോ പോലെയുള്ള ഒരു ഗ്രഹത്തിന്റെ ചലനം നോക്കുകയാണെങ്കിൽ അവ ഒരേ ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതായി പോലും തോന്നുന്നില്ല, അതിനാൽ ഭൂമിയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ശനി ഈ ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതായി നമുക്ക് പറയാം ഇത് ഭൂമിയും ഇതാണ് കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം ശനി അത് വിപരീത ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതായി നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തും, അതിനാൽ ഇതിനെയാണ് ഇന്ത്യൻ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ റിട്രോഗ്രേഡ് മോഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, ഇത് നീങ്ങേണ്ട രീതിയിൽ നീങ്ങാത്തതിനാൽ ഇതിനെ വക്രിഗതി എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ പരിഹാരം ടോളമിക് സ്കൂൾ നൽകിയത്, ഇത് ഓരോ ബിന്ദുവിലും ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ചലിക്കുന്നു, ചുറ്റും മറ്റൊരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥമുണ്ട്, അതിനാൽ ഈ പ്രധാന വൃത്തത്തിലെ ഓരോ പോയിന്റും മറ്റൊരു വൃത്തത്തിന്റെ കേന്ദ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇപ്പോൾ സൂക്ഷിക്കാം ഓരോ പോയിന്റിനും ചുറ്റും കൂടുതൽ കൂടുതൽ

സർക്കിളുകൾ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഈ പോയിന്ററിന് ചുറ്റും ഒരു സർക്കിൾ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയും . ഒരു ഗ്രഹത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നിങ്ങൾക്ക് അനന്തമായ ചിപ്പ് എപി സൈക്കിളുകൾ ആവശ്യമാണ്, കുറഞ്ഞത് വളരെ വലിയ ചിപ്പി സൈക്കിളുകളെങ്കിലും അവ വളരെ ഉപയോഗപ്രദമല്ല, കാരണം ഇവ കേവലം ജ്യാമിതീയ നിർദ്ദേശങ്ങൾ മാത്രമാണ്, ഇത് ഞങ്ങൾക്ക് ഉൾക്കാഴ്ച നൽകുന്നില്ല , എന്നിരുന്നാലും ഇത് മാതൃകയായിരുന്നു. പുരാതന കാലത്ത് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർ പിന്തുടർന്നു, കാരണം എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളുടെയും ജീവജാലങ്ങളുടെ പരിണാമത്തിന്റെ കേന്ദ്രം മനുഷ്യനാണെന്നതിനാൽ ഭൂമി പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ കേന്ദ്രമാണെന്ന് ഉറച്ച വിശ്വാസമുണ്ടായിരുന്നു അതിനാൽ കെപ്ലറുടെ നിയമത്തിന്റെ രൂപീകരണം ആദ്യം ഒരു സൂര്യകേന്ദ്ര മാതൃകയെ അനുമാനിക്കുന്നു , ഞാൻ ഒരു സൂര്യകേന്ദ്ര മാതൃകയെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ , പ്രപഞ്ചം മുഴുവൻ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്ന ഒരു മാതൃകയെക്കുറിച്ചല്ല ഞാൻ സംസാരിക്കുന്നത് ആകർഷകമായത് നമ്മുടെ ഉദ്ദേശം വളരെ പരിമിതമായിരിക്കാം, ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനുചുറ്റും സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നതാണ്, അതിനാൽ അത് വളരെ പ്രലോഭിപ്പിക്കുന്നതാണ്, മാത്രമല്ല ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ കേന്ദ്രമാക്കി വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് അനുമാനിക്കാൻ വളരെ സൗകര്യപ്രദമാണ് . തീർച്ചയായും ഇത് ഒരു അനുമാനം മാത്രമാണ്, ശ്രദ്ധാപൂർവമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ഒന്നുകിൽ ഇത് പരിശോധിക്കണം അല്ലെങ്കിൽ അതിനെ മറികടക്കണം, അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു ചോദ്യചിഹ്നം ഇടാം, അതിനാൽ കെപ്ലർ ആദ്യമായി ഭൂമിയിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്ക് ചലന കേന്ദ്രം മാറ്റിയത് എന്താണ് എന്നത് വളരെ പ്രധാനമാണ്. ഇത് ഗ്രഹങ്ങൾക്കുള്ള ഒരു സൂര്യകേന്ദ്ര മാതൃകയാണ്, ഇത് ചന്ദ്രന്റെ ഭൂകേന്ദ്രീകൃത മാതൃകയായിരിക്കും, ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്നു, ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നു എന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നു, അതാണ് നമ്മൾ അനുമാനിക്കേണ്ടത് ഞങ്ങൾക്ക് കെപ്ലേറിയൻ നിയമം മനസ്സിലാക്കണം , അതിനാൽ നിങ്ങൾ വിവിധ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ആകാശത്ത് നിരീക്ഷിച്ച സ്ഥാനങ്ങൾ പൊരുത്തപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിക്കുകയാണെങ്കിൽ, കെപ്ലറിന്റെ ആദ്യ നിയമത്തിന്റെ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഏതാണ്ട് വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതാണ് , അവ കൃത്യമായി വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങളല്ല. കെപ്ലർ രൂപപ്പെട്ടത് എന്താണ് , അതിനാൽ കോർഡിനേറ്റ് ജ്യാമിതിയും ജ്യാമിതിയും നിങ്ങൾക്ക് വേണ്ടത്ര അറിയാമെന്ന് അവർ കെപ്ലറിന് അറിയാമായിരുന്നു, അതിനാൽ കെപ്ലറിന് എല്ലാ പരിക്രമണപഥങ്ങളെയും ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള പാതകളിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു , ഇവ ഏകദേശം വൃത്താകൃതിയിലാണ് നമ്മൾ ബുധൻ വീനസ് നോക്കുന്ന ഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമി ചൊവ്വ വ്യാഴവും ശനിയും ആയിരിക്കാം, അതിനാൽ അവ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഘടിപ്പിക്കാം, ഞാൻ വരച്ച ഒരു ദീർഘവൃത്തത്തിന് രണ്ട് ഫോക്കൽ പോയിന്റുകൾ ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, അതിനാൽ ഇത് ഏതാണ്ട് ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള പരിക്രമണപഥമാണ് സൂര്യൻ ചെറുതായി മാറുന്നത് കേന്ദ്രവും ഇതാണ് സൂര്യന്റെ സ്ഥാനവും ഈ ഘട്ടത്തിൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരു പ്രധാന കാര്യം, ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തെക്കുറിച്ച് ഞാൻ പറയുമ്പോൾ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അടഞ്ഞ ഭ്രമണപഥങ്ങളാണ്, അതിനാൽ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അടച്ചിരിക്കുന്നു എന്നതാണ് വലിയ ചോദ്യം . നിങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ കൃത്യമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് ജ്യോതിശാസ്ത്ര നിരീക്ഷണങ്ങൾ അത് നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് മാത്രം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല എന്നതാണ് ഉത്തരം. ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ നമുക്ക് താൽപ്പര്യമില്ലാത്ത ഭ്രമണപഥങ്ങൾ, മറ്റ് ഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്ന് വരുന്ന പ്രക്ഷുബ്ധത ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം പരിഷ്കരിച്ചുകൊണ്ട് അവ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും , അതിനാൽ ഈ ഘട്ടത്തിൽ ചലനം പൂർണ്ണമായും ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലാണെന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കാം. ഇത് ഒരു അടഞ്ഞ ഭ്രമണപഥമാണ്, അതിനാൽ സൂര്യൻ കേന്ദ്രബിന്ദുകളിലൊന്നായ ആദ്യത്തെ നിയമം ഞങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി ഞാൻ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങൾ നോക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ സൂര്യൻ ഇവിടെ എവിടെയോ ഉണ്ടെന്നും ഗ്രഹങ്ങൾ ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നും കരുതുക, ഒരു നിശ്ചിത ഇടവേളയിൽ ഈ വസ്തുവിന് എന്ത് കോണാണ് ഉള്ളതെന്ന് നിങ്ങൾ ചോദിക്കുക, അതാണ് നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ചോദിക്കാൻ പോകുന്നത്. ആംഗിൾ സബ്ടെൻഡഡ് ആംഗിൾ എന്താണെന്ന് ചോദിച്ചാൽ, ആംഗിൾ സബ്ടെൻഡഡ് സമയത്തിന്റെ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് ഒരേ ആർക്ക് ദൈർഘ്യത്തെ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് തീറ്റയാണെങ്കിൽ ഇത് തീറ്റയാണ്, ഇത് ടിയാണ് ഒരേ ദൂരം കവർ ചെയ്തിരിക്കുന്നത് തുല്യ വിസ്തീർണ്ണം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, അതിനാൽ ഗ്രഹം തുല്യ വിസ്തീർണ്ണം തൂത്തുവാരുന്നു, അതിനാൽ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ ഞാൻ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ പ്രദേശം നോക്കുകയും അതിനെ a1 എന്ന് വിളിക്കുകയും ഈ പ്രദേശം നോക്കുകയും ചെയ്താൽ അത് ക്രമാനുഗതമായി കാണിക്കട്ടെ ഞാൻ അതിനെ 2 എന്ന് വിളിക്കുന്നു, പിന്നെ a 1 എന്നത് 2 ന് തുല്യമാണ് . ഭ്രമണപഥം വൃത്താകൃതിയിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഗ്രഹം ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ പോലും ഇത് ശരിയാണെന്ന് കെപ്ലർ കണ്ടെത്തി , ഭ്രമണപഥം വൃത്താകൃതിയിലായിരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ കോണീയ പ്രവേഗം സ്ഥിരമായിരിക്കും . പ്രവേഗത്തിന്റെ ആംഗിൾ ഒരു സ്ഥിരാങ്കമല്ല, അത് മാറാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ കെപ്ലർ കണ്ടെത്തിയത് , പ്രവേഗം എല്ലായ്പ്പോഴും തുല്യ പ്രദേശങ്ങൾ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ തൂത്തുവാരുന്ന തരത്തിൽ ക്രമീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് രണ്ടാമത്തെ നിയമമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ രണ്ടാമത്തെ നിയമം രൂപപ്പെടുത്തും. തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ, ചലനം വൃത്താകൃതിയിലല്ല, ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലാണെന്ന് ദയവായി ശ്രദ്ധിക്കുക, കോണീയ പ്രവേഗം സ്ഥിരമല്ല, പക്ഷേ ഇപ്പോഴും തുല്യ പ്രദേശങ്ങൾ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ തുടച്ചുനീക്കപ്പെടുന്നു, കെപ്ലർ കണ്ടെത്തിയ മൂന്നാമത്തെ നിയമമുണ്ട്, അത് ഏറ്റവും വിസ്മയിപ്പിക്കുന്നതാണ് 1 ഓ, രണ്ടാമത്തെ നിയമവും നമുക്ക് വളരെ പ്രധാനമാണ് നീല പേന ഉപയോഗിക്കുക, അതിനാൽ ഇത് ഒരു നല്ല രൂപമല്ലെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, എനിക്ക് ലളിതമായ ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം എടുക്കാം, അതിനാൽ നമുക്ക് പറയാം സൂര്യൻ കേന്ദ്രത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഒരു ഗ്രഹത്തിന് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥമാണ്

ഇത് രണ്ട് ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ മൂന്നാമത്തെ നിയമം രൂപപ്പെടുത്തുകയാണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് പറയാം ഒന്ന് ഒരു ദൂരം r ഒന്ന്, ഈ ഗ്രഹം 2 ഒരു ദീർഘവൃത്ത ഭ്രമണപഥത്തിൽ r2 അകലെയാണ്. നിശ്ചയിച്ചിട്ടില്ല , അത് അതിന്റെ സമയം മാറ്റാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ശരാശരി ദൂരത്തെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കാൻ പോകുന്നത്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ ദൂരം കണക്കാക്കുകയും ശരാശരി ദൂരം കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുക, ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിന് ശരാശരി ദൂരം സ്ഥിരമാണ്, എന്നാൽ യഥാർത്ഥ ദൂരം അല്ല അതേ പോലെ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിലേക്കുള്ള ശരാശരി ദൂരം ചില ചെറിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകും, കാരണം ഈ ദീർഘവൃത്തങ്ങൾ വളരെ രൂപഭേദം വരുത്താത്തതിനാൽ അവ ഏകദേശം വൃത്താകൃതിയിലാണ്, അതാണ് ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞത് , ഗ്രഹം എടുക്കുന്ന കാലയളവ് t1 ആയിരിക്കട്ടെ, ഗ്രഹം എടുക്കുന്ന കാലയളവ് t2 ആയിരിക്കട്ടെ ഉദാഹരണത്തിന് , നിങ്ങൾക്ക് r1, t1 എന്നിവയെ ചൊവ്വ r2 ആയും t2 വ്യാഴം ചൊവ്വ ആയും എടുക്കാം, വ്യാഴം ചൊവ്വ ഒരു ആന്തരിക ഗ്രഹമാണ് , വ്യാഴം സൂര്യനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒരു ബാഹ്യ ഗ്രഹമാണ്, കാരണം ചൊവ്വ വ്യാഴത്തേക്കാൾ സൂര്യനോട് വളരെ അടുത്താണ്, കെപ്ലർ കണ്ടെത്തിയത് അതിനായിരുന്നു വ്യത്യസ്ത ഗ്രഹങ്ങളുടെ കാലഘട്ടങ്ങളും ദൂരങ്ങളും മാറുന്നത് മാറ്റമില്ലാത്ത ഒരു അളവാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഞാൻ സാർവത്രികത എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിച്ചത്, നിങ്ങൾ ഏത് ഗ്രഹത്തെ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ പോകുന്നു എന്നത് പരിഗണിക്കാതെ തന്നെ , r ക്യൂബ് കൊണ്ട് t സ്ക്വയർ ചെയ്തത് സ്ഥിരമായ t r ക്യൂബിന് തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തി. പിന്നീട് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ് , നിങ്ങളുടെ അടുത്ത വർഷം നിങ്ങൾ ബോർ മോഡൽ പഠിക്കുമ്പോൾ, സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പിയിൽ സമാനമായ മറ്റൊരു സ്ഥിരാങ്കം നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു, അത് റെഡ്ബാർ കോൺസ്റ്റന്റ്, ഡ്രിബ്ബർ കോൺസ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു നിഗൂഢ സംഖ്യയായിരുന്നു. ടാൻറ് ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിന് ജന്മം നൽകിയത് ബോർ മോഡലും ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം മുഴുവനും സമാനമായ രീതിയിൽ സൂര്യനിൽ നിന്നുള്ള ദൂരത്തിന്റെ ക്യൂബും കാലഘട്ടത്തിന്റെ ചതുരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം പറയുന്ന മൂന്നാമത്തെ നിയമം എങ്ങനെയാണെന്ന് കാണിക്കാൻ പോകുന്നു. സ്ഥിരമായത് മൂന്നാം നിയമത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഈ മൂന്ന് നിയമങ്ങളുടെ സ്ഥാനത്താണ് , അത് വളരെ മികച്ച കൃത്യതയോടെ പരിശോധിച്ചു, അതിനാൽ ഇത് വളരെ ആവേശകരമായ ഒരു ഫലമാണ്, എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ചോദ്യം ഈ മൂന്ന് നിയമങ്ങളെയും നമ്മൾ എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കുന്നു എന്നതാണ്. എല്ലാ ഗ്രഹ ചലനങ്ങൾക്കും പൊതുവായ എല്ലാ ഗ്രഹ ചലനങ്ങൾക്കും പൊതുവായുള്ള മികച്ച നിരീക്ഷണങ്ങളും സാർവത്രിക പാറ്റേണുകളും ഞങ്ങളുടെ പക്കലുണ്ട് , കൂടാതെ എത്ര സാർവത്രിക പാറ്റേണുകളും ഞങ്ങൾ കണ്ടു അത്തരമൊരു സാർവത്രികത ഓർക്കുക, വ്യാഴം വളരെ വലുതാണ്, വ്യാഴം വളരെ വലുതാണ്, ബുധൻ വളരെ ചെറിയ ഗ്രഹമാണ് , ഏതാണ്ട് വാതകം നിറഞ്ഞ ഭൂമി തികച്ചും ഖരമാണ്, അങ്ങനെയാണെങ്കിലും, അവയെല്ലാം ഒരേപോലെ ചിത്രീകരിക്കണം . അത്തരത്തിലുള്ള ഒരു പൊതു അടിസ്ഥാന വിഷയമുണ്ടെങ്കിൽ അവരുടെ ചലനം ഒരു പൊതു നിയമത്താൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടണം, ഇതാണ് ന്യൂട്ടൺ കണ്ടുപിടിക്കാൻ വെച്ചിരിക്കുന്ന ഈ നിയമം , തീർച്ചയായും നാലാമത്തേത് ഉണ്ട്, ഈ മൂന്ന് പാറ്റേണുകൾ ഉണ്ട്. പ്ലസ് വൺ ഫലം പറയണം, ഇവയെല്ലാം ബുധൻ ഗ്രഹത്തിന്റെ പിണ്ഡത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായിരുന്നു, വ്യാഴം വളരെ ഭാരം കുറഞ്ഞതാണ്, നിങ്ങൾക്ക് വ്യാഴത്തിൽ 12 ഭൂമികൾ സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ അത് വളരെ വലുതും ഭാരമുള്ളതുമാണ്, അത് ഏതാണ്ട് ഒരു നക്ഷത്രമാണ്. അവയുടെ ത്വരണം അവയുടെ പിണ്ഡത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണെന്നും പിന്നീട് അവ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ നീങ്ങുന്നുവെന്നും ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തി, ശരീരങ്ങൾ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ പ്രദേശങ്ങൾ തൂത്തുവാരുന്നു എന്ന് ഞാൻ ഇപ്പോൾ വിശദീകരിച്ചു , ഒടുവിൽ ഈ തമാശയുള്ള ബന്ധമുണ്ട്, ഒരു കാലഘട്ടത്തിന്റെ വർഗ്ഗം ഗ്രഹത്തെ അതിന്റെ ശരാശരി ദൂരത്തിന്റെ ക്യൂബ് കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ്, വ്യക്തമായും മനസ്സിലാക്കാനുള്ള വഴി ഒരു ശക്തി എന്ന ആശയത്തിലൂടെയാണെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കണം, അതിനാൽ നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് ചലനാത്മകതയെ സംയോജിപ്പിക്കുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ ഇവയെല്ലാം ചലനാത്മകമാണ് ചലനാത്മക ഫലങ്ങൾ മെക്കാനിക്സിനൊപ്പം ചലനാത്മക ഫലങ്ങൾ, ചലനാത്മകത , ട്രാജക്റ്ററി ആക്സിലറേഷൻ കോണീയ പ്രവേഗം, കോണീയ ത്വരണം, മുതലായവ ചലനാത്മകത ശക്തിയെക്കുറിച്ചാണ് , നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്ന രണ്ട് പ്രധാന നിയമങ്ങൾ ഓർക്കുക, ആദ്യ നിയമം തീർച്ചയായും താൽപ്പര്യമില്ലാത്തതാണ്. കാരണം, ഒരു ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും നേർരേഖയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമായിരുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരിക്കലും ഒരേ ചന്ദ്രനെയോ വ്യാഴത്തെയോ ശനിയെയോ ചൊവ്വയെയോ വീണ്ടും വീണ്ടും കാണാൻ കഴിയുമായിരുന്നില്ല, അതിനാൽ രണ്ടാമത്തെ നിയമം ഓർമ്മിക്കുക. dtecf മുഖേന dp പറയുന്നത് p എന്റെ മൊമെന്റം ആണ്, രണ്ടാമത്തെ നിയമവും വളരെ പ്രധാനമാണ് , a on v പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം b പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം മൈനസ് ആണ്, അതിനാൽ മൂന്നാമത്തേത് ഈ മൂന്നാമത്തെ ചലന നിയമം അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു പ്രസ്താവനയാണ് ആവേഗത്തിന്റെ സംരക്ഷണം ഞങ്ങൾ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് രണ്ട് നിയമങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും പൊതുവായ അടിസ്ഥാന തീം എന്താണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയുമാണ്, അതിനാൽ ഇത് ഇന്നത്തെ ഞങ്ങളുടെ ദൗത്യമായിരിക്കും അതിനാൽ , ഞങ്ങൾ എന്താണ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നതെന്നും ഞങ്ങൾ ഇതുവരെ ചർച്ച ചെയ്ത കാര്യങ്ങളുടെ ഒരു ഹ്രസ്വ സംഗ്രഹം തരാം . ഗ്രഹവ്യവസ്ഥ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ബാക്കിയുള്ളവയെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, എന്നിട്ട് അദ്ദേഹം മൂന്ന് നിയമങ്ങൾ കണ്ടെത്തി, അതാണ് നമുക്ക് ഇപ്പോൾ ചെയ്യേണ്ടത് , പിണ്ഡത്തിന്റെ സ്വാതന്ത്ര്യത്തോടൊപ്പം എല്ലാ നിയമങ്ങളും ഒരുമിച്ച് ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ് ലളിതവൽക്കരിച്ച് നേടുന്നതിന് ശ്രമിക്കുക ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം അതിനാലാണ് ഞാൻ ലളിതവൽക്കരണം എന്ന വാക്ക് എടുത്തുകാണിച്ചത്, അതിനാൽ ഈ

ഘട്ടത്തിൽ ഞാൻ ചെയ്യാൻ പോകുന്ന ലളിതവൽക്കരണം എന്താണ്, അവ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ളതാണെന്ന വസ്തുത ഞാൻ അവഗണിക്കാൻ പോകുന്നു, അവ ഗോളാകൃതിയാണെന്ന് ഞാൻ അനുമാനിക്കാൻ പോകുന്നു, ഞങ്ങൾ അല്ല നിയമം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള സാമാന്യത നഷ്ടപ്പെടും, കാരണം നിങ്ങൾക്ക് നിയമം ലഭിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ ആ നിയമം നിങ്ങൾക്ക് ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം കൃത്യമായി നൽകുന്നുണ്ടോ എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും പരിശോധിക്കാൻ കഴിയും, ഒരു വസ്തു വൃത്താകൃതിയിലാണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾ രണ്ടാമത്തെ നിയമം തുല്യമായി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഞങ്ങൾക്കറിയാം സമയത്തിന്റെ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ തുടച്ചുനീക്കപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ സ്ഥിരമായ കോണീയ പ്രവേഗത്തിന് തുല്യമാണ്, അത് ഒരു കേന്ദ്രാഭിമുഖബലത്തിന് തുല്യമാണ്, ഒരു ഏകീകൃത കേന്ദ്രാഭിമുഖബലമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ അത് ഉപയോഗിക്കും, തുടർന്ന് ഞാൻ മൂന്നാം നിയമം ഉപയോഗിക്കുകയും സ്വഭാവം എന്താണെന്ന് കൃത്യമായി മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യും ആ ശക്തിയാണ് ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ ചലനാത്മകതയും ചലനാത്മകതയും തമ്മിലുള്ള ഒരു പൂർണ്ണമായ ഇടപെടൽ കാണുന്നത് , അതിനാൽ ഇത് ശരിക്കും ആസ്വാദ്യകരമായ ഒരു കാര്യമാണ്, അതാണ് ഞങ്ങൾ ചെയ്യാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നത്, ഒരു പരസ്പരബന്ധം സ്ഥാപിക്കാൻ ഞങ്ങൾ മൂന്നാം നിയമം ഉപയോഗിക്കും, അതിനാൽ ഞാൻ അത് വിശദീകരിക്കാം അതിനാൽ ദയവായി കുറച്ചു നേരം സ്ക്രീനിൽ ഉറ്റുനോക്കൂ, വളരെ നിഗൂഢമായ ഒരു രൂപത്തിലാണ് ഞാൻ എന്തോ എഴുതിയിരിക്കുന്നത്, അത് ഞാൻ വർക്ക് ഔട്ട് ചെയ്തുകൊണ്ട് വിശദീകരിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ കാണിക്കുന്നത് മിസ്റ്റർ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ശരീരത്തെ അറിയാമെന്ന് കരുതുക, അതിനാൽ നമുക്ക് അതിനെ ഒരു ഗ്രഹം എന്ന് വിളിക്കാം a പിണ്ഡം ma ഉണ്ട്, b ഒരു ശരീരത്തിന് mb ഉണ്ട്, എന്താണ് നമ്മൾ പറയുന്നത് , a on b പ്രയോഗിച്ച ബലം a യിലെ ബോഡി ബി ഒഴികെയുള്ള ബലത്തിന്റെ നെഗറ്റീവ് ആണെന്നാണ് ഞങ്ങൾ പറയുന്നത്, എന്നാൽ ഗുരുത്വാകർഷണ കേസിൽ ഒരു ചലിക്കുമ്പോൾ b യുടെ ഫീൽഡ് അതിന്റെ ത്വരണം ഇൻഡ് ആണ് ma യുടെ ആശ്രിതം, b ഒരു മണ്ഡലത്തിൽ നീങ്ങുമ്പോൾ അതിന്റെ ത്വരണം mb-ൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, അതിനാൽ ഇവിടെ ഒരു ഗ്രഹമുണ്ട്, ഒരു ഗ്രഹമുണ്ട് b ഇതിന് പിണ്ഡമുണ്ട് ma ഇത് ഒരു പിണ്ഡം mb ആണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ എന്താണ് ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം നിയമം പറയുന്നത്, ഞാൻ ഈ അമ്പടയാളം എഴുതുമ്പോൾ a ന് b യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അത് a യിൽ fb യുടെ നെഗറ്റീവിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു വെക്റ്റർ ചിഹ്നം ഇടും, ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ ഇത് വളരെ പ്രധാനമല്ലെങ്കിലും a യുടെ ത്വരണം സ്വതന്ത്രമാണ് മാസ് ma b യുടെ ത്വരണം പിണ്ഡം mb-ൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ആദ്യം എന്ത് ചെയ്യും, b ന് a ആണോ എന്ന് ഞാൻ ആദ്യം നോക്കും, അതിനാൽ b പ്രയോഗിച്ച ബലം ഞാൻ ചോദിക്കുന്നു, ഇത് എന്തായിരിക്കണം ഇത് ma എന്നതിന് ആനുപാതികമായിരിക്കണം ഇത് ma യ്ക്ക് ആനുപാതികമായിരിക്കണമെന്ന് എനിക്കറിയാം, കാരണം ഇത് ma എന്നതിന്റെ ത്വരണത്തിലേക്ക് ma അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, ഇത് ma- യ്ക്ക് ആനുപാതികമാണെങ്കിൽ ഞാൻ ഇവ രണ്ടും തുല്യമാക്കുമ്പോൾ ആനുപാതികമായ സ്ഥിരാങ്കം പോകുകയും a യുടെ എന്റെ ത്വരണം അതിന്റെ പിണ്ഡത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു . a യിൽ b ചെലുത്തുന്ന ബലം ma ന് ആനുപാതികമാണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് നമ്മളെ ഉണ്ടാക്കാം e എന്ന സമമിതിയുടെ e, അടിസ്ഥാനപരമായി മൂന്നാം നിയമം എന്റെ ബലമാണ്, കാരണം b ന് ആനുപാതികമായിരിക്കണം, എന്നാൽ പിന്നീട് പരസ്പരം നെഗറ്റീവുകൾ ഉണ്ട്, അതിനാൽ നമ്മൾ എന്താണ് എഴുതാൻ പോകുന്നത്, ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് നമ്മൾ പറയാൻ പോകുന്നു ബി അല്ലെങ്കിൽ ബി പ്രവൃത്തികളിൽ ഇപ്പോൾ എനിക്ക് ചിഹ്നത്തിൽ താൽപ്പര്യമില്ല, വലുപ്പത്തിൽ മാത്രമേ എനിക്ക് താൽപ്പര്യമുള്ളൂ, അത് എംബിയിലേക്ക് ആനുപാതികമായിരിക്കണം, ഇത് വളരെ അടിസ്ഥാനപരമാണ്, ശക്തിയെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾക്ക് ഇതിനകം തന്നെ നല്ല വിവരണം ലഭിച്ചു ഭാഗം എന്താണ് അടുത്ത കാര്യം നമ്മൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിന്റെ ചലനാത്മകത നമുക്ക് ഓർമ്മിക്കാം, അതിനാൽ എനിക്ക് ഒരു നിശ്ചിത ഘട്ടത്തിൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം ഉണ്ടെങ്കിൽ എന്റെ വേഗത സ്പർശകമാണ്, ബലം റേഡിയൽ ആണ്, ഇത് എന്റെ ശക്തിയാണ്, ഇതാണ് എന്റെ വേഗത, അതിനാൽ ബലം അകത്തേക്ക് റേഡിയലാണ് , ത്വരണം എല്ലായ്പ്പോഴും ശക്തിയുടെ ദിശയിലാണ്, അതിനാൽ എന്റെ ത്വരിതവും വിപരീത റേഡിയലാണ്, രണ്ടും വിപരീത റേഡിയൽ ആണ്. ബി e ബാഹ്യമായ റേഡിയൽ അപകേന്ദ്രബലം ആയിരിക്കുമായിരുന്ന ഒരു അപകേന്ദ്രബലം ഒരു നിഷ്ക്രിയ ശക്തിയാണ്, അത് ഒരു കപട ശക്തിയാണ്, ഇത് ഒരു യഥാർത്ഥ ശക്തിയല്ല, എന്നാൽ ഇവിടെ നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് യഥാർത്ഥ ശരീരങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന യഥാർത്ഥ ശക്തികളെക്കുറിച്ചാണ് , അത് ആന്തരികമായ ഒരു അപകേന്ദ്രബലമാണ്, അതിനാൽ നമുക്കറിയാം. അതെന്താണ്, എന്നാൽ ഞാൻ അത് ഉള്ളിലാണെന്ന് പറയുമ്പോൾ ഞാൻ ദിശ മാത്രമേ ശരിയാക്കൂ, ഞാൻ മാഗ്നിറ്റ്യൂഡ് ശരിയാക്കുന്നില്ല, ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് അത് എങ്ങനെ മാറും എന്ന് ഞാൻ ശരിയാക്കുന്നില്ല, അതിനാൽ എനിക്ക് എന്തറിയാം ഇത് ആനുപാതികമാണെന്ന് എനിക്കറിയാം അത് ആനുപാതികമാണെന്ന് എനിക്കറിയാം അത് ഉള്ളിലാണെന്ന് അറിയാൻ, ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത് , ഞാൻ ഭ്രമണപഥത്തിന്റെ മധ്യഭാഗം ഉത്ഭവസ്ഥാനത്ത് സ്ഥാപിക്കുന്നു, ഇതാണ് എന്റെ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം, ഞാൻ ഒരു ത്രിമാന ചിത്രം എഴുതേണ്ടതില്ല, ഇത് എന്റെ യൂണിറ്റ് വെക്റ്റർ r ആണ് . f ക്ഷമിക്കണം റേഡിയസ് വെക്റ്റർ r മൈ എഫ് മൈനസ് ആറിന് ആനുപാതികമായാൽ മാത്രമേ അത് ഉള്ളിലാകൂ, എന്റെ ത്വരണം മൈനസ് ആർ പ്ലസ് r ന് ആനുപാതികമായിരിക്കും, ഈ ദിശ മൈനസ് r ആണോ ഈ ദിശയാണോ ഇത് cf ഇതാണ് മൈനസ് എഫ്, നിങ്ങൾക്ക്

അങ്ങനെ തോന്നുന്നുവെങ്കിൽ ഇത് നമ്മൾ ഓർക്കേണ്ട കാര്യമാണ് ഓ ഇപ്പോൾ ഞാൻ എങ്ങനെയാണ് ബലം എഴുതുന്നത്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ എന്റെ ശരീരത്തിലേക്ക് നോക്കുകയും എന്റെ ശരീരം b ഇവിടെ കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്നതുപോലെ പറയാം, f എന്റെ എഫ് എന്നത് ആനുപാതികതയുടെ സ്ഥിരമായ

മൈനസ് g അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല അപ്പോൾ ഞാൻ ഒരു ശരീരത്തിന്റെ ഒരു പിണ്ഡം എഴുതും, ബൈ ശരീരത്തിന്റെ ഒരു പിണ്ഡം a on b നടത്തുന്ന ബലം നോക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് ഇതിനകം എഴുതിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ യൂണിറ്റ് വെക്റ്റർ r ഇടും, തുടർന്ന് ഞാൻ അതിനെ ഒരു അജ്ഞാത ഫംഗ്ഷൻ കൊണ്ട് ഗുണിക്കും f of r ഇത് അപകേന്ദ്രബലവുമായി യോജിക്കുന്നു, അതിനാൽ r ന്റെ f ന്റെ അവസ്ഥ പൂജ്യത്തേക്കാൾ വലുതാണ്, കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ഈ ra എന്ന് വിളിക്കണമെങ്കിൽ, ഈ rb എന്ന് വിളിക്കണമെങ്കിൽ ഈ ചിഹ്നം ഇതിനകം നന്നായി ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്. നിങ്ങൾ rb മൈനസ് ra നിർവചിക്കുകയും അതിന്റെ നെഗറ്റീവ് എഴുതുകയും വേണം, അതാണ് എന്റെ കമ്പ്യൂട്ടർ സ്ലൈഡിൽ ഞാൻ എന്റെ സ്ലൈഡിൽ ചെയ്തിരിക്കുന്നത്, പക്ഷേ ഇതിനെക്കുറിച്ച് കാര്യമാക്കേണ്ടതില്ല, ഞങ്ങൾക്ക് ഏകദേശം നിയമം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ചെയ്തത് രണ്ടാമത്തെ നിയമം തുടർച്ചയായി ആവർത്തിച്ച് ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ്. മൂന്നാമത്തെ നിയമം കെപ്ലേറിയൻ നിയമവും കേന്ദ്രാഭിമുഖ ബലം എന്ന ആശയവും നിങ്ങൾക്ക് കഴിയുമെങ്കിൽ എങ്ങനെയെങ്കിലും ഈ എഫ് ഓഫ് ആർ ബിങ്കോ നിർണ്ണയിക്കുക, നമുക്ക് ചലന നിയമം ലഭിച്ചു, എന്താണ് നമ്മൾ ഉപേക്ഷിച്ച ഒരേയൊരു നിയമം ചലനത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ നിയമമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇവിടെ അഭ്യർത്ഥിക്കും, അതാണ് നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത്
അങ്ങനെ ചെയ്യുക, നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് മൂന്നാം നിയമം ശരിയാക്കുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് അതിന് ഒരു നിശ്ചിത ആശ്രിതത്വം ഉണ്ടെന്ന് അനുമാനിക്കുക എന്നതാണ്. ഒരു നിശ്ചിത ആശ്രിതത്വത്തിന് ശേഷം, കെപ്ലറിന്റെ മൂന്നാം നിയമം എന്താണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണക്കാക്കും, അതിനാൽ ഞങ്ങളുടെ ദൗത്യം f ന്റെ നിർണ്ണയമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് പറയാം f of r എന്നത് n ന്റെ ശക്തിക്ക് ആനുപാതികമാണ് , തീർച്ചയായും അത് 1 ന് ആനുപാതികമാണെന്ന് ന്യൂട്ടൺ പറഞ്ഞു. r ചതുരത്തിൽ n മൈനസ് 2 ന് തുല്യമാണ്, അതാണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഞാൻ കെപ്ലറിന്റെ രണ്ടാം നിയമത്തിലേക്ക് മടങ്ങാൻ പോകുന്നത് തുല്യ മേഖലകൾ 15 തുല്യ ഇടവേളകൾ ഇതിലൂടെ വീണ്ടും ലഭിക്കാൻ കേന്ദ്രാഭിമുഖ ബലം യാന്ത്രികമായി ഉറപ്പുനൽകുന്നു . എന്താണ് വാദം എന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാനകാര്യം കാണിച്ചുതരാം സ്ലൈഡിൽ ഞാൻ വീണ്ടും എഴുതിയിട്ടുണ്ട്, തുടർന്ന് ഞാൻ അത് പ്രവർത്തിക്കും, അതിനാൽ ഇവിടെ ഇടതുവശത്ത് എന്റെ അപകേന്ദ്രബലമാണ് എന്റെ വലതുഭാഗം അജ്ഞാതമായ പ്രവർത്തനത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, ഞാൻ ഒരു നിശ്ചിത ദൂരമുള്ള ഒരു പരിക്രമണപഥത്തിലേക്ക് നോക്കുന്നു, അതിനാൽ എല്ലാം k- ൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്റെ മൈ റദ്ദാക്കാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, കോണീയ പ്രവേഗവും കാലയളവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എനിക്കറിയാം, എഫ് ഓഫ് ആർ നിർണ്ണയിക്കാൻ ഞാൻ അത് ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഞാൻ തെളിയിക്കാൻ പോകുന്നതിന്റെ ഒരു സ്നാപ്പ്ഷോട്ടാണ്, ഇവിടെ ഞാൻ പോകുന്നു അത് വളരെ വിശദമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ, അതിനാൽ ഞാൻ അത് എഴുതട്ടെ, അതിനാൽ എനിക്ക് എന്താണ് ഉള്ളത്, എന്റെ ശക്തി m omega r ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, ഞാൻ ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥം അനുമാനിക്കുന്നു, കാരണം തുല്യ പ്രദേശങ്ങൾ 15 തുല്യ സമയ ഇടവേളകളാണ് എന്റെ ഒമേഗ സ്ഥിരമായി അനുവദിക്കുന്നത് അതിനർത്ഥം കാലയളവ് സ്ഥിരമായ രണ്ട് ആണെന്നും ഈ അളവ് ഒന്നുമല്ലെന്നും ഞങ്ങൾ മറക്കരുത്, പക്ഷേ ഞങ്ങൾ ദിശയെക്കുറിച്ച് ആശങ്കപ്പെടേണ്ടതില്ല, വ്യാപ്തി മാത്രമാണ് ഞങ്ങൾ എഴുതുന്നത്, കാരണം ഇത് ഒരു കേന്ദ്രാഭിമുഖ ശക്തിയാണെന്ന് ഞാൻ ഇതിനകം പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് m ആണ്, ഇതാണ് മറ്റേ വസ്തുവിന്റെ പിണ്ഡം എനിക്ക് ഉറപ്പുണ്ട് നിങ്ങൾ ആളുകൾക്ക് മനസിലാക്കാൻ കഴിയും, അജി ഇതിനകം എഴുതിയിട്ടുണ്ട്, തുടർന്ന് എനിക്ക് എന്റെ എഫ് ആർ ഉണ്ട്, അതാണ് എനിക്ക് എഴുതേണ്ടത്, അവ എങ്ങനെ തുല്യമാക്കണം, അതിനാൽ ത്വരണം സ്വതന്ത്രമാണ് എന്ന പ്രസ്താവന ഇതാണ്, എനിക്ക് ഈ പിണ്ഡം കൂട്ടിച്ചേർക്കാം ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിലെ ചലനത്തെ നാം നോക്കുന്നതിനാൽ മറ്റൊരു വസ്തുവിന്റെ g യും സ്ഥിരമായ k യും ആയതിനാൽ, നമുക്ക് ഉള്ളത് ഒമേഗ സ്ക്വയർ r എന്നത് r ന്റെ ചില സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾക്ക് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ രണ്ടാമത്തെ ചലന നിയമവും വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥവും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഒമേഗ 2 പൈ ബൈ ടി ന് തുല്യമാണ് എന്ന വസ്തുത ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ് എനിക്ക് ഇപ്പോൾ ചെയ്യേണ്ടത്, ഒമേഗ സ്ക്വയർ 2 പൈ ഫുൾ സ്ക്വയർ ബൈ ടി സ്ക്വയറിനു തുല്യമാണ് എന്നതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ് , അതിനാൽ ഞാൻ എന്താണ് പറയാൻ പോകുന്നത് ഒമേഗ സ്ക്വയർ r എന്നത് r-ന്റെ f-ലേക്കുള്ള ഒരു സ്ഥിരാങ്കം ആണെന്നാണ് ഞങ്ങൾ പറയുന്നത് , ഇത് എന്നോട് പറയുന്നത് 2 pi മുഴുവനായ ചതുരം r ന്റെ t സ്ക്വയർ r-ന്റെ f-ലേക്കുള്ള സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ മറ്റൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ r-ന്റെ t സ്ക്വയർ മറ്റേതെങ്കിലും സ്ഥിരമായ k പ്രൈം ആണ് f of r അതാണ് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ കണ്ടെത്തിയത്, എനിക്കുള്ളതെല്ലാം നിങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് എന്താണെന്ന് ചെയ്യേണ്ടത്, t r ക്യൂബ് കൊണ്ട് വർഗ്ഗീകരിച്ചത് ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണെന്ന് വാദിക്കുക എന്നതാണ്, എനിക്ക് r t ചതുരത്തിൽ ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ എന്ത് ചെയ്യണം , ഞാൻ അതിനെ r ചതുരം കൊണ്ട് ഗുണിക്കും, ഞാൻ അതിനെ r വർഗ്ഗത്താൽ ഗുണിച്ച് സ്ഥിരമാക്കും, കാരണം ഈ അളവ് മറ്റൊന്നുമല്ല r ചതുരം കൊണ്ട് r ക്യൂബ് ചെയ്താൽ t r ക്യൂബ് കൊണ്ട് ഘടിപ്പിച്ചത് ഒരു സ്ഥിരാങ്കം r ആണ് t ചതുരം കൊണ്ട് ക്യൂബ് ചെയ്തതും ഒരു സ്ഥിരാങ്കം ആണ്, ഇത് പരസ്പരബന്ധമല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ ഇതാണ് എനിക്ക് ഉള്ളത്, ഇത് എന്താണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് r ന്റെ r ചതുരത്തിലേക്ക് തുല്യമാണ്. സ്ഥിരമായതിനാൽ നമ്മൾ അത് ബോക്സ് ചെയ്യണം, അത് ബോക്സ് ചെയ്ത് ഒരു ഗോൾഡൻ ഫ്രെയിമിൽ ഫ്രെയിം ചെയ്യണം, കാരണം നമ്മൾ ന്യൂട്ടന്റെ നിയമത്തിൽ എത്തുന്നതിന്റെ വക്കിലാണ്, അതിനാൽ r ന്റെ r ന്റെ സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമായ ചതുരം ആണെങ്കിൽ, ഞങ്ങൾ എന്ത് നിഗമനത്തിലെത്തും f എന്ന് നിഗമനം ചെയ്യാം r ന്റെ 1 r ചതുരത്തിന് ആനുപാതികമാണ്, അതാണ് നമ്മൾ നിഗമനം ചെയ്യുന്നത് , അതിനാൽ r ന്റെ f 1 r ചതുരത്തിന് ആനുപാതികമാണെങ്കിൽ g യിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ആനുപാതികതയുടെ ഒരു സ്ഥിരാങ്കം

ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് എന്താണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് എന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം മാഗ്നിറ്റ്യൂഡ് വൈസ് എന്നത് r ചതുരത്തിന്റെ gmamb അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അത് കൃത്യമായി പുതിയതാണ് ടൺ എഴുതി , ഇപ്പോൾ എനിക്ക് ഈ വാദം പൂർത്തിയാക്കാൻ ദിശയും ശരിയാക്കാം, അതിനാൽ എനിക്ക് ഇത് എന്റെ ശരീരം ഉണ്ടെന്ന് ശരിയാക്കാം a ഇവിടെ എന്റെ ശരീരം b ഇവിടെയുണ്ട്, ഇത് ra ആണ് ഇത് rb ഇതാണ് റാബ് അതിനാൽ ഞങ്ങൾ വെക്റ്ററുകൾ ശരിയായി കാണിക്കുന്നു അതിനാൽ എന്റെ എഫ് ഇത് എ ആണ്, ഇത് ബി ആണ് ബിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബോഡി ഫാ ആണ് റാബ് സ്‌ക്വയേഡ് മൈനസ് ജിമാംബ്, അതാണ് എനിക്ക് യൂണിറ്റ് വെക്റ്റർ റീബിലേക്ക് ഉള്ളത് , ഇത് ഒരുപക്ഷേ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രശസ്തമായ നിയമമാണ്, ഇത് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സാർവത്രിക നിയമമാണ്. പിണ്ഡമുള്ള എല്ലാ ശരീരങ്ങളിലേക്കും വ്യാപിക്കുമെന്ന് അറിയാം, അതിനാൽ ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണ മണ്ഡലത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്ന ശരീരങ്ങളെ നോക്കുന്ന ഗലീലിയൻ നിയമത്തിൽ നിന്നാണ് ഞങ്ങൾ ആരംഭിച്ചത്, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ ഗ്രഹ ചലനത്തിലേക്ക് നോക്കി, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഭൗമ സ്കെയിലിൽ സാധുതയുള്ളതാണെന്ന് പറയുക എന്നതാണ് ഖഗോള സ്കെയിലിൽ സാധുതയുള്ളത് ഒരുപക്ഷേ എല്ലാ ദൈർഘ്യ സ്കെയിലുകളിലും സാധുതയുള്ളതായിരിക്കണം, ഇത് തീർച്ചയായും ഒരു സാമാന്യവൽക്കരണമാണ്, ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള ഒരു ഇൻഡക്റ്റീവ് ആർഗ്യുമെന്റാണ് , കൂടാതെ ഈ നിയമം ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഭീമൻ ബോഡികൾക്കിടയിൽ സാധുതയുള്ള ശരിയായ നിയമമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കും അവ തമ്മിലുള്ള അകലം എത്രയായിരുന്നാലും അവയുടെ പിണ്ഡം എത്രയാണെന്നത് പരിഗണിക്കാതെ തന്നെ, അത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കാര്യമാണ്, അതായത് ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം വ്യത്യസ്ത പിണ്ഡമുള്ള ശരീരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എല്ലാ നീളം സ്കെയിലുകളിലും പരിശോധിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ഈ നിയമത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിന്റെ അന്തിമ ന്യായീകരണം ഉണ്ടാകൂ ഈ സമയത്ത് ഞാൻ നിങ്ങളെ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, വാദം വളരെ ലളിതവും ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്നതുമാണെങ്കിലും ഇത് ന്യൂട്ടന്റെ നിയമത്തിന്റെ ഒരു വ്യുൽപ്പന്നമാണെന്ന് ദയവായി ഓർക്കുക, ഇത് എല്ലാ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങളെയും പോലെ ഈ നിയമവും ഒരു പ്രചോദനം മാത്രമാണ് ഉരുത്തിരിയാൻ കഴിയില്ല, അത് അസാധാരണമായ ഒരു പ്രധാന കാര്യമാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഇതിനെ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, അത് ഉരുത്തിരിയാൻ കഴിയില്ല, ഇത് ഒരു അടിസ്ഥാന നിയമമാണ് , നിങ്ങൾക്ക് ഇത് രൂപപ്പെടുത്താൻ കഴിയും ആക്കം സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള നിയമം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് സാധ്യമല്ല . കൂലോംബ് നിയമം പഠിക്കാൻ ബയോഷോക്ക് നിയമം ഇവയെ ആമ്പിയർ നിയമം ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരാൻ കഴിയില്ല, അവ ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരാൻ കഴിയില്ല അവ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങളാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഞങ്ങൾ വിളിക്കുന്നത് മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ നിയമങ്ങൾ സമാനമായ രീതിയിൽ ഇലക്ട്രോഡൈനാമിക്സിന്റെ നഷ്ടം ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമവും ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരാൻ കഴിയില്ല ഈ സമവാക്യങ്ങൾ സജ്ജീകരിച്ചിരിക്കുന്നു, നിങ്ങൾ നിരവധി നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുകയും അവ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും ലളിതവും ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്നതുമായ യുക്തിസഹമായ മാർഗം ചോദിക്കുക എന്നതാണ്. ലബോറട്ടറിയിലോ ആകാശത്തിലോ വിവിധ തലങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഈ നിയമം ശരിയാണെന്ന് ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്ന ഈ ഫോർമുലേഷൻ നമ്മൾ ഭാഗ്യവാനാണെങ്കിൽ പ്രകൃതി അംഗീകരിക്കുന്നു , ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾക്ക് അന്വേഷണാത്മക മനസ്സുണ്ടെങ്കിൽ നിങ്ങൾ ആയിരിക്കണം മൈക്രോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കുന്ന രണ്ട് ബോഡികളെ നോക്കുമ്പോൾ ഈ നിയമം ഒന്നുതന്നെയാണെന്ന് എനിക്ക് എങ്ങനെ ഉറപ്പായും അറിയാമെന്ന് ചോദിക്കാൻ കഴിയും , അതേ രീതിയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ആ ചോദ്യം ചോദിക്കാം, ഞാൻ ഉണ്ടാക്കിയാൽ എനിക്ക് എങ്ങനെ ഉറപ്പുണ്ട് എന്ന ചോദ്യവും നിങ്ങൾക്ക് ചോദിക്കാം ജ്യോതിശാസ്ത്ര സ്കെയിലിൽ പോലും ഈ നിയമം കൃത്യമാണെന്ന് വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വമുള്ള അളവുകൾ , ഉദാഹരണത്തിന്, ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞു, ഇത് ചെയ്യുമ്പോൾ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അടച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ കരുതുന്നു, പക്ഷേ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അടച്ചിട്ടില്ല, അതിനാൽ ഞാൻ a യുടെ ചലനം നോക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉദാഹരണത്തിന്, ഗ്രഹം സൂര്യൻ മാത്രമല്ല, മറ്റ് ഗ്രഹങ്ങളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഭ്രമണപഥം അടയ്‌ക്കേണ്ടതില്ല, അതിനാൽ എല്ലാ ഫലങ്ങളും കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കും എന്നതാണ് ഒരു വലിയ ചോദ്യം. ഒരു സമ്പൂർണ്ണ ഉടമ്പടി അല്ലെങ്കിൽ അവിടെ ഒരു പൊരുത്തക്കേട് ഉണ്ടോ, അതിനാൽ ഞാൻ ഊന്നിപ്പറയാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് ഭൗതികശാസ്ത്രം തുടർച്ചയായി വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷണ ശാസ്ത്രമാണ്, അത് സൈദ്ധാന്തിക നിർമ്മാണമോ രൂപീകരണമോ പിടിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. സാമാന്യ ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തം , മെർക്കുറിയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ ന്യൂട്ടന്റെ നിയമത്തിന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ചെറിയ പൊരുത്തക്കേട് ഉണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി, അതുപോലെ തന്നെ ഒരു പുതിയ സിദ്ധാന്തം വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ അദ്ദേഹം നിർബന്ധിതനായി. ഒരു മൈക്രോമീറ്റർ സ്കെയിലിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മീറ്റർ സ്കെയിലിൽ ഗുരുത്വാകർഷണ മണ്ഡലത്തിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടോ എന്ന് ഒരു ചോദ്യം ചോദിക്കാൻ ആളുകൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ അത്തരമൊരു വ്യതിയാനം കണ്ടെത്തിയെന്ന് അവകാശപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങളുണ്ട്. t ഭാഗ്യവശാൽ ആ അവകാശവാദങ്ങൾ സാധൂകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല, അതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം ഈ നീളം സ്കെയിലിൽ വളരെ ശക്തമാണെന്ന് തോന്നുന്നു, നിങ്ങൾ അസാധാരണമായ ചെറിയ സ്കെയിലുകളിലേക്ക് പോയാൽ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന് ഒരു തിരുത്തൽ ലഭിച്ചേക്കാം, പക്ഷേ ഇപ്പോഴും നിങ്ങൾ അത് കാണുന്നു ഗുരുത്വാകർഷണ മണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വീപ്പ് വളരെ വലുതാണ്, ഒരു മീറ്റർ മുതൽ ലക്ഷക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ വരെ നമുക്ക് പറയാം, ന്യൂട്ടൺ ഇതിനെ സാർവത്രിക ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം എന്ന് വിളിച്ചതിൽ അതിശയിക്കാനില്ല, അതിനാൽ നമ്മൾ ചെയ്തത് നമുക്ക് അറിയാവുന്നതെല്ലാം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു നിയമം സ്ഥാപിക്കുക എന്നതാണ്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ ന്യൂട്ടന്റെ പ്രതിഭയെ നാം മറക്കരുത്, കാരണം അദ്ദേഹം കേന്ദ്രാഭിമുഖബലം ഉപയോഗിച്ച് ജഡത്വ സങ്കൽപ്പം ആവശ്യമായ ചലന നിയമങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി, ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം അദ്ദേഹം

രൂപപ്പെടുത്തി, ഇക്കാരണത്താൽ ന്യൂട്ടൺ മനുഷ്യവർഗ്ഗം ഇതുവരെ കണ്ടിട്ടുള്ളതിൽ വച്ച് ഏറ്റവും വലിയ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു, എന്നിരുന്നാലും ഒരു ചെറിയ അനുരഞ്ജനമുണ്ട്, നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട് ഒരിക്കൽ ഞങ്ങൾ ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ തയ്യാറാണെന്ന് ഇതുവരെ പൂർത്തിയാക്കിയിട്ടില്ല, അത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ചയുടെ അവസാനമായിരിക്കണം, അതിനാൽ ഞാൻ ചെയ്യേണ്ട അനുരഞ്ജനം എന്താണെന്ന് ഞാൻ നോക്കട്ടെ. അതിൽ ഒരു സ്ലൈഡ് ശരിയാണ്, ഇത് ഞാൻ എഴുതിയ ഫോർമുലേഷനാണ്, ഞാൻ ഇത് അൽപ്പം വ്യത്യസ്തമായി ഇവിടെ എഴുതിയിട്ടുണ്ട്, ഡിനോമിനേറ്ററിൽ a യ്ക്കും b യ്ക്കും ഇടയിലുള്ള ദൂരം ഞാൻ ഒരു ക്യൂബ് ഇട്ടു , ഞാൻ പൂർണ്ണ വെക്ടറും ഇട്ടിട്ടുണ്ട്, ഞാൻ അത് പ്രവർത്തിച്ചപ്പോൾ ഞാൻ ഒരു ഇട്ടു യൂണിറ്റ് വെക്റ്റർ ഇവിടെ ഞാൻ ഒരു ചതുരം ഇടുന്നു, അതിനെ വിപരീത ചതുര നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതാണ് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ശരി ചെയ്തിരിക്കുന്നത്, അനുരഞ്ജനം, ഞാൻ f എഴുതുന്ന മിനിറ്റ് , r സ്ക്വയർ മൈനസ് gmm ന് തുല്യമാണ് എന്നതാണ് വെക്റ്റർ ചിഹ്നത്തെക്കുറിച്ച് ഞാൻ വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല. വിപരീത ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ദൂരത്തിനൊപ്പം ബലം വീഴുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് വളരെ വലിയ ഒരു വസ്തുവാണ് ഭൂമിയെന്നും ആപ്പിൾ ഭൂമിയിലേക്ക് വീഴുന്നു എന്ന പഴഞ്ചൊല്ലും ഉണ്ട്, ആപ്പിൾ എന്താണ് 3 മീറ്റർ 4 മീറ്റർ അതിനാൽ അതാണ് ഉയരം. ഞാൻ ഒന്നുകൂടി എഴുതട്ടെ അവളുടെ രൂപം എനിക്ക് ഭൂമിയുണ്ട്, അവിടെ ഒരു മരമുണ്ട്, ഒരു ആപ്പിൾ വീഴുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ 10 മീറ്റർ പോലെയുള്ള ഒന്നിനെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, നമുക്ക് പരമാവധി പറയാം, അതായത് 10 മീറ്റർ ഉയരമുള്ള ഒരു ആപ്പിൾ മരം ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയില്ല, പക്ഷേ ആരെങ്കിലും പോയി എന്ന് പറയാം ഒരു കെട്ടിടത്തിന്റെ മുകളിൽ വീണുകിടക്കുന്ന കാര്യം എന്താണെന്ന് നാം കണ്ടെത്തുന്നു, ഈ ത്വരണം ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ്, അത് ഈ ഉയരത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, പക്ഷേ ന്യൂട്ടൺ പറയുന്നത് അത് ദൂരത്തിന്റെ ചതുരമായി വീഴണം എന്നാണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ ഗലീലിയൻ നിയമവുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം. ആക്സിലറേഷൻ ഒരു സ്ഥിരാങ്കം ആണെന്ന് അത് പറയുന്നു, അതുകൊണ്ടാണ് നിങ്ങൾ അതിനെ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള g ത്വരണം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്, അത് വളരെ എളുപ്പമുള്ള കാര്യമാണ് , അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്കായി അത് ചെയ്യട്ടെ, തുടർന്ന് മറ്റ് ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ എന്താണെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം. അതിനാൽ ഞങ്ങൾ എന്താണ് പറയുന്നത്, ഞാൻ അസാധാരണമാംവിധം അതിശയോക്തി കലർന്ന ഒരു ചിത്രം വരയ്ക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ എന്റെ ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രം ഇവിടെയാണ് ആരം r ആണ്, ഒരു വസ്തു റേഡിയൽ വിപരീതമായി വീഴുന്നു , ഈ ദൂരം h ആണ്, അതിനാൽ ഈ കണക്ക് പോലും സ്കെയിലിൽ അല്ല അതിനാൽ ഏതെങ്കിലും തന്നിരിക്കുന്നു സമയം മൊത്തം ദൂരം r പ്ലസ് h ആണ്, ഇതാണ് ആകെ ദൂരം ഇത് വളരെ ലളിതമാണെന്ന് തോന്നുന്നു, എന്നാൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് ഏറ്റവും സങ്കീർണ്ണമായ ആശയങ്ങളിലൊന്നാണ് , ഈ ഭൂമിയിലെ സങ്കീർണ്ണത എന്താണ് വിപുലീകൃത വസ്തുവാണ്, ഇത് ഒരു വലിയ വസ്തുവല്ല, എന്നാൽ എന്റെ രൂപീകരണത്തിൽ ഞാൻ എല്ലായ്പ്പോഴും ശരീരവും ശരീരവും പോയിന്റ് പിണ്ഡമുള്ളതായി കാണിച്ചു, എനിക്ക് ഒരു ദൂരം നിർവചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു , എന്റെ ഭൂമി ഇവിടെയാണെങ്കിൽ ഞാൻ മറ്റൊരു ചിത്രം വരയ്ക്കട്ടെ, എന്റെ ശരീരം ഇവിടെയാണെങ്കിൽ ഈ ദൂരം ഈ ദൂരം ഈ ദൂരം ഈ ദൂരം കണക്കാക്കണം വാസ്തവത്തിൽ നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത്, ഈ ഓരോ വലിയ ചെറിയ യൂണിറ്റ് പിണ്ഡത്തിൽ നിന്നും വരുന്ന ബലം നോക്കുക എന്നതാണ്, നമുക്ക് കണ്ടെത്താൻ കഴിയണം , അത് എവിടെയാണ് ചെയ്യേണ്ടതെന്ന് എനിക്കറിയില്ല. അടിസ്ഥാനപരമായി സമന്വയിപ്പിക്കാൻ, ന്യൂട്ടന് പോലും ഇത് എങ്ങനെ ചെയ്യണമെന്ന് അറിയില്ലെന്ന് അറിയാൻ നിങ്ങൾക്ക് താൽപ്പര്യമുണ്ടാകാം, ന്യൂട്ടൺ ഡിഫറൻഷ്യൽ കാൽക്കുലസ് ആർക്കിമിഡീസ് ഇന്റഗ്രൽ കാൽക്കുലസ് കണ്ടുപിടിച്ചു, എന്നാൽ ഈ സംയോജനം എങ്ങനെ ചെയ്യണമെന്ന് ന്യൂട്ടണിന് അറിയില്ല, തീർച്ചയായും ഇത് വളരെ പ്രലോഭനമാണ് ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റുമ്പോൾ ഒരു പോയിന്റ് ഒബ്ജക്റ്റ് ആയി കണക്കാക്കാം എന്നാൽ നൂറു മീറ്റർ ഉയരമുള്ള സ്ഥലത്ത് നിന്ന് ഒരു കല്ല് വീഴുമ്പോൾ എനിക്ക് ഭൂമിയെ ഒരു പോയിന്റ് ഒബ്ജക്റ്റ് ആയി എടുക്കാൻ കഴിയില്ല എന്ന് പറയാൻ ന്യൂട്ടൺ

അങ്ങനെ ചെയ്യു. ഏകദേശം 15-ഓ 20-ഓ വർഷമായി അദ്ദേഹത്തിന്റെ ചെവികൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കരുത്, കാരണം പിണ്ഡത്തിന്റെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള വിതരണം ഉണ്ടാകുമ്പോഴെല്ലാം എല്ലാ പിണ്ഡവും കേന്ദ്രത്തിൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാം എന്ന് തെളിയിക്കാൻ അദ്ദേഹം ആഗ്രഹിച്ചു, അതിനാൽ ഇത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഫലമാണ് ഞങ്ങൾ പറയുന്നത്. നിങ്ങളുടെ 12-ാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്ന ഗോസ് നിയമം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നതിൽ നിന്ന്, ഇവിടെ എവിടെയോ ഇരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിനെ ഞാൻ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇപ്പോൾ r ആരത്തിന്റെ ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള യൂണിഫോം ഗോളാകൃതിയിലുള്ള വിതരണ ഏകീകൃത പിണ്ഡം ഉണ്ടെന്ന് നമുക്ക് പറയാം , ഈ ദൂരം ശരിയാണ്. r എന്ന ചോദ്യം, r-ലെ ബലം എന്താണ് എന്നതാണ് , ഗോളത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുള്ള വൃത്തത്തിൽ എല്ലാ പിണ്ഡവും കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെയാണ് r-ലെ ബലം, അതിനാൽ ബലം gmm ആണ് നൽകുന്നത്, ഇവിടെ r എന്നത് കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നുള്ള ദൂരമാണ്. ഇതാണ് ആകെ പിണ്ഡം അപ്പോൾ നമ്മൾ എന്താണ് പറയുന്നത്, ഈ m എന്നത് മൊത്തം വോളിയത്തിലേക്ക് rho ആണ്, അത് 4 ബൈ 3 pi r ക്യൂബ് rho അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഏകീകൃത പിണ്ഡം നൽകിയിരിക്കുന്നു, ഈ വോള്യം ഈ വസ്തുവിന്റെ പിണ്ഡമാണ് r ചെറുത് r ആണ് ഗോളത്തിന്റെ ഈ കേന്ദ്രം തമ്മിലുള്ള ദൂരം നിങ്ങൾ ഇത് തെളിയിക്കണം, ഇത് എങ്ങനെ തെളിയിക്കണമെന്ന് ന്യൂട്ടണിന് അറിയില്ല , സ്വയം വളരെ ഉയർന്ന നിലവാരമുള്ള വളരെ സത്യസന്ധനായ വ്യക്തിയായതിനാൽ അദ്ദേഹം ഇതിന് ഒരു തെളിവ് നൽകുന്നത് വരെ ഫലം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചില്ല, അദ്ദേഹം അസാധാരണമായ മനോഹരമായ ഒരു ജ്യാമിതീയ തെളിവ് ഞങ്ങൾ നൽകും വിഷമിക്കേണ്ട, ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഈ തെളിവ് നൽകാൻ ഇത് വളരെ നേരത്തെയായിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഒരു അനുമാനം നടത്താൻ പോകുകയാണെങ്കിൽ, വീഴുന്ന ശരീര പ്രശ്നം വീണുകിടക്കുന്ന ശരീരത്തെ ഞങ്ങൾക്ക് പൊരുത്തപ്പെടുത്താം, അതിനാൽ എന്റെ ശക്തി എന്താണ് എന്റെ ശക്തി, പകരം എന്റെ ത്വരണം

ഒന്നുമല്ല എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ മൈനസ് g പിണ്ഡം ഞാൻ കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ മൈനസും r പ്ലസ് എച്ച് മുഴുവനായും വിഷമിച്ചില്ല, അതിനാൽ ഇതാണ് എനിക്ക് ഉള്ളത്, ഞങ്ങൾ എന്താണ് പറയുന്നത്, h എന്നത് r എന്നതിനേക്കാൾ വളരെ ചെറുതാണ്, കാരണം r ന്റെ ആരം ആണ് ഭൂമി, h എന്നത് മത്തിന് മുകളിലുള്ള ഉയരമാണ് ഇ സെന്റർ അതിനാൽ ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് വളരെ ലളിതമാണ്, ഞങ്ങൾ ഒരു ദ്വിപദ വിപുലീകരണം നടത്തണം, നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും ബിലോമിനൽ എക്സ്പാൻഷൻ പരിചിതമാണ്, പൂജ്യ ക്രമത്തിന്റെ ഏകദേശ കണക്ക്, നമുക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയും, അതായത് പൂജ്യ ക്രമത്തിന്റെ ഏകദേശം അവഗണിക്കുക എന്നതാണ് . h എന്നത് r എടുക്കുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ കുറവാണ് h ഏകദേശം 0 ന് തുല്യമാണ്, ഇത് h കൊണ്ട് r കൊണ്ട് 0 ന് തുല്യമായി എടുക്കുന്നത് നല്ല പ്രസ്താവനയല്ല, കാരണം ഇത് വളരെ ചെറിയ സംഖ്യയാണ്, തുടർന്ന് a എന്നത് gm കൊണ്ട് r ചതുരത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നിങ്ങളുടെ ആയിരിക്കണം ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം, അതിനാൽ നമുക്ക് എങ്ങനെ സ്ഥിരമായ ത്വരണം നേടാനാകുമെന്ന് ഞങ്ങൾ ഇതിനകം ഒരു പരിധിവരെ അനുരഞ്ജനം ചെയ്തിട്ടുണ്ട് , ഇത് സെക്കൻഡിൽ 10 മീറ്റർ ചതുരശ്ര മീറ്റർ 9.8 മീറ്റർ സ്ക്വയർ എന്നിങ്ങനെയുള്ള സംഖ്യയാണ് നിങ്ങൾക്ക് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് പിണ്ഡം അറിയാമെങ്കിൽ, ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം നിങ്ങൾക്കറിയാമെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം കണ്ടെത്താനാകും, എന്നാൽ ദ്വിപദ വിപുലീകരണത്തിലൂടെ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ അതിനേക്കാൾ മികച്ചത് ഞങ്ങൾക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയും, അത് ഒരുപക്ഷേ പാപമാണെന്ന് ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്യാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു കുറച്ച് സമയമെടുക്കും, ഞങ്ങൾ ഇതുവരെ ചെയ്തതെല്ലാം പരിഷ്കരിക്കാൻ നിങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ നമുക്ക് നിർത്തി ശരീരം വീഴുന്ന നിയമം ഉപയോഗിച്ച് പഠനം പുനരാരംഭിക്കാം , തുടർന്ന് ഉപഗ്രഹ ചലനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ നോക്കാം കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ വേഗതയിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടുന്നു, അങ്ങനെ പോകുന്നു

Prutor@IITK