ഇന്നത്തെ ക്ലാസ്സിൽ , ശരീരങ്ങളിലോ കണികകളിലോ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിവിധ തരം ശക്തികളെ ഞങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യും, ഇത് മെക്കാനിക്സിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള ആദ്യപടിയാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണും, അവിടെ ശക്തിയെ ശരീരത്തിന്റെ ത്വരിതപ്പെടുത്തലുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തണം ശരീരത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിന്, ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത തരം ശക്തികൾ എന്താണെന്ന് ആദ്യം നമ്മൾ വളരെ വ്യക്തമായി പറയണം , പക്ഷേ അത് ചെയ്യുന്നതിന് മുമ്പ്, ശരീരത്തിലെ പ്രവർത്തനവും പ്രതികരണ ശക്തികളും ഞങ്ങൾ പരിഗണിച്ച അവസാന പ്രഭാഷണത്തിലേക്ക് മടങ്ങാം. ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാമത്തെ നിയമം പറയുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഇത് ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം നിയമം നോക്കാം, ശരീരത്തിലെ ശക്തികളെ വിശകലനം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണും, ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാമത്തെ നിയമം പറയുന്നത് രണ്ട് ശരീരങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ a, a എന്നിങ്ങനെയാണ്. ബോഡി b ശരീരത്തിൽ ഒരു fba ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നുവെങ്കിൽ, b ശരീരത്തിൽ ഒരു ഫോഴ്സ് ഫാബ് പ്രയോഗിക്കുന്നു a അവിടെ fab fba യുടെ മൈനസിന് തുല്യമാണ്, ഈ ശക്തികളിൽ ഒന്നിനെ പ്രവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു മറ്റൊന്നിനെ ഇത് അൽപ്പം വിശദീകരിക്കാൻ ഇപ്പോൾ പ്രതികരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. നല്ലത് കാരണം നമുക്ക് ചിന്തിക്കാം ഒരു പുസ്തകം സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു മേശയുടെ ഒരു കേസ്, അതിനാൽ ഈ മേശ നിലത്ത് ഉപരിതലത്തിലും മേശപ്പുറത്തും ഉള്ളതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു പുസ്തകമുണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ പുസ്തകത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തികളെ വിശകലനം ചെയ്താൽ കൂടുതൽ വിശദമായ വിശകലനം നമുക്ക് കാണാം. ഞങ്ങൾ ഈ പ്രഭാഷണം തുടരുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ശക്തികൾ, പക്ഷേ പുസ്തകത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തികൾ ഞാൻ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, നമുക്ക് എന്താണ് ഉള്ളതെന്ന് വ്യക്തമായി, പുസ്തകത്തിൽ ഭൂമി കാരണം ഒരു ശക്തിയുണ്ട്, ഇതിനെയാണ് നമ്മൾ ഭാരം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. നോക്കാം, നമുക്ക് ഇതിനെ fbe എന്ന് വിളിക്കാം, അതിനാൽ fb e എന്നത് ഭൂമി പുസ്തകത്തെ തന്നിലേക്ക് വലിക്കുന്ന ശക്തിയാണ്, കൂടാതെ നമ്മൾ കണ്ടെത്തുന്നത്, പട്ടിക പുസ്തകത്തിൽ ഒരു ശക്തി ചെലുത്തുന്നു എന്നതാണ്, ഈ ശക്തിയെ നമുക്ക് fbt fbt എന്ന് വിളിക്കാം. പട്ടിക പുസ്തകത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന ശക്തിയും പുസ്തകം ചലിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ പുസ്തകം വിശ്രമത്തിലാണെങ്കിൽ, ഈ രണ്ട് ശക്തികളും തുല്യവും വിപരീതവും ആയിരിക്കണം, അതിനാൽ വാസ്തവത്തിൽ ഈ fbt ഒരേ വരിയിൽ പ്രവർത്തിക്കണം, അതിനാൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഞാൻ കാണിക്കണം ഇത് ഒരേ അമ്പടയാളത്തിൽ ഒരേ സ്ഥലത്താണ്, അതിനാൽ ഇവിടെയാണ് fbtx, തുടർന്ന് നമുക്ക് ഉള്ളത് bec ആണെങ്കിൽ ause fbe , fbt ഇവ രണ്ടും പുസ്തകത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തികളാണ്, അവർ പരസ്പരം റദ്ദാക്കുന്നു, അതിനർത്ഥം അവ തുല്യവും വിപരീതവുമാണ്, അതിനാൽ പുസ്തകം ഇപ്പോൾ വിശ്രമത്തിലാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ പറയാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന കാര്യം fbe, fbt എന്നിവ ഒരു പ്രവർത്തനമല്ല എന്നതാണ്. പ്രതികരണ ജോഡി എന്തുകൊണ്ടാണ് അങ്ങനെ ആയിരിക്കുന്നത്, fbe ഉം fbt ഉം ഒരേ ബോഡിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അത് പുസ്തകമാണ്, അതേസമയം പ്രവർത്തനവും പ്രതികരണ ജോഡിയും രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ശരീരങ്ങളിലാണ്, ഒരു ശരീരം മറ്റൊന്നിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു ഇതിലേക്കോ മറ്റേതെങ്കിലും ശരീരത്തിലേക്കോ ഉള്ള പ്രതികരണം ആദ്യത്തേതിൽ തുല്യവും വിപരീതവുമായ ബലം ചെലുത്തും, അതിനാൽ നമ്മൾ വിശകലനം ചെയ്താൽ fbe എന്നത് ഭൂമിയുടെ പുസ്തകത്തിലെ ശക്തിയാണ്, അതിനാൽ ഈ ശക്തിയോടുള്ള പ്രതികരണം എന്തായിരിക്കും, fbe യോടുള്ള പ്രതികരണം ഞാൻ ചെയ്യണം പുസ്തകം മുഖേനയുള്ള ഭൂമിയിലെ ശക്തി തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഭൂമി അല്ലെങ്കിൽ പുസ്തകം ഭൂമിയിൽ തുല്യവും വിപരീതവുമായ ശക്തി പ്രയോഗിക്കും, ഈ രണ്ട് ശക്തികളും തുല്യവും വിപരീതവുമാണ്, എന്നാൽ ഒന്ന് പുസ്തകത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, മറ്റൊന്ന് ഇപ്പോൾ ഭൂമിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു മറ്റൊരു ശക്തിയും ഇല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ചോദ്യം ചോദിക്കാം പുസ്തകം താഴെ വീഴാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്നു, അതേസമയം ഭൂമിക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഭൂമി ചലിക്കുന്നില്ല, ഈ ശക്തി കാരണം പുസ്തകത്തിലൂടെ, നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയുന്നത് ഭൂമിയിലെ ശക്തി താരതമ്യേന വളരെ ചെറുതായതിനാൽ അത് ചലിക്കുന്നില്ല എന്നതാണ് സൂര്യനോടുള്ള ആകർഷണം കാരണം ഭൂമിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണബലവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ, അതിനാൽ പുസ്തകം ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശക്തി വളരെ ചെറുതും ഭൂമിയിൽ ശ്രദ്ധേയമായ സ്വാധീനം ചെലുത്താത്തതും ഞങ്ങൾ കാണും . ഈ ഗുരുത്വാകർഷണ ചലന നിയമം ഇന്ന് ചുരുക്കി, പക്ഷേ വിശദാംശങ്ങൾ കുറച്ച് കഴിഞ്ഞ് കാണും , ഇതിന് സമാനമായി ഞങ്ങൾ കാണിച്ചുതന്ന രണ്ടാമത്തെ ശക്തിയും fbt ആയിരുന്നു, ഇത് മേശപ്പുറത്തുള്ള പുസ്തകത്തിലെ ശക്തിയാണ്, അതിനാൽ ഇതിന്റെ പ്രതികരണം കണ്ടെത്തണമെങ്കിൽ പുസ്തകത്തിന്റെ മേശപ്പുറത്തുള്ള ബലം ftb ആയിരിക്കും, അത് ഇതിന് തുല്യവും വിപരീതവും ആയിരിക്കും, തീർച്ചയായും ഇവയെല്ലാം പുസ്തകത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും, ഈ പ്രശ്നത്തിന്റെ സാഹചര്യങ്ങൾ കാരണം മാത്രമാണ്, പക്ഷേ ഒന്നും നീങ്ങുന്നില്ല, അതിനാൽ ഇത് നമുക്ക് എന്താണ് ഉള്ളത് പ്രവർത്തനത്തെയും പ്രതികരണത്തെയും കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ, അവ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ശരീരങ്ങളിലാണ്, എന്നാൽ ഒരേ ശരീരത്തിലല്ല എന്ന കാര്യം വളരെ വ്യക്തമാണ്, അതിനാൽ ഒരു ശരീരത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ കുറഞ്ഞത് എന്തിനുവേണ്ടിയെങ്കിലും പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിവിധ തരം ശക്തികൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം . ah-ന്റെ അടുത്ത രണ്ട് അധ്യായങ്ങളിൽ ഓരോ ശരീരവും ഒരു കണികയായി ഞങ്ങൾ പരിഗണിക്കും,

അങ്ങനെ ഒരു ശരീരത്തിലോ ഒരു കണികയിലോ ഉള്ള വിവിധ തരം ശക്തികൾ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ആദ്യത്തെ തരം ശക്തികളെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിവിധ തരം ശക്തികളാണ് അവ ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തികൾ എന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നു ശരീരത്തെ സ്പർശിക്കാത്ത മറ്റേതെങ്കിലും ശരീരം കാരണം ഇവിടെ ഒരു ശക്തി പ്രവർത്തിക്കും , അതിനാൽ അവ ഉടലെടുക്കുന്നത് ശരീരവുമായുള്ള ഇടപെടലിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത് . സമ്പർക്കത്തിൽ ശരീരങ്ങൾ പരസ്പരം സ്പർശിക്കുന്നില്ല, എന്നാൽ അവ പരസ്പരം ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു ഈ ശക്തികളിൽ ആദ്യത്തേത്, മിക്ക മെക്കാനിക്സ് പ്രശ്നങ്ങളിലും

നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ബലമാണ്, ഇവിടെ നമ്മൾ പ്രയോഗിക്കുന്നത് ഇതാണ്. ന്യൂറ്റോ ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ന്യൂട്ടന്റെ എൽ ആണ് സാർവത്രിക ഗുരുത്വാകർഷണവും ന്യൂട്ടന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണനിയമവും അതിനെയാണ് ഞങ്ങൾ സാർവത്രികമെന്ന് വിളിക്കുന്നത്, കാരണം അത് ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പിണ്ഡങ്ങൾക്കിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഈ നിയമം പറയുന്നത് നമുക്ക് ഒരു പിണ്ഡം m ഒന്നും ഒരു പിണ്ഡം m രണ്ട് ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ വേർതിരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു ഒരു ദൂരം r അപ്പോൾ നമുക്ക് പറയാം ഇത് ശരീരമാണ് a ഇത് ശരീരമാണ് b പിന്നെ ശരീരത്തിലെ ബലം a കാരണം ബോഡി b എന്നത് മൂലധനം gm ഒരു m രണ്ട് r ചതുരത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു, ഇത് ശക്തിയുടെ വ്യാപ്തിയും ദിശ a മുതൽ ലേക്ക് ആണ് b ശരീരത്തിലെ ബലം a ആദ്യത്തെ ഉപഭാഗം ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശരീരത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ശരീരത്തിലെ a കാരണം ശരീരത്തിലെ ബലം b മൂലധനം gm ഒന്ന് m രണ്ട് കൊണ്ട് r ചതുരം m ഒന്ന് ശരീരത്തിന്റെ പിണ്ഡം am രണ്ട് ആണ് പിണ്ഡം ബോഡി ബിആർ എന്നത് ഇവ രണ്ടും തമ്മിലുള്ള ദൂരമാണ് , ഈ നിയമത്തിന്റെ വിശദാംശങ്ങൾ ഞങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കിയതിന് ശേഷം പിന്തുടരും, വാസ്തവത്തിൽ ചില മെക്കാനിക്സുകളും റൊട്ടേഷണൽ മെക്കാനിക്സും പൂർത്തിയാക്കിയ ശേഷം, നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പ്രസക്തമായത് എന്താണെന്ന് ഇപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്യട്ടെ . ഈ മൂലധനം g എന്നത് പ്രപഞ്ചം മുഴുവൻ സാധുതയുള്ള ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ് അതുകൊണ്ടാണ് ഈ നിയമത്തെ സാർവത്രിക ഗുരുത്വാകർഷണം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, മൂലധനം g എന്നത് ഇതിന്റെ മൂല്യം കൊണ്ടാണ് നൽകുന്നത്, ഇത് പരീക്ഷണം 6.67 മുതൽ 10 വരെ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കിലോ ചതുരശ്ര മൈനസ് 11 ന്യൂട്ടൺ മീറ്റർ സ്ക്വയർ എന്ന പവർ ഉപയോഗിച്ചാണ് ചെയ്തതെന്ന് കണ്ടെത്തി, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഇതാണ് മൂല്യം മൂലധനം g ഭൂമിയിലേക്ക് നോക്കുമ്പോൾ , ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലോ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തോട് വളരെ അടുത്തോ ഉള്ള ഒരു പിണ്ഡം m ഉണ്ടെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, അതിനാൽ ആദ്യം നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് ഈ നിയമത്തിലൂടെയാണ് എന്ന് മനസ്സിലാക്കുക എന്നതാണ്. ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലോ ഉപരിതലത്തോട് അടുത്തോ ഉള്ള ആർക്കും ഭൂമി കാരണം ഗുരുത്വാകർഷണബലം അനുഭവപ്പെടും , അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഭൂമിയെ ഒരു ഗോളമായി കണക്കാക്കുന്നു, മൂലധനം ഭൂമിയുടെ പിണ്ഡമാണ് r ഉപ ദൂരമാണ് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ഒരു പിണ്ഡം m ലേക്ക് നോക്കുന്നു, അത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ആദ്യം നോക്കാം, അതിനാൽ ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നത്, ഞാൻ ഇതിനെ m sub എന്ന് വിളിക്കട്ടെ b നമുക്ക് ഇതിനെ ഒരു ബോഡി എന്ന് വിളിക്കാം b ആരുടെ പിണ്ഡം m sub b ആണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ശരീരത്തിലെ b ഭൂമി കാരണം ബലം g തവണ നൽകും ഭൂമിയുടെ mb ഇരട്ടി പിണ്ഡം r ചതുരവും ഈ r കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ശരീരം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ, r ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലാണെങ്കിൽ r ഭൂമിയുടെ ആരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും , കുറഞ്ഞത് പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനുള്ള ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കെങ്കിലും ഇപ്പോൾ , ശരീരം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് അൽപ്പം അകലെയാണെങ്കിലും, നമുക്ക് ഇപ്പോഴും ഭൂമിയുടെ ആരം ആണെന്ന് അനുമാനിക്കാം, കാരണം നമ്മൾ അത് നോക്കിയാൽ ഭൂമിയുടെ ആരം ആറ് മൂന്ന് ഏഴ് പൂജ്യം കിലോമീറ്ററാണ്, അതായത് അത് തുല്യമായിരിക്കും ആറ് പോയിന്റ് മൂന്ന് ഏഴ് മുതൽ 10 വരെ 6 മീറ്റർ ശക്തിയാണ്, അതിനാൽ ശരീരം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 1 മീറ്ററോ 2 മീറ്ററോ ഉയരത്തിലാണെങ്കിലും നമുക്ക് സുരക്ഷിതമായി r ഭൂമിയുടെ ആരമാണെന്ന് അനുമാനിക്കാം, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് എഫ് ആണ് b തവണ e ശരീരത്തിന്റെ ചതുരത്തിന്റെ ഇരട്ടി പിണ്ഡത്തിന്റെ gm ന് തുല്യമായിരിക്കും b ഇപ്പോൾ ഇവിടെ മൂലധനം g മൂലധനം m ഉം ചതുരാകൃതിയുമാണ് അവയെല്ലാം ഭൂമിയുടെ പിണ്ഡം 6 മുതൽ 10 വരെ 4 കിലോയുടെ ശക്തിക്ക് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഒരിക്കൽ നമ്മൾ ഈ സ്ഥിരാങ്കം g സമയങ്ങളിൽ m എന്നതിന്റെ ചതുരം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ നമുക്ക് ഇതിനെ മറ്റൊന്ന് എന്ന് വിളിക്കാം സ്ഥിരാങ്കം, ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് g തവണ m r e ചതുരം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഇതിനായി നമ്മൾ ഒരു ചിഹ്നം ചെറിയ g ഉപയോഗിക്കുന്നു, ഇതിനെ കോൺ ഗ്രാവിറ്റേഷൻ സ്ഥിരാങ്കം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഓരോ ഗ്രഹത്തിനും ഈ ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ മൂല്യം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും കാരണം മൂലധനം m, r വ്യത്യസ്ത ഗ്രഹങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇവിടെ ഞങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു, ഒരിക്കൽ ഞങ്ങൾ ഈ സംഖ്യകൾ വർക്ക് ചെയ്തുകഴിഞ്ഞാൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് g m, re ചതുരത്തിന്റെ മൂല്യം നൽകി, അപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ചെറിയ g എന്നത് സെക്കൻഡിൽ 9.81 മീറ്ററിന് തുല്യമാണ് , അതിനാൽ ഇപ്പോൾ എന്താണ് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തോട് അടുത്ത് എന്തെങ്കിലും ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഭൂമിയുടെ ശരീരത്തിലെ b എന്ന ശക്തിയെ mb തവണ g എന്ന് എഴുതാം, അതിനാൽ ഇത് ഭൂമി ഏത് ശരീരത്തിലും ചെലുത്തുന്ന ശക്തിയായിരിക്കും, ഇതിനെ നമ്മൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു ഞാൻ പറഞ്ഞതുപോലെ ശരീരത്തിന്റെ ഭാരം പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ പരിഗണിക്കും എന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കും, ദൂരം ഭൂമിയോട് വളരെ അടുത്താണ്, അതിനാൽ r എന്നത് വീണ്ടും കണക്കാക്കുകയും ഭൂമി മൂലമുള്ള ബലം ഇപ്പോൾ m മടങ്ങ് g ആയി കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യും പ്രശ്ന പരിഹാരത്തിന്റെ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കായി നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞേക്കാം g യുടെ മൂല്യം സെക്കൻഡിൽ 10 മീറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ സെക്കൻഡിൽ 9.8 മീറ്റർ ആയി കണക്കാക്കാൻ, അത്തരം അനുമാനങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് എന്താണ് അനുവദനീയമായതെന്ന് നിങ്ങൾ കാണേണ്ടതുണ്ട്, അതിനനുസരിച്ച് നിങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, നിങ്ങൾ അതിൽ നിന്ന് മാറുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കും. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം r മാറും, ഈ ശക്തിയും മാറും, പക്ഷേ ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഞങ്ങൾ ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം പഠിക്കുന്ന പിന്നീടുള്ള അധ്യായത്തിനായി സൂക്ഷിക്കും, നിങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് പോയാലും വീണ്ടും r ഭൂമിയുടെ ദൂരത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും എന്നാൽ ആ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നില്ല, ഇപ്പോൾ കാര്യങ്ങളുടെ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കായി, g എന്നത് ഒരു സെക്കൻഡ് സ്ക്വയറിന് 9.81 മീറ്റർ എന്ന തോതിൽ സ്ഥിരമായി നൽകപ്പെടുമെന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കും, ശരീരത്തിലെ ബലം പിണ്ഡത്തിന്റെ സമയത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും g ഇപ്പോൾ ഇത് അടിസ്ഥാനപരമായ ഒന്നാണ് ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തികൾ ദൂരത്ത് നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന രണ്ട് ശക്തികൾ

കൂടിയുണ്ട്, ഇതിൽ ആദ്യത്തേത് രണ്ട് ചാർജുകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ശക്തികളാണ്, അതിനാൽ രണ്ട് ചാർജുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ബലം 1 ബൈ 4 പൈ എപ്സിലോൺ നട്ട് q ആണ് നൽകുന്നത്. 1 ക്യു 2 r ചതുരത്തിൽ ഇത് q 2-ലെ q 1 മൂലമുള്ള ബലമാണ് അല്ലെങ്കിൽ q ഒന്നിലെ q രണ്ട് കാരണം അവ തുല്യവും വിപരീതവുമായിരിക്കും, q ഒന്ന്, q രണ്ട് എന്നിവ ചാർജുകളും വിശദാംശങ്ങളും നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക്സ് ചെയ്യുമ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണും എന്നാൽ അതിനിടയിലുള്ള ശക്തികൾ q1 ഉം q2 ഉം രണ്ട് ചാർജുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ പരസ്പരം സ്പർശിക്കില്ല എന്നിട്ടും അവർ പരസ്പരം ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കും , തീർച്ചയായും ഞങ്ങൾ ക്ലാസ്സിൽ വളരെ നേരത്തെ തന്നെ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ, ദിശ അവ ചാർജുകളുടെ തരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഒന്നുകിൽ ആകർഷകമോ വികർഷണമോ ആകാം, അതിനാൽ ഇത് ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന മറ്റൊരു ശക്തിയാണ്, ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന മൂന്നാമത്തെ തരം ബലം വൈദ്യുത കാന്തിക ശക്തികളാണ്, കൂടാതെ വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികൾ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികൾ നൽകപ്പെടുന്നു. ചാർജിനെ c ടൈംസ് v ക്രോസ് b ആണ് നൽകുന്നത്, ഇവിടെ b എന്നത് കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ തീവ്രതയും v ആണ് പ്രവേഗവും അതിനാൽ ഇവ വീണ്ടും ചില ശക്തികളാണ്, അതിനാൽ ദൂര ഗുരുത്വാകർഷണ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ശക്തികളും വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികളും പ്രവർത്തിക്കുന്ന മൂന്ന് അടിസ്ഥാന ബലങ്ങൾ ഞങ്ങൾ കണ്ടു . ലീ വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തികളോ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ശക്തികളോ ഉൾപ്പെടാത്ത അടിസ്ഥാന മെക്കാനിക്സ് പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ പ്രാധാന്യമില്ലാത്തതോ അവഗണിക്കാവുന്നതോ ആയപ്പോൾ ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തിയായി ഗുരുത്വാകർഷണം മാത്രമേ ഉണ്ടാകൂ . പരസ്പരം അകന്നിരിക്കുന്ന രണ്ട് ബോഡികൾക്കിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുക , ഒരു q1 ചാർജ് മറ്റൊരു ചാർജിൽ q2 ബലം ചെലുത്തുകയാണെങ്കിൽ, അവ പരസ്പരം തുല്യവും വിപരീതവുമായ ശക്തികൾ പ്രയോഗിക്കും , രണ്ട് ബോഡികൾക്കിടയിൽ പ്രവർത്തന പ്രതികരണ ജോഡി നിലനിൽക്കുമെന്ന് ഒരിക്കൽ കൂടി നാം മനസ്സിലാക്കണം . ഗുരുത്വാകർഷണ ബലങ്ങളും മറ്റ് കാര്യങ്ങളുമായി പോകുന്നു അടുത്തതായി നമുക്ക് കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സുകളും ഈ ശക്തികളും നോക്കാം, എനിക്ക് ഒരു മേശയിലോ ഉപരിതലത്തിലോ അല്ലെങ്കിൽ നിലത്തോ ഒരു ബ്ലോക്ക് ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, അപ്പോൾ ബ്ലോക്ക് മേശപ്പുറത്ത് ഒരു ബലം ചെലുത്തുന്നു. ടേബിൾ ബ്ലോക്കിൽ തുല്യവും വിപരീതവുമായ ബലം ചെലുത്തുന്നു , ഈ ശക്തികൾ ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ വിശകലനം ചെയ്യും, അതിനാൽ നമുക്ക് രണ്ട് ബോഡികൾ ah ബോഡികൾ a, b എന്നിവ സമ്പർക്കത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു ഫോഴ്സ് ab ഉം ba ഫോഴ്സും ഉണ്ട്. ഫോഴ്സ് ഒരു പൊതു ദിശയിലാണ്, അതിനർത്ഥം ഞാൻ ശരീരവുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ഒരു ശരീരം ബി ശരീരവുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നു എന്നർത്ഥം, ഞാൻ ശരീരത്തെ വിശകലനം ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആ ശരീരം ബി ശരീരത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന ശക്തിയെ ഞാൻ ഫാബ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിന്റെ ദിശ എ പൊതുവായ ദിശ അർത്ഥമാക്കുന്നത് ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മറ്റ് ശക്തികളെ ആശ്രയിച്ച് ഈ ദിശയും ശരീരത്തിന്റെ ചലനവും ഫാബിന്റെ ദിശയും ഇപ്പോൾ തീരുമാനിക്കും നമ്മൾ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത്, നമുക്ക് രണ്ട് ശരീരങ്ങൾ സമ്പർക്കം പുലർത്തുകയാണെങ്കിൽ, നമുക്ക് ഈ സ്ഥാനം സാമാന്യവൽക്കരിക്കാം. ഇത് ബോഡി ആക്കുക, ഇത് ബോഡി ബി ആണ്, അവ ഈ ഘട്ടത്തിൽ സമ്പർക്കത്തിലാണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ ചെയ്യുന്നത് ഈ ജനറൽ ഫോഴ്സ് ഫാബിനെ രണ്ട് ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു, ഞങ്ങൾ പറയുന്ന ആദ്യത്തെ ഘടകം സാധാരണ ഘടകമാണ് , അത് സാധാരണ ദിശയിലുള്ള സാധാരണ ഘടകമാണ്. കോൺടാക്റ്റിനെയും അവിടെയുള്ള മറ്റ് ശക്തിയെയും നമ്മൾ അതിനെ സ്പർശന ഘടകം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ a, b എന്നീ ബോഡികൾ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്ക ശക്തിയെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കും, ഇത് രണ്ട് മേഖലകൾക്കും ലംബമായ ഒരു സാധാരണ ഘടകവും സ്പർശനത്തിലുള്ള ഒരു ഘടക ഘടകവുമാണ്. ദിശ

അങ്ങനെ ടി ഒരു കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സിനോട് നമ്മൾ ആദ്യം ചെയ്യുന്നത് അയാളാണ്, തീർച്ചയായും ഈ കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സ് എന്താണെന്ന് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചിട്ടില്ല, സാധാരണ ശക്തി എന്താണ് ടാൻജെൻഷ്യൽ ഫോഴ്സ് എന്നതിനെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചിട്ടില്ല, എന്നാൽ നമ്മൾ ആദ്യം ചെയ്യുന്നത് ഗതിവിഗതിയിൽ നിന്ന് ഇവയെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുകയാണ്. നമ്മൾ ഈ രണ്ട് ബോഡികൾ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം നോക്കുകയാണെങ്കിൽ , a, b എന്നിവയുടെ ആപേക്ഷിക ചലനം, ഇത് ബോഡി a ഇതാണ് ബോഡി b, ബോഡികൾ പരസ്പരം ചലിക്കണമെങ്കിൽ, സമ്പർക്കം നിലനിർത്തണമെങ്കിൽ വേഗത, വേഗത പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ട് a, b എന്നിവ സ്പർശന ദിശയിലാണ്, അതിനാൽ ഇത് നിലനിർത്തണമെങ്കിൽ വേഗത സ്പർശന ദിശയിലായിരിക്കണം, എന്തുകൊണ്ടാണ് നമുക്ക് സാധാരണ ദിശയിൽ ഒരു പ്രവേഗം ഉണ്ടാകാത്തത് എന്ന് ചിന്തിക്കുക. b സാധാരണ ദിശയിൽ ഒരു വേഗത ഉണ്ടായിരിക്കണം, അത് തുല്യമല്ല, അപ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കും, ഒന്നുകിൽ ശരീരം a ശരീരത്തിലേക്ക് തുളച്ചുകയറും b അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ശരീരങ്ങളും പരസ്പരം അകന്നുപോകും, അതായത് ഒരു സാഹചര്യത്തിൽ ശരീരങ്ങൾ ഇനി ഉണ്ടാകില്ല പോയിന്റ് കോൺ നമ്മൾ പരിഗണിക്കാത്ത ശരീരങ്ങൾ രൂപഭേദം വരുത്താൻ തുടങ്ങും, മറ്റൊരു സാഹചര്യത്തിൽ ശരീരങ്ങൾ പരസ്പരം അകന്നുപോകാൻ തുടങ്ങും , സമ്പർക്കം ഉണ്ടാകില്ല, അതിനാൽ ശരീരത്തിന്റെ സമ്പർക്കം നിലനിർത്തണമെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്ന പോയിന്റ് ഇനി ഉണ്ടാകില്ല . അവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കുക, അതിനാൽ ബലം ഉണ്ടാകില്ല, അതിനാൽ ശരീരങ്ങൾ സമ്പർക്കം പുലർത്തേണ്ടിവരുമ്പോൾ a, b എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനം സ്പർശന ദിശയിൽ മാത്രമായിരിക്കണം, അതിനാൽ a, b എന്നീ രണ്ട് ബോഡികൾക്കിടയിൽ നമുക്ക് ഒരു കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സ് ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഒരു പൊതു ദിശ ഞങ്ങൾ അതിനെ രണ്ട് ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു, അതിനാൽ പഴയ ഉദാഹരണത്തിലേക്ക് ഒരിക്കൽ കൂടി മടങ്ങാം ഇത് ബോഡി a ആണ്, ഇത് ബോഡി ബി ബോഡിയുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നുണ്ടോ എന്ന് ഇത് കാണിക്കട്ടെ, ഞാൻ ബോഡിയിലേക്ക് നോക്കുമ്പോൾ a ഭൂമിയായ ബി ബോഡി കാരണം ബലം ഉണ്ടാകും, ഞങ്ങൾ അതിനെ

രണ്ട് ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു, ഉപരിതലത്തിൽ സാധാരണമായിരിക്കുന്ന ഘടകത്തെ ഞങ്ങൾ അതിനെ n സാധാരണ പ്രതികരണം എന്നും രണ്ടാമത്തെ ഘടകം എന്നും വിളിക്കുന്നു, അതിനർത്ഥം ഞാൻ അത് കാണിക്കട്ടെ എന്നാണ്. വീണ്ടും ഇത് ബോഡിന് കാരണമായ ശരീരമാണ് y b ബോഡി b മൂലമുണ്ടാകുന്ന ബലം ചില പൊതു ദിശയിലാണ്, ഞങ്ങൾ ഇതിനെ രണ്ട് ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു, ഈ എഫ് എബിയെ ഞങ്ങൾ കോൺടാക്റ്റിന് ലംബമായ ഒരു ഘടകത്തിൽ പരിഹരിക്കുന്നു, അതിനെ സാധാരണ പ്രതികരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, രണ്ടാമത്തെ ഘടകം ടാൻജൻഷ്യൽ ഘടകമായിരിക്കും . ശരീരങ്ങൾ രണ്ടും സ്പർശിക്കുന്ന പ്രതലങ്ങൾ ഖരപദാർഥങ്ങളായിരിക്കുമ്പോൾ, നമുക്ക് അതിനെ രണ്ട് ശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഘർഷണബലം എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക നാമമുണ്ട്, അതിനാൽ സ്പർശന ഘടകത്തെ കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഇതിനെ ഘർഷണത്തിന്റെ ശക്തി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ശരീരം വായുവുമായോ വെള്ളവുമായോ സമ്പർക്കം പുലർത്തിയാലും ഘർഷണം നിലനിൽക്കും, അപ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു സ്പർശന ഘടകമുണ്ട്, അത് വായു അല്ലെങ്കിൽ ജലം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഘർഷണബലം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ഘടകമാണ്, എന്നാൽ നമുക്ക് ശക്തി ഉള്ളപ്പോൾ ഒരു അടിസ്ഥാന വ്യത്യാസമുണ്ട്. ശരീരവുമായി ബന്ധപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഘർഷണം ഖരപദാർഥങ്ങളാകുമ്പോൾ അവ രണ്ടും ഖരപദാർഥങ്ങളാണ് അല്ലെങ്കിൽ നമുക്ക് ഒരു ഖരവും ദ്രാവകവും വാതകവും തമ്മിൽ സമ്പർക്കം പുലർത്താം, രണ്ടും സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ശരീരങ്ങൾ ആയിരിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ആദ്യം കേസ് നോക്കാം. ഖരപദാർഥങ്ങൾ അതിനാൽ ഇതിനെയാണ് നാം പൊതുവെ ഘർഷണബലം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഖരവും ദ്രാവകവും വാതകവും തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം ദ്രാവക ഘർഷണം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ബലം എന്നും നമ്മൾ എഴുതുന്നതോ എഴുതുന്നതോ ആയ അടിസ്ഥാന രീതിയും ഈ ശക്തി അവ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും, അതിനാൽ ആദ്യം നമുക്ക് രണ്ട് ഖരശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഘർഷണത്തിന്റെ ശക്തി നോക്കാം, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഘർഷണം എന്ന് പറയുമ്പോൾ രണ്ട് കാര്യങ്ങൾ സ്വയമേവ സൂചിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു , ഒന്നാമത്തേത് അത് ഒരു സമ്പർക്ക ശക്തിയാണ്, രണ്ടാമതായി ഇത് സ്പർശന ദിശയിലുള്ള ഒരു ശക്തിയാണ് ഈ രണ്ട് കാര്യങ്ങളും യാന്ത്രികമായി അവിടെയുണ്ട്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് രണ്ട് ശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം നോക്കാം, രണ്ട് ഖരശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം നോക്കാം, ആദ്യം നമുക്ക് അതിന്റെ ചലനാത്മകത നോക്കാം, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു ശരീരമുണ്ട്, നമുക്ക് ഒരു ശരീരമുണ്ട് b ഇപ്പോൾ ശരീരത്തിന്റെ വേഗതയും അബയും അനുവദിക്കുക. ബോഡി b യുടെ വേഗത അതിനാൽ ബോഡിയുടെ വേഗത va ആണ്, ബോഡിയുടെ വേഗത vb ആണ്, ഇപ്പോൾ ഇത് ആകാം , ഇവ രണ്ടും നമ്മൾ പറയുന്നതുപോലെ വേഗതയുടെ സ്പർശന ഘടകങ്ങളാണ്, നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ സാധാരണ ഘടകങ്ങൾ തുല്യമായിരിക്കണം ബോഡികൾക്ക് സമ്പർക്കം നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ, va vb-ന് തുല്യമാണെങ്കിൽ, ഈ രണ്ട് വേഗതയും നമുക്ക് ഇപ്പോൾ കോൺടാക്റ്റിൽ ഉണ്ട്, യഥാർത്ഥത്തിൽ ഞാൻ ഇടേണ്ടത് കോമ t ആണ് , ഇത് നൽകിയിരിക്കുന്ന സമയത്ത് t തുല്യമാണെങ്കിൽ ഇത് ഒരു സ്പർശന ഘടകമാണെന്ന് കാണിക്കുന്നു. അടുത്ത തവണ ടി പ്ലസ് കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന സമയത്തോ അല്ലെങ്കിൽ അടുത്ത നിമിഷത്തിലോ, നമുക്കുള്ളത് ഈ അവസ്ഥയാണ് സ്ലിപ്പ് അല്ല എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു, കാരണം രണ്ട് ശരീരങ്ങളും പരസ്പരം വഴുതിപ്പോകുന്നില്ല , ഒരു ഉദാഹരണമായി നമുക്ക് കാണാം ഈ പേന മേശപ്പുറത്ത് കിടക്കുകയാണെന്ന് പറയുക, ഞാൻ പേനയുടെ കോൺടാക്റ്റ് പോയിന്റും ഷീറ്റിലെ നിലത്തുള്ള കോൺടാക്റ്റ് പോയിന്റും നോക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇവ രണ്ടിന്റെയും വേഗത 0 ന് തുല്യമാണ്, അവ ഇപ്പോൾ 0 ആണ് 0 അടുത്ത തവണ, അതിനാൽ va vb-ന് തുല്യമാണ്, അവ 0 ആകും, ഈ പട്ടിക മുഴുവൻ മറ്റേതെങ്കിലും സ്പീഡ് vt ഉപയോഗിച്ച് നീങ്ങുന്നുവെങ്കിൽ അവ ഇപ്പോൾ തുല്യമാണ്, എന്നാൽ ഇവ രണ്ടും പരസ്പരം വഴുതിപ്പോകുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരിക്കൽ കൂടി എന്താണ് നമുക്ക് ഉണ്ടായിരിക്കും va എന്നത് vb ന് തുല്യമായിരിക്കും എന്നാൽ അവ രണ്ടും തുല്യമാകില്ല പൂജ്യത്തിലേക്ക് അവ ടേബിളിന്റെ വേഗതയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും, പക്ഷേ ഇപ്പോഴും അത് സ്ലിപ്പ് ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥയാണ്, അതിനാൽ സ്ലിപ്പ് എന്നത് ബോഡി രണ്ടുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നമുക്ക് ശരീരത്തിന്റെ ചലനം ഉള്ളപ്പോൾ ആണ്, അതിനാൽ ഈ അവസ്ഥ കോൺടാക്റ്റ് പോയിന്റിൽ വേഗത തുല്യമാകുമ്പോൾ. സമയവും അടുത്ത തവണയും ഇതിനെ ഇപ്പോൾ നോ സ്ലിപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, സ്ലിപ്പ് ഇല്ലെങ്കിൽ സ്ലിപ്പ് എന്ന് എന്തെങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കണം, സ്ലിപ്പ് എന്നതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ് , നിങ്ങൾ രണ്ട് ശരീരങ്ങളെയും നിരീക്ഷിക്കുമ്പോൾ പരിഗണിക്കുന്ന സമയത്ത് ടി എന്നതാണ്. വാറ്റ് vbt ന് തുല്യമല്ല, ഇപ്പോൾ ഞാൻ എന്റെ ശരീരം മാറ്റാൻ അനുവദിക്കുന്നു, ഞാൻ ഇത് നോക്കുമ്പോൾ ഈ ഡസ്റ്ററോ ഈ ബ്ലോക്കോ ഇവിടെ വയ്ക്കുന്നു, ഞാൻ ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചുവെന്നും ഞാൻ പോയിന്റ് a നോക്കുമ്പോൾ ഈ ഡസ്റ്റർ നീങ്ങുന്നുവെന്നും കരുതുക. ഡസ്റ്ററിന് ഒരു പ്രവേഗമുണ്ട്, എന്നാൽ ഭൂമിയിലെ പോയിന്റിന് പൂജ്യം പ്രവേഗമുണ്ട്, അതിനാൽ va vb-ക്ക് തുല്യമല്ല, ഇത് ചലിക്കുമ്പോൾ ഇതിനെ സ്ലിപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് സ്ലിപ്പും സ്ലിപ്പും ഇല്ല, എന്നാൽ ഇവ രണ്ടിനും ഇടയിൽ നമുക്ക് മൂന്നാമത്തെ അവസ്ഥയുണ്ട്. വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് എന്നും വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് ഐ എന്നും ഞങ്ങൾ വിളിക്കുന്നു ആസമയത്ത് t va vb ന് തുല്യമാണ്, വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് va ടാൻജെൻഷ്യൽ, t സമയത്ത് vb ടാൻജെൻഷ്യലിന് തുല്യമാണ് എന്നതിന് ഇത് വീണ്ടും എഴുതാം, എന്നാൽ പ്രശ്നത്തിൽ ഞങ്ങൾക്ക് സമാന വ്യവസ്ഥകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, അടുത്ത തൽക്ഷണത്തിൽ va ആയിരിക്കില്ല vb ന് തുല്യമാണ്, അതായത് ശരീരം ചലിക്കാൻ പോകുകയാണ്, ആ അവസ്ഥയെ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഒരിക്കൽ കൂടി ഞാൻ ഈ ഡസ്റ്റർ ഇവിടെ മേശപ്പുറത്ത് വച്ചാൽ ഇത് ഇപ്പോൾ ശരിയാണ്, ഇത് സ്ലിപ്പില്ലാത്ത അവസ്ഥയാണ്, ഞാൻ പതുക്കെ ഒരു ശക്തി പ്രയോഗിക്കുന്നു ഞാൻ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ കണ്ടേക്കാവുന്ന ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു, പക്ഷേ അത് ചലിക്കുന്നില്ല, അതിനാൽ അത് ഇപ്പോഴും സ്ലിപ്പ് ഇല്ല, പക്ഷേ ഞാൻ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് നീങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു, ഇത് നീങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്ന ഘട്ടത്തിൽ അത് നീങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു എന്നതാണ് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിന്റെ അവസ്ഥ ചലിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ അത് ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നതിന് മുമ്പ് നമുക്ക് സ്ലിപ്പ് ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഇവയാണ് കോൺടാക്റ്റിന്റെ മൂന്ന്

ചലനാത്മക അവസ്ഥകൾ, സ്ലിപ്പ് ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥ, വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിന്റെ അവസ്ഥ, ചിലപ്പോൾ സ്ലിപ്പിനെ സ്ലൈഡ് എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കാം, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ എന്താണ് ഇതിന് ഘർഷണവുമായി ബന്ധമുണ്ടോ, നമുക്ക് എപ്പോൾ tw ഉണ്ട് ശരീരങ്ങൾ സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നു, ഇപ്പോൾ ഈ നിയമം പറയുന്നത്, രണ്ട് ശരീരങ്ങൾ സമ്പർക്കം പുലർത്തുമ്പോൾ, ഈ രണ്ട് ശരീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സ്പർശനശക്തി ഇവ തമ്മിലുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനത്തെ എതിർക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന തരത്തിലായിരിക്കും എന്നതാണ് . ശരീരങ്ങളും രണ്ട് ശരീരങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനത്തെ എതിർക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന ഈ സ്പർശന ശക്തിയെയാണ് നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ഘർഷണബലം അല്ലെങ്കിൽ ഘർഷണബലം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇവിടെ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഈ ഡസ്റ്ററിലേക്ക് ഒരിക്കൽ കൂടി മടങ്ങാം, ഞാൻ വിപരീതമാക്കട്ടെ അതും ഇപ്പോൾ ഈ ഡസ്റ്റർ ബ്ലോക്കിൽ സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ പറയുന്നു ഒരു കോൺടാക്റ്റ് ഉണ്ടെന്നും ഒരു ടാൻജൻഷ്യൽ ഫോഴ്സ് ഉണ്ടെങ്കിൽ ഈ ഡസ്റ്ററിൽ മറ്റൊരു ശക്തിയും പ്രയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ മറ്റേ ശരീരത്തിൽ അതിന്റെ ആപേക്ഷിക ചലനം നിർത്താൻ അത് ശ്രമിക്കും. അതിനർത്ഥം ഇതിന് രണ്ട് ശക്തികളുണ്ട്, ഇതിന് ഭൂമി കാരണം ഒരു ശക്തിയുണ്ട്, അത് ഡസ്റ്ററിന്റെ ഭാരമാണ്, മറ്റൊന്ന് കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സ് ആണ്, അതിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ ഒരു സാധാരണ പ്രതികരണവും ഘർഷണവും ഉണ്ടാകും, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ കാണുന്നത് കാരണം ഭൂമിയുടെ ശക്തി ഭൂമിയുടെ മധ്യഭാഗത്തേക്ക് നേരിട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതായത് അത് ലംബമായ ദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, ശരീരം ചലിക്കാത്തതിനാൽ കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സും ഈ ശക്തിയെ എതിർക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് ഒരു സാധാരണ ശക്തിയും ഘർഷണ ശക്തിയും മാത്രമായിരിക്കും. ഇത് ഇപ്പോൾ പൂജ്യമായിരിക്കും, ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നത് ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നു, ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ശക്തി പ്രയോഗിക്കുന്നു, ഞാൻ ഇപ്പോൾ ഇത് പ്രയോഗിക്കുന്നു, ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ശക്തി പ്രയോഗിക്കുന്നു, ശരീരം ചലിക്കുന്നില്ല, ശരീരം ചലിക്കുന്നില്ല, അതായത് ഈ ശരീരത്തിലെ നെറ്റ് തിരശ്ചീന ശക്തി എന്നാണ് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം , ഇപ്പോൾ ഞാൻ എന്റെ വിരൽ കൊണ്ട് ഒരു ചെറിയ ബലം പ്രയോഗിച്ചു, അതിനാൽ ബലം എന്തെങ്കിലുമായി സന്തുലിതമാക്കേണ്ടതുണ്ട്, ഞാൻ ഇവിടെ വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഞാൻ ഈ ബലം എന്റെ വിരൽ കൊണ്ട് പ്രയോഗിക്കുന്നു ഈ ഡസ്റ്ററിന്റെ ചലനത്തെ എതിർക്കുന്ന ഒരു ബലം ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് ഡസ്റ്ററിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം എന്നാണ് ഞാൻ കാണിച്ചത് , അതാണ് ഘർഷണബലം, ഈ ഘർഷണബലം തീർച്ചയായും ഭാരം സന്തുലിതമാക്കുന്ന സാധാരണ പ്രതികരണത്തിന് പുറമേയാണ് ഈ ശരീരം സമനിലയിലായതിനാൽ ഇതിലെ ബലങ്ങളുടെ uilibrium തുക പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം, അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ശരീരം ചലിക്കുന്നില്ല, അതായത് ചലനത്തെ എതിർക്കുന്ന ടാൻജൻഷ്യൽ പ്രതലത്തിൽ ഒരു ഘർഷണബലം സ്വയമേവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമ്മൾ കാണുന്നത് ഈ ഘർഷണ ശക്തിയാണ് ഒരു സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്ന ശക്തി, അത് ചലനത്തെ എതിർക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ ഇതിലേക്ക് മടങ്ങാം, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ കാണുന്നത് ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു എന്നതാണ് , ഞാൻ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഈ ശക്തി സാവധാനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു, ഡസ്റ്റർ ഒരിക്കൽ ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നതായി ഞാൻ കാണുന്നു. നീങ്ങുന്നു എന്നതിനർത്ഥം അത് വിശ്രമത്തിലായിരുന്നു എന്നാണ്, അതിനർത്ഥം അതിന്റെ ത്വരണം പൂജ്യമല്ല, അതിനാൽ ഞങ്ങളുടെ പക്കലുള്ളത് ഈ ഡസ്റ്റർ ആണ്, ഞാൻ ചലനാത്മക അവസ്ഥയിൽ നോക്കിയാൽ, ഞാൻ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ഞങ്ങൾ ഡസ്റ്ററിലെ തിരശ്ചീന ബലം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു . ഞാൻ ഇത് ഒരു ചെറിയ ചിത്രം ഉപയോഗിച്ച് കാണിക്കട്ടെ, അതിനാൽ ഇത് ചലിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ബലം വെച്ച ഡസ്റ്റർ ഇതാണ്, ഇതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ്, ഈ കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സ് അല്ലെങ്കിൽ ഘർഷണ ബലം അതിനെ ചെറുതായി വയ്ക്കട്ടെ, ഇതാണ് ഘർഷണ ബലം f രണ്ട് ദിശകളിലെ f ന് തുല്യമാണ് വിപരീതമാണ്, തീർച്ചയായും നമ്മൾ നമ്മുടെ പ്രവർത്തന നിയമത്തിലേക്കും പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലേക്കും മടങ്ങുകയാണെങ്കിൽ, അവ ഒരു പ്രവർത്തനവും പ്രതികരണ ജോഡിയും ആയിരിക്കില്ല, അവ ഒരേ ശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, എന്നാൽ ഈ രണ്ട് ശക്തികളും തുല്യമാണ്, പക്ഷേ നമ്മൾ കാണുന്നത് മൂലധനം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് നമ്മൾ കാണുന്നത് ഡസ്റ്റർ നീങ്ങാൻ പോകുന്ന ഒരു ഘട്ടം, അതിനാൽ ഞാൻ അതിനെ ഒരു വലിയ അമ്പടയാളം ഉപയോഗിച്ച് ഫൈ വർദ്ധിപ്പിക്കും, എനിക്ക് ഒരു ഘർഷണബലം ഉണ്ട്, ഇവ രണ്ടും ഇപ്പോഴും തുല്യമാണ് , ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഇത് നീങ്ങാൻ പോകുകയാണ് . മുമ്പത്തെ കേസിൽ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിന്റെ അവസ്ഥയാണ്, ഇത് സ്ലിപ്പ് ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥയായിരുന്നു, തുടർന്ന് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് ഉണ്ട്, ഞാൻ എഫ് കൂടുതൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുമെന്ന് കരുതുക, തുടർന്ന് ഡസ്റ്റർ നീങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു, അതിനർത്ഥം ഈ ദിശയിൽ ഒരു ത്വരണം ഉണ്ടെന്നും കൂലോംബ് എന്താണ് ചെയ്തത് എന്നും കൂലോംബ് നമുക്ക് ലഭിച്ചതും കൂലോംബ് നിയമങ്ങളും അവർ പറയുന്നത് എന്തെന്നാൽ , നമുക്ക് ആസന്നമായ സ്ലിപ്പ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ, ശരീരം ചലിക്കാൻ പോകുകയാണ് എന്നർത്ഥം, ഘർഷണത്തിന്റെ ശക്തി സ്ഥിരമായ മു സമയത്തിന് തുല്യമാണ്, അവിടെ n എന്നത് സാധാരണ ശക്തിയോ സാധാരണമോ ആണ് ശരീരത്തിൽ പ്രതികരണം അങ്ങനെ എപ്പോൾ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് ഘർഷണം സാധാരണ പ്രതികരണത്തിന് നേരിട്ട് ആനുപാതികമാണ് , ആനുപാതികതയുടെ സ്ഥിരാങ്കം mu s ആണ് നൽകുന്നത്, ഇതിനെ സ്റ്റാറ്റിക് ഘർഷണത്തിന്റെ ഗുണകം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഈ ഡസ്റ്ററിലേക്ക് മടങ്ങുന്നു, എല്ലാ ശക്തികളും നേരത്തെ വരയ്ക്കട്ടെ i ഡസ്റ്ററിലെ സ്പർശനശക്തികൾ മാത്രം കാണിച്ചതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഈ ശക്തി f ഉണ്ട്, ഇത് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിൽ നമുക്ക് ഘർഷണബലം ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറയട്ടെ, എന്നാൽ ഇതിനുപുറമെ നമുക്ക് ഡസ്റ്ററിന്റെ ഭാരം ഉണ്ട്, അത് താഴേക്കും അവിടെയും പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഒരു സാധാരണ പ്രതികരണമാണ്, ഇത് ഡസ്റ്ററിലെ നിലം മൂലമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ കൊളംബിന്റെ നിയമം നമ്മോട് പറയുന്നത് ആസന്നമായ സ്ലിപ്പാണ് f എന്നത് സ്ഥിരമായ സമയത്തിന് തുല്യമാണ് n , ശരീരം ലംബമായ ദിശയിൽ നീങ്ങുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരു ബലം ബാലൻസ് നമുക്ക് നൽകും n എന്നത് mg ന് തുല്യമാണ്, അത് ഞങ്ങൾ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ അടുത്ത ക്ലാസിൽ

ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ കാണും, അതിനാൽ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിനായി ഘർഷണ ബലം mu s തവണ നൽകുന്നു n ഇപ്പോൾ നമുക്ക് സ്ലിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലിപ്പ് ഇല്ലെങ്കിൽ എന്ത് സംഭവിക്കും, coulomb എന്താണ് കണ്ടെത്തിയത് അത് എന്തായിരുന്നു en നമുക്ക് സ്ലിപ്പ് ഉണ്ട്, അപ്പോൾ ഘർഷണത്തിന്റെ ശക്തി മറ്റൊരു ഗുണകം mu k തവണ നൽകുന്നു, അതിനാൽ വീണ്ടും ഒരിക്കൽ ശരീരം ഘർഷണബലം ചലിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ അത് സാധാരണ പ്രതികരണത്തിന് ആനുപാതികമാണ്, പക്ഷേ അത് mu k തവണ n ആയി നൽകുന്നു ഇവിടെ mu k എന്നത് ചലനാത്മക ഘർഷണത്തിന്റെ ഗുണകമാണ് n എന്നത് ഇപ്പോഴും സാധാരണ പ്രതികരണമാണ് , നമുക്ക് സ്ലിപ്പ് ഇല്ലാത്തപ്പോൾ നമ്മൾ കാണുന്നത് f ആണ് mu sn-നേക്കാൾ കുറവാണ്, കാരണം ഘർഷണം സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്ന ശക്തിയാണ്, അതിനാൽ അത് ഇല്ല സ്ലിപ്പ് ഘർഷണവും ഘർഷണബലവും സാധാരണ പ്രതികരണവും തമ്മിൽ നേരിട്ടുള്ള ബന്ധമോ ആനുപാതികമോ ഇല്ല, നമുക്ക് പറയാൻ കഴിയുന്നത് സ്ലിപ്പ് ഉണ്ടാകുന്നത് വരെ ഘർഷണബലത്തിന്റെ പരമാവധി മൂല്യം mu sn-ന് തുല്യമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇത് ഉള്ളപ്പോൾ ഘർഷണ ബലത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും duster വീണ്ടും നമ്മൾ ഇതിലേക്ക് മടങ്ങുന്നു, ഞാൻ ഒരു ചെറിയ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ബലം mu sn-നേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ ഒരു ചലനവുമില്ല, ഞാൻ അത് വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് mu sn-ന് തുല്യമാകുമ്പോൾ അത് ചലിക്കാൻ തുടങ്ങും, അതിനുശേഷം ഘർഷണബലം ഉണ്ടാകും. ഇപ്പോൾ mu k തവണ നൽകും mu k, mu s എന്നിവയെ കുറിച്ച് പൊതുവെ നമ്മൾ കണ്ടെത്തുന്നത് mu k ആണ് mu s-നേക്കാൾ കുറവാണ്, അതിനുള്ള കാരണം ഈ രണ്ട് ശരീരങ്ങളും സമ്പർക്കത്തിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഘർഷണ ബലം ah പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്, പിന്നെ കോൺടാക്റ്റിൽ ഒരുതരം ഉണ്ട് കൂടാതെ , രണ്ട് ശരീരങ്ങൾക്കിടയിൽ അവ പരസ്പരം സ്പർശിക്കാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്നു, അതിനാൽ രണ്ട് ശരീരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനത്തിന് ചലനത്തിന് പ്രതിരോധമുണ്ട്, അതാണ് ഘർഷണത്തിന് കാരണമാകുന്നത്, എന്നാൽ ശരീരം ചലിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ ആപേക്ഷിക കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ ശക്തി ചെറുതായി കുറയുന്നു. ശരീരം ചലിക്കാത്തപ്പോൾ ശരീരം ഇതിനകം തന്നെ ചലിക്കുന്നു ഈ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ ശക്തമാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് mu k mu s-നേക്കാൾ കുറവാണ്, എന്നാൽ ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ mu k mu s ന് തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയേക്കാം , അതിനാൽ ഇപ്പോൾ coulomb-ഉം കണ്ടെത്തിയത് mu k, mu s എന്നിവ സമ്പർക്കത്തിലുള്ള രണ്ട് ബോഡികളുടെ ആപേക്ഷിക വേഗതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ് , വേഗത വലുതാണെങ്കിൽ വേഗത ചെറുതാണെങ്കിൽ ഇത് സാധുതയുള്ളതാണ്, അപ്പോൾ അവ വേഗതയുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷനായിരിക്കാം എന്നാൽ പരിഗണിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ mu k അനുമാനിക്കും ഞങ്ങളും സമ്പർക്കത്തിലെ ആപേക്ഷിക വേഗതയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, അവ സമ്പർക്കത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ കോൺടാക്റ്റിന്റെ ഉപരിതലത്തിന്റെ മെറ്റീരിയലിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, സിമന്റ് തറയോ ഗ്ലാസോ എന്ന് നമുക്ക് പറയാമെങ്കിൽ , ഗ്ലാസിൽ ശരീരം ചലിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ എളുപ്പമാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. സിമന്റിട്ട തറ , അതിനാൽ സിമന്റ് തറയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഗ്ലാസുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുമ്പോൾ Mu യുടെ മൂല്യം കുറവായിരിക്കും, അതിനാൽ അവ സമ്പർക്കത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, എന്നാൽ ഒരേ സമ്പർക്കത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിന് രണ്ട് ശരീരങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ സ്ഥിരമായിരിക്കും. അപ്പോൾ നിർമ്മിക്കുന്ന മെറ്റീരിയലും രണ്ട് കോൺടാക്റ്റ് മെറ്റീരിയലുകളും ഒരേ കാര്യമാണ്, അപ്പോൾ നമുക്ക് mu യുടെ മൂല്യം ഉണ്ടാകും, mu s സ്ഥിരമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇത് ജോഡി പ്രതലങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും, ഓരോ ജോഡികൾക്കിടയിലും നിങ്ങൾക്ക് mu യുടെ മൂല്യം ഉണ്ടായിരിക്കും. k ഉം mu ഉം ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ഇവിടെ കണ്ടത് ഒരു കണികയ്ക്ക് വേണ്ടിയോ ഒരു ബ്ലോക്കിന് വേണ്ടിയോ ആണ് നമ്മൾ ഇത് കണ്ടത്, നമ്മൾ സാധാരണയായി ഒരുപാട് പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ബ്ലോക്കുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യും, ബ്ലോക്ക് ഒരൊറ്റ ശരീരം പോലെ നീങ്ങുകയും എല്ലാം ചലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. അത് ഒരു അവസ്ഥയിലാണെന്ന് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നു മുഴുവൻ ബ്ലോക്കും ഒരേ വേഗതയിൽ ചലിക്കുന്നിടത്താണ് ഞങ്ങൾ വിവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നത് , ഈ സന്ദർഭങ്ങളിൽ നമ്മൾ വിവർത്തനത്തിലെ ബോഡികളെ നോക്കുമ്പോൾ, ബ്ലോക്ക് ഒരു ഡോട്ട് കാണിക്കുന്ന ഒരൊറ്റ കണികയായിരിക്കാം, അതിനാൽ ഇത് പോലുള്ള ശക്തികൾ പരിഗണിക്കുമ്പോൾ. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ശക്തികളെ ഞങ്ങൾ അതേ ഘട്ടത്തിൽ പരിഗണിക്കും, എന്നാൽ പിന്നീട് ഭ്രമണത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുമ്പോൾ, ആപേക്ഷിക ശക്തികൾ പ്രവർത്തിക്കുന്ന പോയിന്റും പ്രധാനമാണ്, ആ സന്ദർഭത്തിൽ സാധാരണ പ്രതികരണത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് അത് കാണാൻ കഴിയും. ഒരു ബ്ലോക്കിൽ, ഈ സാധാരണ പ്രതികരണം കേന്ദ്രത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് കാണിക്കുക എന്നതാണ് ഞങ്ങളുടെ പ്രവണത, ഇത് പല കേസുകളിലും ശരിയായിരിക്കാം, പക്ഷേ നമ്മൾ ഭ്രമണ സന്തുലിതാവസ്ഥയിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ നമ്മൾ കാണും , സാധാരണ പ്രതികരണം കേന്ദ്രത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കില്ല, പക്ഷേ അത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു ശരീരത്തിന്റെ കോൺടാക്റ്റ് സോണിൽ എവിടെയോ മറ്റേതെങ്കിലും പോയിന്റ് , ഇത് ഭ്രമണ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ , കണികകളെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്, നമ്മൾ ഒരു ഫോഴ്സ് ബാലൻസ് മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നതെന്ന് കാണിക്കുന്നു. ഒരു നിമിഷം സന്തുലിതമാക്കുക, അതിനാൽ ശക്തികളുടെ സമതുലത്തിന് പ്രാധാന്യമുണ്ട്, അതിനാൽ y ദിശയിലുള്ള x ദിശാബലങ്ങളിലെ ശക്തികളെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ സംസാരിക്കും, ഇവയുടെ ആകെ ഫലം അതാത് ദിശകളിലെ പിണ്ഡത്തിന്റെ സമയ ത്വരണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം, അതാണ് നമുക്ക് അടുത്ത ക്ലാസ്സിൽ കാണാം എന്നാൽ അതിനുമുമ്പ് ഘർഷണനിയമം ഞങ്ങൾ കാണട്ടെ, ഘർഷണത്തിന്റെ ബലം നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത് ഞൊടിയിടയിൽ കുറവായിരിക്കും, അത് തുല്യമായിരിക്കും. വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിന് mu sn to mu sn, സ്ലിപ്പ് ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് mukn ന് തുല്യമാണ്, വിദ്യാർത്ഥികൾ ചെയ്യുന്ന വളരെ സാധാരണമായ തെറ്റുകളിലൊന്ന്, അവർ ഘർഷണം കാണുന്നിടത്തെല്ലാം അവർ f ഇട്ടത് mun ന് തുല്യമാണ് , അതാണ് ആദ്യം നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് തെറ്റാണ് ആസന്നമായ സ്ലിപ്പിന്റെയോ സ്ലിപ്പിന്റെയോ ഒരു സാഹചര്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ, അത് സ്ലിപ്പ്

ഇല്ലാത്ത ഒരു സന്ദർഭമാണെങ്കിൽ, ഘർഷണം ഒരു അജ്ഞാത ശക്തിയായിരിക്കും, അത് ഒഴികെ സാധാരണ പ്രതികരണവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധമില്ലാത്ത ഒരു അജ്ഞാത ശക്തിയായിരിക്കും . ഇത് mu sn-നേക്കാൾ കുറവായിരിക്കണം, പക്ഷേ നിങ്ങൾക്ക് തുല്യമാക്കാൻ കഴിയില്ല e ഘർഷണം, നിങ്ങൾക്ക് mu യുടെ മൂല്യങ്ങൾ അറിയാമെങ്കിൽ , നിങ്ങൾക്ക് അന്ധമായി f ഇടാൻ കഴിയില്ലെങ്കിൽ, അത് mu n ന് തുല്യമാണ്, കാരണം അത് സ്ലിപ്പ് ഇല്ലാത്തതാണെങ്കിൽ , അത് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലിപ്പ് ആണെങ്കിൽ അത് തെറ്റായിരിക്കും, ഞങ്ങൾ f ഇടും. mu n ന് തുല്യമാണ്, ഞങ്ങൾ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ f ഇടുമ്പോൾ mu sn അല്ലെങ്കിൽ mu kn ന് തുല്യമാണ് നിങ്ങൾ അത് ശരിയായ ദിശയിലും ശരിയായ ദിശയിലും ഘർഷണബലത്തിന്റെ സഹിതം വയ്ക്കണം എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാകും. സംശയാസ്പദമായ ബോഡിയിലെ ആപേക്ഷിക സ്ലിപ്പിനെ എതിർക്കാൻ , നമുക്ക് ബ്ലോക്കിനെക്കുറിച്ച് പറയാം, ഈ ബ്ലോക്ക് സെക്കൻഡിൽ അഞ്ച് മീറ്റർ വേഗതയിൽ നീങ്ങുന്നുവെന്ന് പറയാം, ഇത് ഭൂമിയിലാണ്, ഗ്രൗണ്ട് വിശ്രമത്തിലാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ പോയിന്റ് പറയാം a എന്നത് ബ്ലോക്ക് പോയിന്റിലാണ് b എന്നത് പോയിന്റ് a യുടെ ഗ്രൗണ്ട് പ്രവേഗത്തിന് തുല്യമാണ് b യുടെ phi phi വേഗത പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് i അതിനാൽ b യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് a യുടെ വേഗത va മൈനസ് vb യ്ക്ക് തുല്യമാണ്, അത് അഞ്ച് മടങ്ങ് തുല്യമാണ്. ആപേക്ഷിക പ്രവേഗം i ദിശയിലാണെങ്കിൽ അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ശരീരത്തിലെ ഘർഷണം a ആപേക്ഷിക പ്രവേഗം ഉള്ളതിനാൽ bയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ബോഡി a കോൺടാക്റ്റ് പോയിന്റ് i ദിശയിലാണ്, ശരീരത്തിലെ ഘർഷണ ബലം മൈനസ് i ദിശയിലാണ്, കാരണം ഇപ്പോൾ ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഘർഷണബലം മൈനസ് i ദിശയിലായതിനാൽ അത് mu n ന് തുല്യമാണോ അതോ ഇത് mu n ന് തുല്യമല്ല, ഇതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് എന്ത് പറയാൻ കഴിയും , ഇത് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലിപ്പിന്റെ ഒരു കേസാണ്, ഇത് സ്ലിപ്പിന്റെ ഒരു കേസാണ്, കാരണം ഇത് സ്ലിപ്പാണ്, കാരണം va vb ന് തുല്യമല്ല അതിനാൽ ഈ കേസിൽ ഘർഷണം ബലം mu k തവണ n ന് തുല്യമായിരിക്കും , ഇത് മൈനസ് ഐ ദിശയിലായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ അതേ ഉദാഹരണത്തിനായി ബോഡി b ലേക്ക് നോക്കുമ്പോൾ, ഇത് ബോഡി b ആണെന്ന് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ബോഡി ബിയിൽ ഇപ്പോൾ ഘർഷണ ബലം പ്ലസ് ആയിരിക്കും എനിക്ക് ഇത് എങ്ങനെ നന്നായി ലഭിക്കും എന്നതിന് രണ്ട് വഴികളുണ്ട്, ഇത് ചെയ്യാൻ രണ്ട് വഴികളുണ്ട്, ശരീരത്തിലെ പ്രവർത്തന പ്രതികരണ ജോഡി ഘർഷണം a മൈനസ് ഐ ദിശയിലാണ്, അതിനാൽ ഇത് ശരീരത്തിലെ സ്പർശന ദിശയിൽ വിപരീത ശക്തി ചെലുത്തും. അതിനാൽ b ബോഡിയിൽ ഘർഷണബലം പ്ലസ് ഐ ദിശയിലോ അല്ലെങ്കിൽ എനിക്ക് കാണാൻ കഴിയുന്ന മറ്റൊരു വിധത്തിലോ ആയിരിക്കും at ആണ് ഇപ്പോൾ vb യുടെ ആപേക്ഷിക വേഗത 0 va 5 phi ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ vb മൈനസ് va ഇത് മൈനസ് pi phi ന് തുല്യമാണ്, കാരണം ഈ ആപേക്ഷിക വേഗത മൈനസ് i ദിശയിലാണ് ഘർഷണബലം. ബോഡി ബി പ്ലസ് ഐ ദിശയിലായിരിക്കും, ഇത് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുകയും കാര്യങ്ങൾ വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യേണ്ട ഒരു കാര്യമാണ്, അതിനാൽ ഒരാൾ ഇപ്പോൾ ദിശ നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്, ഒരുപക്ഷേ നമുക്ക് ഒന്നോ രണ്ടോ ഉദാഹരണങ്ങൾ കൂടി എടുക്കാം , ഈ ബ്ലോക്ക് ഇവിടെയുണ്ട്. സെക്കൻഡിൽ അഞ്ച് മീറ്ററാണ്, ഇത് ഒരു എലിവേറ്ററിലാണ്, എലിവേറ്ററും സെക്കൻഡിൽ അഞ്ച് മീറ്ററുമായി സഞ്ചരിക്കുന്നു, ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നത് ബ്ലോക്കിന്റെ ത്വരണം ഇതാണ് . b യുടെ y ദിശയും ആക്സിലറേഷനും ഇപ്പോൾ i ദിശയിൽ സെക്കൻഡിൽ രണ്ട് മീറ്ററിന് തുല്യമാണ്, ഇപ്പോൾ ഇവിടെ നമുക്ക് വിശകലനം ചെയ്യണമെങ്കിൽ, ഇത് സ്ലിപ്പ് നോ സ്ലിപ്പോ അല്ലെങ്കിൽ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പോ ആണെങ്കിൽ, ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നത് b യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് a യുടെ വേഗതയാണ്. അഞ്ച് മൈനസ് അഞ്ചിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, ബിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് a യുടെ ആക്സിലറേഷൻ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇത് വീണ്ടും 2 മൈനസ് 2 ആണ്, അത് 0 ന് തുല്യമാണ്. അതിനാൽ വേഗതയും ത്വരണവും അടുത്ത നിമിഷത്തിൽ തുല്യമായതിനാൽ v, vb എന്നിവ തുല്യമായിരിക്കും അതിനാൽ വ്യക്തമായി ഇത് വഴുവഴുപ്പില്ലാത്ത ഒരു സംഭവമാണ്, ഇവിടെ ഞാൻ ശരീരത്തിൽ ഘർഷണബലം എഴുതുമ്പോൾ, ഘർഷണബലം n എന്നതിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കുമെന്ന് എനിക്ക് പറയാനാകും, മറ്റ് കാര്യങ്ങൾ അറിയുന്നത് വരെ എനിക്ക് അതിന്റെ ദിശ നിർണ്ണയിക്കാൻ പോലും കഴിയില്ല ശരീരത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു , ദിശ കണ്ടെത്തുന്നതിന് ശരീരത്തിലെ മറ്റ് ശക്തികളെ ഞാൻ നോക്കേണ്ടിവരും, പക്ഷേ ഞങ്ങൾക്ക് വഴുതി വീഴാത്ത സാഹചര്യം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഒരു കാര്യം നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കും, അപ്പോൾ നിങ്ങൾ ഘർഷണം ഒരു ശക്തിയായി കാണിക്കുക പ്ലസ് x ദിശ അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് x ദിശയും അതിന്റെ ശരിയായ ദിശയും ഉത്തരം മൈനസ് ആയി ലഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉത്തരത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരും, അതായത് നിങ്ങൾ ഊഹിച്ച ദിശ തെറ്റായിരുന്നു, അതിനാൽ സ്ലിപ്പ് ഇല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് രക്ഷപ്പെടാം പ്ലസ് ദിശയിലോ മൈനസ് ദിശയിലോ പക്ഷേ അത് ഇംപെൻ കേസാണെങ്കിൽ ഡിംഗ് സ്ലിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലിപ്പ്, അപ്പോൾ നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ ശരീരത്തിലെ ഘർഷണ ബലത്തിന്റെ ശരിയായ ദിശ കാണിക്കണം, b യുടെ ത്വരണം സെക്കൻഡിൽ 3 മീറ്റർ ആയിരുന്നെങ്കിൽ വരാനിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ലിപ്പ് എങ്ങനെ സംഭവിക്കുമെന്ന് കരുതുക, അപ്പോൾ ഇത് ഒരു കേസായി മാറുമായിരുന്നു. വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പ് അതിനാൽ നമുക്ക് ഇത് ചെയ്യാം, ഇത് ബോഡിയിലാണ് ബി ഇത് സെക്കൻഡിൽ 5 മീറ്ററാണ് ബോഡി b സെക്കൻഡിൽ 5 മീറ്ററോടെ നീങ്ങുന്നു ആക്സിലറേഷൻ സെക്കൻഡിൽ 2 മീറ്ററാണ്, b യുടെ ആക്സിലറേഷൻ സെക്കൻഡിൽ 3 മീറ്ററാണ് i അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമ്മൾ കാണുമ്പോൾ സ്ലിപ്പ് va vb ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് സ്ലിപ്പിംഗ് അല്ല എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്നാൽ ഞാൻ aaa മൈനസ് ab നോക്കുമ്പോൾ ഇത് a യുടെ ആക്സിലറേഷനാണ് b യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇത് 2 മൈനസ് 3 ന് തുല്യമാണ് i അതിനാൽ ഇത് മൈനസ് i ന് തുല്യമാണ് അതിനർത്ഥം നമുക്ക് ആസന്നമായ സ്ലിപ്പിന്റെ ഒരു സാഹചര്യമുണ്ട്, കൂടാതെ a ബോഡിയിൽ വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പിന്റെ ദിശ മൈനസ് ഐ ദിശയിലാണ്, അതിനാൽ ശരീരത്തിലെ ഘർഷണബലം a പ്ലസ് ഐ ദിശയിലായിരിക്കും അതിനാൽ ഞാൻ ശരീരത്തിലേക്ക് വരുമ്പോൾ ഘർഷണബലം ഉണ്ടാകും.

പ്ലസ് ഐ ദിശയിലായിരിക്കുക, ഇത് തുല്യമായിരിക്കും mu s times n കാരണം ഇത് വരാനിരിക്കുന്ന സ്ലിപ്പാണ്, അതിനാൽ ഘർഷണ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുമ്പോൾ ഇത്തരത്തിലുള്ള പരിഗണനകൾ നാം മനസ്സിൽ സൂക്ഷിക്കണം, അതിനാൽ ഇന്നത്തെ ക്ലാസ്സിൽ നമ്മൾ കണ്ടത് രണ്ട് കാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ ആദ്യം കണ്ടത് രണ്ട് കാര്യങ്ങളാണ് ശരീരത്തിൽ ശക്തികൾ ശക്തിപ്പെടുമ്പോൾ നമ്മൾ ആദ്യം കണ്ടത് ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് സത്യത്തിൽ ഞാൻ പേര് ഉപയോഗിച്ചിട്ടില്ല, ഞങ്ങൾ വികസിത കോഴ്സുകൾക്ക് പോകുമ്പോൾ നമ്മൾ അവയെ ശരീര ശക്തികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു , ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം ഞങ്ങൾ കണ്ടു, അത് നമുക്ക് പ്രാധാന്യമുള്ളതും നമുക്ക് പ്രധാനമായി എടുക്കേണ്ടതുമാണ് . സർഫിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തോട് ചേർന്ന് ഒരു പിണ്ഡമുണ്ട്, ആ പിണ്ഡത്തിൽ ഭൂമി ചെലുത്തുന്ന ശക്തി m മടങ്ങ് g ന് തുല്യമാണ്, അത് ഭൂമിയുടെ മധ്യഭാഗത്തെ ലംബ ദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കും. അത് ഒരു കാര്യമാണ്, ദൂരെ നിന്ന് പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക, ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ശക്തികളും ഞങ്ങൾ കണ്ടു, അതിനുശേഷം ഞങ്ങൾ കോൺടാക്റ്റ് ഫോഴ്സുകൾ നോക്കി ഞങ്ങൾ ചർച്ച ആരംഭിച്ചു, ഞങ്ങൾ സാധാരണ പ്രതികരണത്തെയും ഘർഷണത്തെയും കുറിച്ച് സംസാരിച്ചു, ഘർഷണശക്തികൾ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദമായി ഞങ്ങൾ കണ്ടു. ബോഡികൾ അടുത്ത ക്ലാസിലെ സാധാരണ പ്രതികരണവുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു , പ്രത്യേകിച്ച് ഒരു ചരട് ശരീരത്തിൽ കെട്ടുമ്പോഴും ഒരു സ്പ്രിംഗ് ശരീരത്തിൽ ഘടിപ്പിക്കുമ്പോഴും ചെയ്യുന്ന ബലം ഞങ്ങൾ കൂടുതൽ നോക്കും, അതിനുശേഷം ഞങ്ങൾ ആപ്ലിക്കേഷനിലേക്ക് നീങ്ങും. ഒരു പ്രശ്നത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാമത്തെ നിയമം, അതിനാൽ ശക്തികളെ ത്വരിതപ്പെടുത്തലുമായി ബന്ധപ്പെടുത്താൻ ഞങ്ങൾക്ക് കഴിയും നന്ദി

Prutor@IITK