12-ാം ക്ലാസ്സിലെ പ്രിയ വിദ്യാർത്ഥികളേ, എന്റെ പേര് വി രവിശങ്കർ, ഞാൻ ഡൽഹി ഐഐടിയിൽ ഫിസിക്സ് അധ്യാപകനാണ് , അടുത്ത ഏഴോ എട്ടോ പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നത്, എത്ര വിഷയങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുമെന്ന് ഞങ്ങൾക്ക് അറിയില്ല . നിങ്ങളുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫിസിക്സ് കോഴ്സിൽ ആധുനിക ഭൗതികശാസ്ത്രം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ 11 മുതൽ 13 വരെയുള്ള അധ്യായങ്ങളായിരിക്കും , ഞങ്ങൾ കവർ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റാണ് , ആറ്റത്തിന്റെ ആഴത്തിലുള്ള ബ്രോളി തരംഗങ്ങളുടെ ബോർ മോഡലും ന്യൂക്ലിയർ ഫിസിക്സും ഈ കോഴ്സ് നിങ്ങളുടേതിൽ നിന്ന് ഗുണപരമായി വ്യത്യസ്തമാണ് . നിങ്ങളുടെ 11, 12 ക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ച നിങ്ങൾ ധാരാളം കോഴ്സുകൾ പഠിച്ചു , ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾ മെക്കാനിക്സ് സ്റ്റാറ്റിക്സും ഡൈനാമിക്സും പഠിച്ച ശേഷം വൈദ്യുതി, മാഗ്നറ്റിസം തെർമോഡൈനാമിക്സ് ഒപ്റ്റിക്സ് പ്രോപ്പർട്ടികൾ എന്നിവ പഠിച്ചു . അവയിൽ ചിലത് വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണ് ഈ കോഴ്സ് അങ്ങനെയല്ല കാരണം ഞങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്ന ഗണിതശാസ്ത്രം വളരെ പ്രാഥമികമാണ് , വാസ്തവത്തിൽ നിങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ പ്രാഥമികമാണ്. n നമുക്ക് വൈദ്യുതകാന്തികത അല്ലെങ്കിൽ മെക്കാനിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം എന്ന് പറയാം ഭ്രമണ ചലനം പ്രത്യേകിച്ചും , എന്നാൽ മറുവശത്ത് നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യുന്ന ആശയങ്ങൾ വളരെ ആഴത്തിലുള്ളതാണ് , അവ വളരെ സമൂലമാണ് ഈ ആളുകൾ കണ്ടുമുട്ടിയപ്പോൾ ലോറൻസ് ബോർ ഹൈസൻബെർഗിന്റെ പേരിൽ മില്ലിക്കൻ നാമം തുടരുന്നു, അതിനാൽ വിഷയം ആശയപരമായി ബുദ്ധിമുട്ടുള്ളതും ഗണിതശാസ്ത്രപരമായി എളുപ്പവുമാണെന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നില്ല, ഈ പ്രത്യേക കോഴ്സ് നിങ്ങൾക്ക് ആശയപരമായ അടിസ്ഥാനം വളരെ ലളിതമായി പരിചയപ്പെടുത്തുന്നു. തീർച്ചയായും അതിനു ശേഷം നിങ്ങൾ ഫിസിക്സിൽ ബിരുദത്തിനോ ബിരുദാനന്തര ബിരുദത്തിനോ ചേരുമ്പോൾ നിങ്ങൾ ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ വശങ്ങൾ പഠിക്കാൻ തുടങ്ങും , യഥാർത്ഥത്തിൽ അസാധാരണമാംവിധം സങ്കീർണ്ണമായ അളവിലുള്ള വശങ്ങൾ ഞങ്ങൾ പഠിക്കാൻ പോകുന്ന ഈ വിഷയങ്ങളിൽ അടിസ്ഥാനപരമായ ചില കാര്യങ്ങൾ ഉണ്ട് എന്നതാണ്. വലിയ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞർ പോലും ചിന്തിക്കുന്ന വിഷയങ്ങൾ ഉദാഹരണം വേവ് കണികാ യാഥാർത്ഥ്യം എന്താണ് എക്സ്ലാ അനിശ്ചിതത്വ തത്വത്തിന്റെ അർത്ഥം കൃത്യമായി എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് , ഒരാൾക്ക് എന്താണ് വേണ്ടത്, അളവെടുപ്പ് കൊണ്ട് ഒരാൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ക്ലാസിക്കൽ മെക്കാനിക്സ് പഠിക്കുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ സാധാരണയായി ചിന്തിക്കാത്ത ചോദ്യങ്ങളാണിവ, നിങ്ങൾ പഠിപ്പിച്ച കണികാ ഗുണങ്ങൾ നിങ്ങൾ പഠിക്കും തരംഗ ഗുണങ്ങൾ നിങ്ങൾ വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, എന്നാൽ ഇവിടെ നിങ്ങൾ വിഷമിക്കേണ്ടതുണ്ട്, കാരണം ഒരേ ഭൗതിക വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് കണികാ സ്വഭാവവും പ്രകൃതിയെപ്പോലെ തരംഗവും കാണിക്കാനോ പ്രകടിപ്പിക്കാനോ കഴിയും , അതിനാൽ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന് മാത്രമല്ല , യഥാർത്ഥത്തിൽ മെറ്റാഫിസിക്സിനും ധാരാളം പ്രത്യാഘാതങ്ങളുണ്ട് . തീർച്ചയായും ഞങ്ങൾ അതിലേക്ക് കടക്കാൻ പോകുന്നില്ല , പക്ഷേ ഞാൻ ഇവിടെ പറയാൻ പോകുന്നതോ ഇവിടെ പറയാൻ ശ്രമിക്കുന്നതോ ആയ കാര്യം, ദയവായി ഇത് ഒരു പ്രത്യേക അർത്ഥത്തിൽ നിസ്സാരമായി കാണരുത് , കാരണം നിങ്ങൾക്ക് വിശ്രമിക്കാം . ഗണിതശാസ്ത്രം എന്നാൽ മറ്റൊരർത്ഥത്തിൽ നിങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും ജാഗരൂകരായിരിക്കണം, കാരണം നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് മനുഷ്യരാശിയുടെ ഏറ്റവും വിസ്മയിപ്പിക്കുന്ന നേട്ടങ്ങളിലൊന്നാണ്, ഞങ്ങൾക്ക് അത് വളരെ സുരക്ഷിതമായും അഭിമാനത്തോടെയും പറയാൻ കഴിയും അതിനാൽ ഈ ഹ്രസ്വമായ ആമുഖത്തോടെ ഞങ്ങളുടെ മുദ്രാവാക്യം പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത് നല്ലതാണെന്ന് പറയുക , ഞങ്ങൾ പ്രഖ്യാപിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന മോട്ടോർ ഏതാണ്, ഇത് ലളിതമാക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, പക്ഷേ ഇത് നിസ്സാരമാക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നില്ല , ഇത് വളരെ മനോഹരമായി മറ്റൊരാൾ പ്രകടിപ്പിച്ചു. ഐൻസ്റ്റൈനും നിങ്ങൾക്കും ഇവിടെ അടുത്ത സ്ലൈഡിൽ കാണാം, അതിനാൽ ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ ഏത് മുദ്രാവാക്യവും പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത് നല്ലതാണ് , ഞാൻ പറയാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് ഞങ്ങൾ കാര്യങ്ങൾ എളുപ്പമാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു, പക്ഷേ നിസ്സാരമല്ല , ഇത് വളരെ മനോഹരമായി ഇട്ടിരിക്കുന്നു അടുത്ത സ്ലൈഡിൽ നിങ്ങൾ കാണുന്ന മഹാനായ ഐൻസ്റ്റൈൻ അല്ലാതെ മറ്റാരുമല്ല, നിങ്ങൾ സ്ലൈഡ് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, കഴിയുന്നത്ര ലളിതമാക്കുക, എന്നാൽ ഒരിക്കലും അമിതമായി ലളിതമാക്കരുത് എന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു , നിങ്ങൾ എന്തെങ്കിലും അല്ലെങ്കിൽ ചിലപ്പോൾ എല്ലാം മനസ്സിലാക്കി എന്ന തോന്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

അങ്ങനെയല്ല, ഞങ്ങൾ ഈ നിർദ്ദേശം പാലിക്കാൻ ശ്രമിക്കും, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ ഈ സ്ലൈഡ് ഞാൻ കവർ ചെയ്യാൻ പോകുന്ന എല്ലാ വിഷയങ്ങളും നിങ്ങൾക്കായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ആവർത്തിക്കട്ടെ,

അങ്ങനെ അത് നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ സ്ഥിരമാകും . അദ്ദേഹം ഞങ്ങൾ കവർ ചെയ്യാൻ പോകുന്ന ആദ്യത്തെ വിഷയം ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റാണ്, ഈ ഇഫക്റ്റ് ചർച്ച ചെയ്യാൻ ഞാൻ ധാരാളം സമയം ചെലവഴിക്കാൻ പോകുന്നു, കാരണം സ്റ്റോപ്പിംഗ് പൊട്ടൻഷ്യൽ അല്ലെങ്കിൽ അയോണൈസേഷൻ സാധ്യതകൾക്കായുള്ള പ്രശസ്തമായ ഐൻസ്റ്റൈൻ ഫോർമുല നമുക്ക് എഴുതേണ്ടതുണ്ട് . ഹെർട്സിന്റെയും മുളികന്റെയും മഹത്തായ പരീക്ഷണങ്ങൾ വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വിവരിക്കുക, കൂടാതെ ലെനാർഡും അതിനായി ഞാൻ ധാരാളം സമയം ചെലവഴിക്കാൻ പോകുന്നു , ഐൻസ്റ്റൈന് നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചത് അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രത്യേക ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തത്തിനോ സാമാന്യ ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തത്തിനോ വേണ്ടിയല്ലെന്നും നിങ്ങൾ ഓർക്കണം . ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് അതിനാൽ നിങ്ങളുടെ സിബിഎസ്എ പാഠപുസ്തകത്തിലോ മറ്റേതെങ്കിലും പാഠപുസ്തകത്തിലോ ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് വായിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒന്നും ചെയ്യാനില്ലായിരിക്കാം, എന്തുകൊണ്ടാണ് അദ്ദേഹത്തിന് നോബൽ സമ്മാനം നൽകിയത് , അതിനുള്ള ഉത്തരം ഐൻസ്റ്റൈനിൽ നിന്നാണ് വന്നത്, പ്രത്യേക ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തം സൃഷ്ടിക്കുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിലെ പരീക്ഷണ ഫലങ്ങളുടെ ശരിയായ വിവരണം ഒരു വിശദീകരണം നേടുന്നതിന് താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു

കുട്ടി കളിയായിരുന്നു, കാരണം ആപേക്ഷികതയുടെ കാര്യത്തിൽ അദ്ദേഹത്തിന് ഉണ്ടായിരുന്നു 300 വർഷത്തെ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ജ്ഞാനവും മറ്റും ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിന്റെ കാര്യത്തിൽ അദ്ദേഹം സ്വന്തം ഗതി ചാർട്ട് ചെയ്യുകയായിരുന്നു, അതിനാൽ നമ്മൾ ഓർക്കേണ്ട കാര്യമാണ് , അതിനാൽ ഞാൻ പരീക്ഷണങ്ങളെ വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നു . ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ചാണ് ഞാൻ സംസാരിക്കുന്നത്, പ്രകാശത്തിന്റെ കണികാ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചാണ് ഞാൻ സംസാരിക്കുന്നത്, നിങ്ങൾ നിരവധി പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിച്ചു , മറിച്ച്, പ്രകൃതിയെപ്പോലെ ഒരു തരംഗത്തെ നമുക്കും ആരോപിക്കാമെന്ന് ഡി ബ്രോഗ്ലിയുടെ അളവെടുപ്പ് പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ച് അറിഞ്ഞപ്പോൾ ഡി ബ്രോഗ്ലി നിരീക്ഷിച്ചു. കണികകളോട് അങ്ങനെ ആദ്യ സന്ദർഭത്തിൽ ഒരു തരംഗമായി പെരുമാറിയിരുന്നത് ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഒരു കണിക പോലെ പെരുമാറാൻ തുടങ്ങി , രണ്ടാമത്തേതിൽ നിങ്ങളുടെ കാഥോഡ് റേ ട്യൂബിൽ ഒരു കണിക പോലെ പെരുമാറുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റോമിക് സ്കെയിലിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ അത് പ്രവർത്തിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു . ഒരു തരംഗത്തെപ്പോലെ അത് സ്വത്ത് പോലെയുള്ള തരംഗങ്ങൾ കാണിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു , തീർച്ചയായും ഒരു മികച്ച പരീക്ഷണാത്മക പരിശോധന ഡിവിഷൻ, ജെർമ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്നാണ് വന്നത്. ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്കൽ സിസ്റ്റങ്ങൾ എന്ന് നമ്മൾ വിളിക്കുന്ന ഇവ രണ്ടും പരസ്പര പൂരകമായ രണ്ട് വശങ്ങളാണെന്നും ക്ലാസിക്കൽ പരിധിയിൽ അവയിലൊന്ന് പ്രകൃതിയെപ്പോലെ തരംഗവും മറ്റൊന്ന് പ്രകൃതിയെപ്പോലെ കണികയും മാത്രമേ പ്രകടിപ്പിക്കൂ, എന്നാൽ ക്വാണ്ടം പരിധിയിൽ അത് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു അടുത്തതായി നമ്മൾ കുറച്ച് സമയം ചെലവഴിക്കാൻ പോകുന്ന ഒരു സാഹചര്യം , ആറ്റത്തിന്റെ സ്വഭാവം വരുന്നു, ഇത് തീർച്ചയായും നമുക്ക് പഠിക്കാൻ അസാധാരണമായ ഒരു പ്രധാന വിഷയമാണ്, കാരണം മനുഷ്യരാശിയുടെ ബുദ്ധിയുടെ ആരംഭം മുതൽ ആളുകൾ എപ്പോഴും എന്താണ് ചിന്തിക്കുന്നത് ദ്രവ്യത്തിന്റെ ആത്യന്തിക ഘടകങ്ങളാകാം, തീർച്ചയായും നിരവധി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു , ഉദാഹരണത്തിന്, നമ്മുടെ നാട്ടിൽ വൈശാശിക വിദ്യാലയം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഈ വിദ്യാലയം ഉണ്ട്, എല്ലാം ആത്യന്തികമായി ആറ്റങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്ന് അവർ വാദിച്ചു, അവരുടെ പ്രചാരകൻ കാനഡ എന്ന തത്ത്വചിന്തകനായിരുന്നു . ഗ്രീക്ക് നാഗരികതയിൽ ഒരു അനുബന്ധ വിദ്യാലയം ഉണ്ടായിരുന്നു , അവിടെ എല്ലാം ആത്യന്തികമായി ആറ്റങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്ന് ഡെമോക്രാറ്റ് പറഞ്ഞു ദ്രവ്യം യഥാർത്ഥത്തിൽ തുടർച്ചയാണെന്ന് ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്ന എതിർസിദ്ധാന്തങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു , നമുക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ ആറ്റോമിക സ്വഭാവം ആവശ്യമില്ല , ഈ ചർച്ച നീണ്ടുപോയി, ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തം പഠിക്കുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ ജഡത്വത്തിന്റെ നിമിഷത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഭ്രമണ ചലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾ നമുക്ക് പറയാം. സാന്ദ്രത എന്നത് സ്പേസ് ടൈം കോർഡിനേറ്റുകളുടെ തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനമാണെന്ന് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നു, അത് കർക്കശമാണെങ്കിൽ അത് ബഹിരാകാശത്തിന്റെ മാത്രം പ്രവർത്തനമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ അവയെ തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനങ്ങളായി കണക്കാക്കുന്നു, അതേസമയം നിങ്ങൾക്ക് തെർമോഡൈനാമിക്സ് മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ ചാർജ് സാന്ദ്രതയെ ഒരു തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനമായി കണക്കാക്കുന്നു. നിങ്ങൾ തന്മാത്രാ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ചിലപ്പോൾ ഇത് ഒരു തുടർച്ചയായി കണക്കാക്കുന്നത് സൗകര്യപ്രദമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, ചിലപ്പോൾ സന്തുലിത പ്രതിഭാസങ്ങൾ മനസിലാക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് തന്മാത്രാ സിദ്ധാന്തം ആവശ്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെയും അവയുടെ വ്യാഖ്യാനത്തിലൂടെയും യഥാർത്ഥത്തിൽ തീരുമാനിക്കേണ്ട ഒരു അടിസ്ഥാന പ്രശ്നമാണ് . രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാഥമിക യൂണിറ്റായ ആറ്റങ്ങളിലേക്ക് വരുന്നു, നമുക്ക് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ഏറ്റവും ഇംപോ എന്ന് പറയാം റഥർഫോർഡ് സ്കാറ്ററിംഗിൽ നിന്നാണ് വ്യക്തമായ ഉൾക്കാഴ്ച ഉണ്ടായത് , ആരാണ് ആറ്റത്തിന്റെ ഗ്രഹ മാതൃക നൽകിയത്, ആറ്റത്തിന്റെ ഗ്രഹ മാതൃക മുഴുവൻ പ്രശ്നങ്ങൾക്കും കാരണമാകുമെന്ന് ഞങ്ങൾ വാദിക്കാൻ പോകുന്നു , അത് നന്നായി സൃഷ്ടിക്കാൻ പോകുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ് സ്ഥിരതയുടെ പ്രശ്നം എന്തുകൊണ്ടോ പ്രോട്ടോണിലേക്ക് എന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വീഴുന്നില്ല എന്നതിന്റെ ഒരു പ്രശ്നമുണ്ട് . ആറ്റോമിക് സിസ്റ്റങ്ങളെ വിവരിക്കാൻ കഴിയും, അത് ബോർ ചെയ്ത കാര്യമാണ്, ഞങ്ങൾ വളരെ വിശദമായി പഠിക്കുന്ന കാര്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ ഞാൻ ചെയ്യാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നത് കുറച്ച് മിനിറ്റുകൾ എടുത്ത് നിങ്ങൾ പഠിച്ചതെല്ലാം നിങ്ങളുടെ ഓർമ്മയിലേക്ക് തിരിച്ചുവിളിക്കുക എന്നതാണ്. ആറ്റോമിക് പ്രതിഭാസങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന സൂക്ഷ്മ പ്രതിഭാസങ്ങളെ പഠിക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ കാണാൻ പോകുന്ന വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ അത് ക്ലാസിക്കൽ മെക്കാനിക്സ് ആകട്ടെ, അതിനാൽ നമുക്ക് കുറച്ച് പ്രാഥമിക കാര്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, അത് വഴി ഒരു അവലോകനം നേടുന്നത് ഞങ്ങളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുകയില്ല, ഞാൻ ഇന്ന് പ്രഭാഷണങ്ങൾ ആരംഭിക്കാൻ പോകുന്നില്ല, ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു വിശാലമായ അവലോകനം മാത്രമാണ് ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് നൽകാൻ പോകുന്നത് ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിലെ മഹത്തായ പരീക്ഷണങ്ങൾ ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്യാൻ തുടങ്ങുമ്പോൾ അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ നിന്ന് ഒരു ആമുഖം ആരംഭിക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ന്യൂട്ടോണിയൻ മെക്കാനിക്സിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, കാരണം നിങ്ങൾ ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് എന്ന വാക്കിനെക്കുറിച്ച് കേട്ടിരിക്കണം, വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്താണെന്ന് കാണാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു. എല്ലാ വ്യത്യാസങ്ങളും എന്താണെന്ന് നിങ്ങളോട് പറയാൻ എനിക്ക് കഴിയുന്നില്ലേ , അവയിൽ ചിലത് ഞാൻ പരാമർശിക്കാൻ പോകുന്നു , ഞാൻ പരാമർശിക്കുന്നത് പോലും ലോക ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന മണ്ഡലത്തിൽ പെടുന്നു, അവ പിന്നീട് കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണവും ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടതുമാണ്, അതിനാൽ ദയവായി ഡോൺ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതെല്ലാം സുവിശേഷ സത്യമാണെന്ന് കരുതരുത്, അതിൽ സത്യത്തിന്റെ ഒരു അംശമുണ്ട്, എന്നാൽ അതിൽ കുറച്ച് അവ്യക്തതയുണ്ട്, കാരണം എല്ലാ പഠനവും പഠിക്കാതെ പഠിക്കുകയും വീണ്ടും പഠിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു . സെസ്സ് കൂടുന്നു , അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പറയുന്നത് ന്യൂട്ടോണിയൻ മെക്കാനിക്സിൽ നിങ്ങൾ എനിക്ക് ഒരു

കണിക നൽകുന്നുവെന്ന് കരുതുക , പിണ്ഡം m എന്ന് പറയാം , അതിന് പ്രാരംഭ വേഗതയും പ്രാരംഭ
സ്ഥാനവും ഇല്ല, ഈ ശക്തിക്ക് കഴിയുന്ന ഒരു ശക്തി നിങ്ങൾ എനിക്ക് നൽകുന്നു കണിക സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന
സ്ഥലത്തെയും സമയത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു , ഉദാഹരണത്തിന്, രണ്ട് കപ്പാസിറ്റർ
പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം നിങ്ങൾക്ക് ഊഹിക്കാം, അത് ചാർജ്ജ്
ചെയ്യുകയോ ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നു, അപ്പോൾ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിലുള്ള എന്റെ വൈദ്യുത
മണ്ഡലം ഒരു വലിയ അളവിലുള്ളതാണ്, പക്ഷേ അത് സമയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനമാണ്. യഥാർത്ഥത്തിൽ
നിങ്ങൾ x ന്റെ അഗ്രം കണക്കിലെടുക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത് സ്ഥാനത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷനായിരിക്കും,
നമുക്ക് അത് ചെയ്യാം, അതിനാൽ ന്യൂട്ടൺ നമ്മോട് എന്താണ് പറയുന്നത് , നിങ്ങൾ എനിക്ക് പ്രാരംഭ സ്ഥാനം
നൽകിയാൽ, നിങ്ങൾ എനിക്ക് പ്രാരംഭ ആക്കം നൽകിയാൽ mv ഇല്ലെന്ന് ന്യൂട്ടൺ ഞങ്ങളോട് പറയുന്നു
നിങ്ങൾ എനിക്ക് ശക്തി നൽകുകയാണെങ്കിൽ, ബാക്കിയുള്ളത് വിശദമായ കാര്യമാണ്, വിശദാംശം
എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് , പിന്നീടുള്ള സമയങ്ങളിലെ സ്ഥാനവും ആവേഗവും എനിക്ക് നിങ്ങളോട്
പറയാൻ കഴിയും , ഞങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്ന എല്ലാ നിരീക്ഷണങ്ങളും യഥാർത്ഥത്തിൽ സ്ഥാനത്തിന്റെയും
ആവേഗത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് . ir ഡെറിവേറ്റീവുകൾ നിങ്ങൾക്ക് ശരിക്കും ഒരു ടോർക്ക്
പോലെയോ മറ്റെന്തെങ്കിലുമോ കാണാൻ താൽപ്പര്യമുണ്ടെങ്കിൽ, ന്യൂട്ടോണിയൻ ലോകത്തെ ഞങ്ങൾ
ഡിറ്റർമിനിസ്റ്റിക് എന്ന് വിളിക്കുന്നത് എല്ലാം നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു
ഡൈമൻഷണൽ കേസിന്റെ ഏറ്റവും ലളിതമായ ഉദാഹരണം പരിഗണിക്കുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾ
എന്തുചെയ്യും ഞാൻ m d സ്കചയർ x എന്ന് എഴുതാം dt സ്കചയർ നമുക്ക് x കോമ t എന്ന് പറയുന്നതിന്
തുല്യമാണ്, പിന്നെ ഞാൻ നിങ്ങളെ സംയോജിപ്പിക്കുന്നു , വാസ്തവത്തിൽ എന്റെ ശക്തി
സമയബന്ധിതമല്ലെങ്കിൽ , ജോലി കൂടുതൽ എളുപ്പമായിത്തീരുന്നു, ഞാൻ m dv എന്ന് dt ഉപയോഗിച്ച്
എഴുതാം ഇതാണ് പൊതു രീതി f ന് തുല്യമാണ് x ന്റെ വലതുവശത്ത് ഞാൻ എന്തുചെയ്യണം, ഞാൻ അത്
m dv-ന്റെ dx dx-ന്റെ dt എഫ്-ന് തുല്യമാണ് എന്ന് എഴുതാം, അതിനാൽ എനിക്ക് എന്റെ ഈ
സമവാക്യം എഴുതാം , എനിക്ക് ഈ സമവാക്യം സമന്വയിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങാം, ഞാൻ എങ്ങനെ പോകുന്നു
ഈ സമവാക്യം സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിന്, m v dv എന്നത് f dx ന് തുല്യമാണ് എന്ന് എഴുതാൻ കഴിയും,
അങ്ങനെയാണ് ഞാൻ എഴുതാൻ പോകുന്നത്, എനിക്ക് ഇത് സംയോജിപ്പിക്കാൻ കഴിയും , എന്റെ f
എന്നത് x-ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷനാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് v അല്ലാത്തതിൽ നിന്ന് v വരെ
സംയോജിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് പറയാം അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു പ്രൈം ഇടും , ഞാൻ x പ്രൈം x
ലേക്ക് ഒരു x നട്ട് ഇടും, ഞാൻ ഒരു ഇടും x പ്രൈം ഇവിടെ വലതു വശം ഒരു അവിഭാജ്യഘടകമാണ്,
നിങ്ങൾ കാൽക്കുലസിൽ പഠിപ്പിച്ചുവെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് വിലയിരുത്താൻ കഴിയും , അതിനാൽ
നൊട്ടേഷനായി ഞാൻ x കോമ x അല്ല എന്ന് വിളിക്കും , അത് ഒരു സാധാരണ കാൽക്കുലസ് രീതിയാണ് ,
ഇത് എനിക്ക് m v സ്കചയർ നൽകും 2 മൈനസ് v നൗട്ട് സ്കചയർ 2 ന്റെ i ന്റെ x കോമ x നൗട്ടിന്
തുല്യമാണ് ഇപ്പോൾ അടുത്ത ഘട്ടം കൂടുതൽ ലളിതമാണ്, ഞാൻ ഇത് വലതുവശത്തേക്ക് മാറ്റും , തുടർന്ന്
എനിക്ക് y dv യ്ക്ക് dt വഴി ഒരു എക്സ്പ്രഷൻ ലഭിക്കും , ഞാൻ വലതുഭാഗം സംയോജിപ്പിക്കും
സമയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് യഥാർത്ഥത്തിൽ എനിക്ക് ആ ഘട്ടം കാണിക്കാൻ കഴിയും , അതാണ് ഞങ്ങൾ
പ്രയോഗിക്കാൻ പോകുന്ന നടപടിക്രമം, അതിനാൽ ലാളിത്യത്തിനുവേണ്ടി നമുക്ക് പറയാം v ഒന്നുമല്ല 0 ന്
തുല്യമാണ്, പിന്നെ ഞാൻ എന്ത് നേടും ഞാൻ വി സ്കചയർ ചെയ്യാൻ പോകുന്നു m i ന്റെ x x അല്ലാത്തത്
രണ്ടിന് തുല്യമാണ്, അല്ലാത്തപക്ഷം ഞാൻ മറ്റൊരു പദം എഴുതേണ്ടിവരും, അതിനാൽ എന്റെ v എന്നത് x
കോമയുടെ m i കൊണ്ട് x Nough എന്ന രണ്ടിന്റെ വർഗ്ഗമൂലത്തിലാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്, ഇത്
dx-ന്റെ dt അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് അതേ നടപടിക്രമം, ഞങ്ങൾ
റൂട്ട് രണ്ടിന് മുകളിൽ m കൊണ്ട് dx എന്ന് എഴുതുന്നു i എന്നതിലേക്ക് ഇടത് വശം dt
സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിന് തുല്യമാണ് i വലത് വശം സംയോജിപ്പിക്കുക, നിങ്ങൾക്ക് x ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ
ലഭിക്കുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് അത് വിപരീതമാക്കാം, തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ആയി
x എഴുതാം , ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങളുടെ ഹാർമോണിക് ഓസിലേറ്റർ പ്രശ്നത്തിന് ഇത് ആവർത്തിക്കാം ,
മറ്റൊന്നിൽ എന്താണ് പരിഹാരം എന്ന് നിങ്ങൾ ഉടൻ കണ്ടെത്തും . ഞാൻ ഒറിജിനൽ സ്ലൈഡിലേക്ക്
മടങ്ങുകയാണെങ്കിൽ ന്യൂട്ടോണിയൻ മെക്കാനിക്സ് പൂർണ്ണമായും നിർണ്ണായകമായ നമ്പർ വൺ നമ്പർ
രണ്ട് ആണ് , നിങ്ങൾ mv Naught, r ഒന്നും നോക്കുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ വേഗത
എന്തായിരിക്കാമെന്നും നിങ്ങളുടെ സ്ഥാനം എന്തായിരിക്കാമെന്നും ഒരു നിയന്ത്രണവുമില്ല . നിങ്ങളുടെ
പ്രാരംഭ അവസ്ഥ നിങ്ങൾക്ക് ഏത് വിധത്തിലും കൃത്യതയോടെ വ്യക്തമാക്കാൻ കഴിയും എന്നാണ്
അർത്ഥമാക്കുന്നത് , തുടർന്ന് ന്യൂട്ടോണിയൻ മെക്കാനിക്സ് അത് ഏറ്റെടുക്കുകയും പിന്നീടുള്ള
സമയങ്ങളിൽ നിങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നതെന്തും കോണീയ ആവേഗം നൽകുകയും ചെയ്യും .
ഡിറ്റർമിനിസ്റ്റിക് സിസ്റ്റം , നിങ്ങൾക്ക് നല്ല ഗണിതശാസ്ത്ര വൈദഗ്ദ്ധ്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ , നിങ്ങൾക്ക് ശക്തമായ
ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ഉണ്ടെങ്കിൽ, നിങ്ങളുടെ പ്രോഗ്രാം എങ്ങനെ എഴുതണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമെങ്കിൽ , ഒരു
പ്രശ്നവുമില്ല. ആളുകൾക്ക് എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിഞ്ഞുവോ അതെല്ലാം പരിഹരിക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക്
കഴിയണം , ഉദാഹരണത്തിന് വിവിധ ഗ്രഹങ്ങൾ കാരണം പ്ലാനറ്ററി ഡൈനാമിക്സ് അസ്വസ്ഥതകൾ
അങ്ങനെയങ്ങനെയാണ് . അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ ഇതൊരു പൊതുവായ
കാഴ്ചയാണ് _ _ _ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഇരിക്കുന്നതാണ് ഇവ പരിഹരിക്കുന്നത് മൂലമുള്ള
പ്രശ്നങ്ങൾ ഇവയാണ് അവ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്ന ഒരു ഉപഗ്രഹം
വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ഒരു ഉപഗ്രഹം ഏകദേശം വൃത്താകൃതിയിലുള്ള
ഭ്രമണപഥത്തിലാണ് ഇവയാണ് നിങ്ങൾക്ക് വേണമെങ്കിൽ ഭൂസ്ഥിര ഭ്രമണപഥത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ നിങ്ങൾ mv
സ്കചയർ r കൊണ്ട് എഴുതണം, അതാണ് നിങ്ങൾ എഴുതാൻ പോകുന്നത്, തീർച്ചയായും ഈ പിണ്ഡം
ഇല്ലാതാകും, നിങ്ങളുടെ ഗുരുത്വാകർഷണ പ്രതിഭാസങ്ങൾ പഠിക്കുമ്പോൾ , ഇരുവശത്തുമുള്ള പിണ്ഡം
റദ്ദാക്കുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം നിങ്ങൾ വളരെ വിശദമായി പഠിക്കും. ഈ r പോകുകയാണെങ്കിൽ,

നിങ്ങൾക്ക് മനോഹരമായ ഒരു പദപ്രയോഗം ലഭിക്കും v സ്ക്വയർ എന്നത് gm ന് തുല്യമാണ്, ഇപ്പോൾ ഇവിടെ ഒരു ഫ്രീ പാരാമീറ്റർ r ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നു , നിങ്ങൾ എനിക്ക് r നൽകിയാൽ v സ്ക്വയർ ശരിയാകും , കൂടാതെ v സ്ക്വയർ ശരിയാകുകയാണെങ്കിൽ തീർച്ചയായും അത് ഗതികോർജ്ജം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു, എന്നാൽ പ്രധാന കാര്യം, ഈ r ഒരു തുടർച്ചയായ പാരാമീറ്ററാണ് , നിങ്ങൾക്ക് അത് ഇഷ്ടാനുസരണം മാറ്റാൻ കഴിയും, അതിനാൽ നിങ്ങളോട് എല്ലാ വിദ്യാർത്ഥികളോടും ഞാൻ നിങ്ങളോട് ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത് നിങ്ങളുടെ യൂട്യൂബ് തുറന്ന് ഇന്ത്യക്ക് എങ്ങനെ കഴിഞ്ഞുവെന്ന് നോക്കുക എന്നതാണ് വിഖ്യാതമായ മംഗൾയാൻ ചൊവ്വയിലേക്ക് പേടകം അയക്കാൻ , അവർ എന്താണ് ചെയ്തത് , അവർ ആദ്യം അതിനെ ഭൂമിയോട് വളരെ അടുത്തുള്ള ഒരു ഭ്രമണപഥത്തിലേക്ക് വിക്ഷേപിച്ചു, അപ്പോൾ ഈ സ്ലിംഗ് ഷോട്ടുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു, ഈ സ്ലിംഗ്ഷോട്ടുകൾ ഭ്രമണപഥം മാറ്റിക്കൊണ്ടിരുന്നു, അതായത് നിങ്ങൾ എപ്പോഴാണെന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നു ഭ്രമണപഥം മാറ്റുന്നത് ഈ r മാറുന്നത് തീർച്ചയായും മാറുന്ന മറ്റ് കാര്യങ്ങളുണ്ട്, കാരണം കോണീയ ആക്കം എന്ന ചോദ്യവും ഉണ്ട്, കാരണം പൊതുവെ ഭ്രമണപഥം ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലാണ്, പക്ഷേ അവർക്ക് അത് തുടർച്ചയായി മാറ്റാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് നിങ്ങൾക്ക് കാണിച്ചുതരാം. സ്കീമാറ്റിക് ma നിങ്ങൾ ആദ്യം അതിനെ ഈ ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഇട്ടു എന്നിട്ട് ഒരു ഷോട്ട് കൊടുക്കൂ പിന്നെ ഇങ്ങിനെ പോകുന്നു ശരി ഈ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഇതിനെക്കുറിച്ച് മറക്കുക, തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഇതുപോലൊരു ഷോട്ട് ലഭിക്കും, അത് അതിലും വലിയ ഭ്രമണപഥത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു, തുടർന്ന് നിങ്ങൾ ഇവിടെ എവിടെയെങ്കിലും മറ്റൊരു ഷോട്ട് നൽകാം പറയൂ അപ്പോൾ അത് രക്ഷപെടുന്നു, അത് ചൊവ്വയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തുന്നു, അത് പോകുന്നു , ഇവിടെ നിങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ ഉപഗ്രഹം സ്ഥാപിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നിടത്ത് ഇത് എന്റെ ഭൂമിയാണ്, ഇത് ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ അവകാശം പൂർണ്ണമായും നിങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണത്തിലാണ്, അതിനാൽ ഇത് മംഗല്യത്തിന്റെ കാരിക്കേച്ചർ പോലെയാണ്, അത് നോക്കൂ. അത് വളരെ നിയന്ത്രിതമായ രീതിയിലാണ്, കാരണം എല്ലാം ന്യൂട്ടോണിയൻ മെക്കാനിക്സ് ആയിരിക്കും , എന്നാൽ നിങ്ങൾ ബോർ ആറ്റം ബോർ പഠിക്കുമ്പോൾ ഇല്ല ഇല്ല എന്ന് പറയും, നിങ്ങൾക്ക് jmm സമവാക്യം r സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതാൻ കഴിയില്ല, കാരണം ഇത് r കൊണ്ട് mv സ്ക്വയർ ചെയ്തതിന് തുല്യമാണ്, കാരണം ഈ r ഏകപക്ഷീയമായിരിക്കില്ല. ശരി, ഈ r ഏകപക്ഷീയമാകാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക വ്യവസ്ഥയെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തണം , അതിനാൽ എന്താണ് ആ വ്യവസ്ഥ അർത്ഥമാക്കുന്നത് , ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കണികയ്ക്ക് ഈ ഭ്രമണപഥത്തിൽ കഴിയുമെങ്കിൽ ഒരു കണിക ഈ ഭ്രമണപഥത്തിലാകാം, എന്നാൽ ഒരു കണിക ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽ ഉണ്ടാകാൻ കഴിയില്ല സെ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഉള്ളിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഇവ രണ്ടിനുമിടയിലുള്ള ഭ്രമണപഥങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും അതിനെയാണ് ക്വാണ്ടൈസേഷൻ അവസ്ഥ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, അതിനാലാണ് ഇതിനെ ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, കൂടാതെ mvnrn എന്നത് nh ബാർ എന്ന അവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും പരിചിതമാണ്, അതാണ് നിങ്ങൾ പോകുന്നത് ശരിയായി പഠിക്കുക ഇതാണ് ഓർബിറ്റൽ ആംഗിൾ അല്ലെങ്കിൽ മൊമെന്റം ഈ ഓർബിറ്റൽ കോണീയ മൊമെന്റം നിങ്ങൾക്ക് നൽകാനാകുന്ന ഒരു മൂല്യവും എടുക്കാൻ കഴിയില്ല, ഇത് h ബാർ h ബാറിന്റെ ഒരു അവിഭാജ്യ ഗുണിതമാണ് എന്ന വ്യവസ്ഥ ഞങ്ങൾ തൃപ്തിപ്പെടുത്തണം. പ്ലാങ്കിന്റെ സ്ഥിരാങ്കവും h by 2 by ഉം നിങ്ങളുടെ h ബാറാണ് , ഈ പ്ലാങ്ക് സ്ഥിരാങ്കം യഥാർത്ഥത്തിൽ ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിൽ നിന്നാണ് വന്നത്, ഇത് പരീക്ഷണാത്മക കാര്യത്തെ ആശ്രയിച്ച് നിങ്ങൾ വളരെ വിശദമായി പഠിക്കാൻ പോകുന്ന കാര്യമാണ്, എന്നിരുന്നാലും ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം മനസിലാക്കാൻ ചിലത് ഉണ്ട്. നമ്മൾ ഓർത്തിരിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ, നിങ്ങൾ ഓർക്കേണ്ടതെന്താണെന്ന് നിങ്ങളോട് പറയാൻ ഞാൻ കുറച്ച് സമയം ചെലവഴിക്കട്ടെ , അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക്സ് മാഗ്നറ്റിസം പഠിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും തീർച്ചയായും നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റിസം പഠിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും ഓർക്കുക നിങ്ങളുടെ ഓർമ്മയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷതകൾ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷതകൾ ഓർമ്മിപ്പിക്കരുത് , അതിനാൽ വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും കാര്യത്തിൽ ഞങ്ങൾ പഠിച്ചത് വളരെ പ്രധാനമാണ് , അതിനാൽ നിങ്ങൾ എല്ലാവരും ആർസി സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രശ്നം പരിഹരിച്ചു, എങ്ങനെയെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചു . ഊർജ്ജം രണ്ട് കപ്പാസിറ്ററുകൾക്കിടയിലുള്ള വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഊർജ്ജം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ ഒരു മനോഹരമായ സമവാക്യം എഴുതുന്നു എപ്സിലോൺ രണ്ട് ഇ സ്ക്വയറുകളല്ല , വൈദ്യുത മണ്ഡലം മൂലമുള്ള ഊർജ്ജ സാന്ദ്രതയാണ് , അതിനാൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലമാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പങ്ക്. ആധുനിക കാലത്തെ വീട്ടുപകരണങ്ങളിൽ ഒരു കപ്പാസിറ്റർ അത് ചാർജ് ചെയ്യുകയും അത് ഊർജ്ജം സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് ആ ഊർജ്ജം നിങ്ങൾക്ക് എപ്പോൾ വേണമെങ്കിലും ഉപയോഗിക്കാം , അത് എവിടെ നിന്ന് ഊർജ്ജം ലഭിക്കും , തീർച്ചയായും ബാറ്ററിയിൽ നിന്നോ നിങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സെല്ലിൽ നിന്നോ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നു. ഇത് ഒരിടത്തുനിന്നും വരുന്നതല്ല എന്ന കാര്യം ഞങ്ങൾ മറക്കരുത്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് പ്രതിരോധമുണ്ട്, നിങ്ങളുടെ കപ്പാസിറ്റർ ഉണ്ട് , തുടർന്ന് നിങ്ങളുടെ ചാർജിംഗ് സാധനമുണ്ട് , തുടർന്ന് നിങ്ങളുടെ കറന്റ് സ്വിച്ചുചെയ്യുമ്പോൾ നിങ്ങൾ ഒരു സ്വിച്ച് ഇടുക പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു, ഇപ്പോൾ ഊർജ്ജം അവയ്ക്കിടയിൽ സംഭരിക്കപ്പെടും, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇൻഡക്ഷൻ നോക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് സമാനമായ രീതിയിൽ ഊർജ്ജം സംഭരിക്കാൻ കഴിയും , ഉദാഹരണത്തിന് , അനുബന്ധ കാന്തിക ഊർജ്ജം ഉണ്ട്, അത് വീണ്ടും ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയും, ഞാൻ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതുപോലെ നിങ്ങൾ എഴുതുന്നു വി സ്ക്വയർ എന്ന ശരിയായ പദപ്രയോഗമാണ് ഞാൻ എഴുതുന്നത്, നിങ്ങൾ ഇത് പഠിച്ചവരാണ് കാന്തിക ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത അതിനാൽ ഊർജ്ജം കാന്തിക ഊർജ്ജമായോ വൈദ്യുതോർജ്ജമായോ സംഭരിക്കാം, അത് ഉപയോഗിക്കാം, പക്ഷേ നമുക്ക് മറ്റൊരു നിയമം ഉണ്ട്, ഫാരഡേയുടെ ഇൻഡക്ഷൻ നിയമം. സമയാശ്രിത വൈദ്യുത മണ്ഡലം അപ്രത്യക്ഷമാകാത്ത കാന്തികക്ഷേത്രത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം ഞങ്ങളെ പഠിപ്പിച്ചു, അതിനാൽ കാന്തിക

പ്രവാഹത്തിലോ പ്രേരിത ഡിഎംഎഫിലോ ഉള്ള മാറ്റം ഡെൽറ്റ ടിയുടെ മൈനസ് ഡെൽറ്റ ഫൈ ചെയിൻ സംയോജിപ്പിക്കുകയല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല എന്ന് ഞാൻ എങ്ങനെ എഴുതാം വൈദ്യുത പ്രവാഹം ശരി സമയത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും , അതാണ് നമ്മൾ എഴുതാൻ പോകുന്നത് , ഇതാണ് കാന്തിക പ്രവാഹം ശരിയാണ്, വീണ്ടും നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണ് h ആ പ്രശ്നം എന്തെന്നാൽ, നിങ്ങൾ ഒരു സമയാധിഷ്ഠിത ഫീൽഡ് ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ ഉടൻ തന്നെ നിങ്ങൾ ഈ സമവാക്യം ഉപയോഗിക്കുകയും കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ എത്ര ഊർജ്ജം സംഭരിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു, എന്നാൽ അതിലും പ്രധാനമായി ഫാരഡേ നമ്മെ പഠിപ്പിച്ചത് ഒരു സമയത്തെ ആശ്രയിച്ചുള്ള വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ്. ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലവും സമാനമായ രീതിയിൽ മാക്സ്വെൽ ഞങ്ങളെ പഠിപ്പിച്ചത് സമയത്തെ ആശ്രയിച്ചുള്ള കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന് ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത് എന്റെ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിലെ ഊർജ്ജം കാന്തികക്ഷേത്ര ഊർജ്ജത്തിലേക്ക് പോകും, അത് ഞാൻ അതിനെ em എന്നും തിരിച്ചും സൂചിപ്പിക്കും, അതിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച മഹത്തായ ഉൾക്കാഴ്ച ഇതിന് കാരണം മാക്സ്വെൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളാണ് , അവിടെ വൈദ്യുത മണ്ഡലം കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ഉറവിടമായും കാന്തികക്ഷേത്രം വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ഉറവിടമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതാണ് മാക്സ്വെൽ പറഞ്ഞത് , നിങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഈ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു. റൂട്ട് എപ്സിലോൺ നൗട്ട് മു നൗട്ടിന് 1 ഓവർ വേഗതയിൽ, അതിനാൽ എപ്സിലോൺ നൗട്ട് മു നൗട്ടിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാം മു നൗട്ട് 4 പൈ 4 പൈ ഇന്റ് ആണ് o 10 മുതൽ മൈനസ് 7 ന്യൂട്ടൺ മീറ്ററിന്റെ പവർ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും തടസ്സങ്ങളില്ലാതെ എപ്സിലോൺ, എന്നാൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യം, ഈ മൂല്യങ്ങൾ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഈ മഹത്തായ മാജിക് നമ്പർ 3 മുതൽ 10 വരെ ലഭിക്കും, അതാണ് നിങ്ങൾ പോകുന്നത്. വ്യാഴത്തിന്റെ ഗ്രഹണങ്ങൾ നോക്കി യഥാർത്ഥത്തിൽ നിർണ്ണയിച്ച ഗ്രോമർ ഉൾപ്പെടെ ധാരാളം ആളുകൾ പ്രകാശവേഗത്തിന്റെ സ്വതന്ത്ര അളവുകൾ നേടുക, പ്രകാശവും അതേ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്നു, അതിനാൽ രണ്ട് പ്രധാന അളവുകൾ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയില്ല . പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയും എപ്സിലോണിനു മുകളിലൂടെയുള്ള ഒരു റൂട്ട് എപ്സിലോണും മ്യൂ നൗട്ട് മാക്സ്വെൽ ഒരു വലിയ അനുമാനം ഉണ്ടാക്കി, നമ്മൾ പ്രകാശം എന്ന് വിളിക്കുന്നത് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗ സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല , അതാണ് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞത് , അത് ഹെർട്സ് വളരെ ഉജ്ജ്വലമായി പരിശോധിച്ചു. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ പ്രസിഡൻസി കോളേജിൽ ജോലി ചെയ്തിരുന്ന കാലത്ത് മൈക്രോവേവ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ള മഹാനായ ജെ.സി. ബോസ് , അവരെയെല്ലാം കാണാൻ സാധിച്ചു. e ആദ്യമായി മൈക്രോവേവ് മേഖലയിലെ ഇടപെടലിൽ ഡിഫ്രാക്ഷൻ പ്രതിഭാസങ്ങൾ കാണാൻ കഴിഞ്ഞു , ഇന്ന് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഛായാചിത്രം പ്രശസ്തമായ ഹാൾ ഓഫ് ഫെയിമിലേക്ക് ചേർക്കുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ എഞ്ചിനീയർമാരുടെ മഹത്തായ ഹാൾ ഓഫ് ഫെയിം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് അതിൽ വളരെ നിയമപരമായി അഭിമാനിക്കാം. ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിന്റെ പ്രാധാന്യത്തിന് അടിവരയിടാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു എന്നതിനാലാണ് ഞാൻ ഇപ്പോൾ ഇതെല്ലാം നിങ്ങളോട് പറയുന്നത് . വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിനും കാന്തിക മണ്ഡലത്തിനുമുള്ള പദപ്രയോഗം എഴുതുക, അതിനാൽ നമുക്ക് അത് ചെയ്യാം, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ആശയം ഒരു വിമാന തരംഗമാണ് , അത് ശരിയാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത്, ഒരു കണികയ്ക്ക് ഒരു ഫ്രീക്വൻസി ഒമേഗ ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറയുന്നു , ഇത് തീർച്ചയായും ഇതാണ് കോണീയ ആവൃത്തിയും ഒരു തരംഗ വെക്ടർ k ഉള്ളതും എന്താണ് ശരിയെന്ന് നമുക്കറിയാം, അതിനാൽ 2 pi by mod k എന്നത് തരംഗദൈർഘ്യമാണ് , അതാണ് i ഉള്ളത് , k എന്നത് mod k കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ അത് പ്രചരണത്തിന്റെ ദിശയാണ് , ഒമേഗ രണ്ട് pi nu ആണ് nu ഉള്ളിടത്ത് നിങ്ങളുടെ ആവൃത്തി ncy അപ്പോൾ നമുക്ക് c ck ന് തുല്യമായ ഒമേഗ എന്താണ് ഉള്ളത് അല്ലെങ്കിൽ c 3 മുതൽ 10 വരെ 3 മുതൽ 10 വരെയുള്ള പുതിയ ലാംഡ പോലെ നിങ്ങൾക്ക് തോന്നുന്നുവെങ്കിൽ അതാണ് നിങ്ങൾ പഠിച്ചത്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് സ്ഥാപിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ എനിക്ക് എഴുതാം എന്റെ വൈദ്യുത മണ്ഡലവും എന്റെ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ പദപ്രയോഗം എന്താണ് , ഒരു വിമാന ധ്രുവീകരണത്തിനായി ഞാൻ അത് എഴുതട്ടെ , അതിനാൽ ഞാൻ ഇ നട്ട് എഴുതാം , പ്രചരണ ദിശ z അക്ഷത്തിൽ ആണെന്ന് ഞാൻ അനുമാനിക്കാം, അതിനാൽ ഞാൻ ഇ നട്ട് ഐ കോസ് ഒമേഗ എന്ന് എഴുതാം t മൈനസ് കെ സെറ്റ് ഇത് നിങ്ങൾ വളരെയധികം ശ്രദ്ധിക്കണമെന്ന് ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു , ഞങ്ങൾ വ്യക്തമായും si യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ എക്സ്പ്രഷൻ എങ്ങനെ എഴുതണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാം . ഒമേഗ ടി മൈനസ് കെ സെറ്റ് അതാണ് നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ എന്താണ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നത്, ഈ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗം ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയിലുള്ള ഒമേഗയിലും ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയിലും പ്രകാശമല്ലാതെ മറ്റൊന്നും പ്രചരിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് ചോദിക്കുക എന്നതാണ്. തരംഗ നമ്പർ കെ 2 പൈ ബൈ കെ തീർച്ചയായും എന്റെ ലാംഡ എവിടെയാണ് എല്ലാത്തിനുമുപരി , ഇന്ന് നമ്മൾ സൗരോർജ്ജത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുന്നു, കാരണം ഇത് ശുദ്ധമായ ഊർജ്ജമാണ് , കാരണം സസ്യങ്ങൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് ആരംഭിച്ചപ്പോൾ പ്രകൃതിയാണ് ഈ ശുദ്ധമായ ഊർജ്ജം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത് , നാമെല്ലാവരും ജീവിക്കുന്നത് ഫോട്ടോസിന്തസിസ് മൂലമല്ല. ഊർജ്ജം മാത്രമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്, പക്ഷേ ഞങ്ങൾക്ക് ധാരാളം ഓക്സിജനും ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ എന്റെ ഊർജ്ജം വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിലും കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലും സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത് നിങ്ങൾ കാണുന്നു, എനിക്ക് എന്റെ എക്സ്പ്രഷൻ ഇ സ്ക്വയർ പ്ലസ് ബി സ്ക്വയർ എഴുതാം . ഇവിടെ എപ്സിലോൺ ടു വൺ ഓവർ ടു ടു മ്യൂ നൗട്ട് ആണോ അതോ എന്തായാലും ശരി ഇതാണ് എന്റെ ഊർജ സാന്ദ്രത ഇവിടെയാണ് ഊർജം സംഭരിക്കുന്നത് , ഇവിടെ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട പ്രധാന കാര്യം എന്താണ് ഇവിടെ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട പ്രധാന

കാര്യം എന്റെ തരംഗം ആന്ദോളനം ചെയ്യുകയാണ് , അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു ആന്ദോളനത്തെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ നിങ്ങൾ എനിക്ക് ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് നൽകുന്നു, നിങ്ങൾ എനിക്ക് ആവൃത്തി നൽകുന്നു, നിങ്ങൾ എനിക്ക് പ്രചരണ ദിശ നൽകുന്നു , ഈ പദപ്രയോഗം എന്നോട് പറയുന്നത് എനർജി കാർ എന്നാണ് തരംഗത്താൽ ഉയർന്നത് ഏത് ആവൃത്തിയിൽ നിന്ന് പൂർണ്ണമായും സ്വതന്ത്രമാണ്, അത് പൂർണ്ണമായും ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡിന്റെ ഒരു പ്രവർത്തനമാണ്, അതായത്, എന്റെ ഒമേഗ അല്ലെങ്കിൽ കെ അവർ സംഭാവന ചെയ്യുന്നില്ല, അവർ സംഭാവന ചെയ്യുന്നില്ല , അത് ഊർജ്ജത്തിന് സംഭാവന നൽകുന്നില്ല , അതാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യം ഓസിലേറ്ററുകളുടെ കാര്യത്തിലും സത്യമാണ്, അതിനാൽ വാസ്തവത്തിൽ ഇത് ഓസിലേറ്ററുകളുടെ ഒരു ശേഖരമായി കണക്കാക്കാം , മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, അത് എത്ര തവണ ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്നുവെന്ന് മാത്രമേ എന്റെ ഒമേഗ ആർക്ക് എന്നോട് പറയൂ , എന്നാൽ യഥാർത്ഥ ഊർജ്ജം യഥാർത്ഥത്തിൽ നിങ്ങൾ എത്ര തവണ പോകുന്നുവെന്നത് വ്യാപ്തിയിലാണ്. മൈനസ് x മുതൽ പ്ലസ് ആറ് വരെ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് നൽകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് e, b എന്നിവയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇത് എല്ലാവർക്കും അറിയാവുന്ന കാര്യമാണ്, കാരണം നിങ്ങൾ പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത് തുടരുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് 50 വാട്ട് ബൾബ് ഉണ്ട്. 100 വാട്ട് കിണർ 500 വാട്ട് ബൾബ് അപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഊർജം ലഭിക്കുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് ചൂടാക്കണമെങ്കിൽ 1.3 കിലോവാട്ട് റേറ്റിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്താണ് ശരി, അതാണ് സംഭവിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് വളരെ നന്നായി സ്ഥാപിതമായ വസ്തുതയാണ് . എന്നിരുന്നാലും, ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞർ നിരീക്ഷിച്ചത് , നിങ്ങൾ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തം ഒറ്റപ്പെട്ട് മാത്രം പഠിക്കാൻ പോകുകയാണെങ്കിൽ ഇത് ശരിയാണ് , എന്നാൽ നിങ്ങൾ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തം നോക്കുമ്പോൾ എന്താണ് എന്ന് നോക്കുമ്പോൾ ഇത് കുഴപ്പത്തിലാകും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് പൂർണ്ണമായി വിലയിരുത്തട്ടെ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തവും തെർമോഡൈനാമിക്സും എനിക്ക് ഒരു അടിസ്ഥാന സിദ്ധാന്തവും ഒറ്റപ്പെടുത്തി പഠിക്കാൻ കഴിയില്ല , കാരണം അത് തെർമോഡൈനാമിക്സിനൊപ്പം പഠിക്കേണ്ടതുണ്ട് , കാരണം എല്ലാ യഥാർത്ഥ സിസ്റ്റങ്ങളും ചില പരിമിതമായ താപനിലയിലാണ്, എല്ലാ സിസ്റ്റങ്ങളും അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയുമായി ഇടപഴകുന്നു. ഒരു തീപ്പെട്ടി ഒട്ടിച്ചു, നിങ്ങൾ ചെറിയ മെഴുകുതിരിയുടെ അടുത്തേക്ക് പോകുക, അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾ എന്തെങ്കിലും അടിക്കാൻ പോകുന്നു, ഉദാഹരണത്തിന്, നിങ്ങൾക്ക് 5-ൽ ഒരു സെറ്റ് 5 റൂട്ട് എന്ന് എഴുതാം അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് തീക്കനൽ കത്തുന്ന കൽക്കരി ഉണ്ടായിരിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ അവയെല്ലാം തെർമോഡൈനാമിക്സാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.

തെർമോഡൈനാമിക്സിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട തത്ത്വങ്ങളുണ്ട് , ഉദാഹരണത്തിന്, ആദ്യത്തെ നിയമം , മൊത്തം ഊർജ്ജം സംരക്ഷിക്കപ്പെടണമെന്ന് നിങ്ങളോട് പറയുന്നു. വാതകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള നിങ്ങളുടെ ഗതിവിഗതി സിദ്ധാന്തത്തിൽ നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്നത് ഒരുപോലെ പ്രധാനമാണ് , ഏത് താപനിലയിലും ഓരോ മോഡിലും ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ് , സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്റെ മോഡ് എത്രയാണ് എന്നത് മൂന്ന് മുതൽ രണ്ട് kbt kb വരെ ഊർജ്ജം വഹിക്കുന്നു എന്നതാണ് നിങ്ങളുടെ പ്രശസ്തമായ ബോൾട്ട്സ്മാൻ സ്ഥിരമായത്. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, തെർമോഡൈനാമിക്സ് ഊർജത്തിന്റെ ആ യൂണിറ്റ് വഹിക്കുന്നു, അസാധാരണമാംവിധം നല്ല പരീക്ഷണാത്മക സ്ഥിരീകരണമുണ്ട് , വാസ്തവത്തിൽ നമുക്ക് നമ്മുടെ ഭൗതികശാസ്ത്ര നിയമങ്ങൾ മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കാം, പക്ഷേ തെർമോഡൈനാമിക്സ് ശക്തമാകും , ശരിയാണ് ഈ സന്തുലിത വിഭജനം വളരെ ശക്തവും സുസ്ഥിരവുമാണ്. ഫലം വളരെ നല്ല പരീക്ഷണാത്മക തെളിവുകൾ ഉണ്ട്, ഇത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കാര്യമാണ് , ഏത് താപനിലയിലും t പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ താപനിലയിൽ മാത്രമേ നിങ്ങളുടെ ഊർജ്ജം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാകൂ

ആന്ദോളനങ്ങളായിരിക്കും നിങ്ങൾ അവിടെ ഉള്ളവയുമായി ഇടപഴകാൻ തുടങ്ങും , അത് ഒരു ഊർജ്ജം നേടുകയും ചെയ്യും, ഓരോ മോഡും നിങ്ങൾ വിദ്യാർത്ഥികളാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കും മോണോ ആറ്റോമിക് ഗ്യാസ് ഡയറ്റോമിക് വാതകത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇത് വളരെ പരിചിതമാണ് , ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഡയറ്റോമിക് വാതകമുണ്ടെങ്കിൽ , വൈബ്രേഷൻ അവസ്ഥകളെക്കുറിച്ച് മാത്രം വിഷമിക്കണോ അതോ വിഷമിക്കണോ എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് എത്രത്തോളം സ്വാതന്ത്ര്യം വേണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഒരു മോണോ ആറ്റോമിക് വാതകത്തിന് വേണ്ടിയുള്ള ഭ്രമണാവസ്ഥ

അങ്ങനെയായിരിക്കും , അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു തിരുത്തൽ വരുത്തണം, അതിൽ ഞാൻ വളരെ ഖേദിക്കുന്നു , ഏത് താപനിലയിലും എന്നെ ഇവിടെ തിരികെ വരട്ടെ ഞാൻ മോണോ ആറ്റോമിക് ഗ്യാസ് വാതകങ്ങൾ ത്രിമാനത്തിൽ ഇരിക്കുന്നതിനാൽ രണ്ടര കെബിടി യൂണിറ്റ് ഊർജമാണ് ഗതിവിഗതിയുടെ അടിസ്ഥാനമായ ഓരോ തന്മാത്രയും വഹിക്കുന്ന ഊർജ്ജം . വാതകങ്ങളുടെ സിദ്ധാന്തം, നിങ്ങൾക്ക് n തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, നിങ്ങൾ അതിനെ n കൊണ്ട് ഗുണിക്കും, ഇത് സിസ്റ്റത്തിന്റെ മൊത്തം ഊർജ്ജമായിരിക്കും, ഇതിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, pv പോലുള്ള പ്രശസ്തമായ ഗ്യാസ് ക്ലാസ് ആർടിക്ക് തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാം.

അങ്ങനെ സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നതിലൂടെ ഒന്നുകിൽ വാതകം വികസിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ ഗ്യാസ് കംപ്രസർ

അങ്ങനെയെല്ലാമാണ് ഞങ്ങളുടെ പക്കലുള്ളത്, അതിനാൽ എന്റെ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുമായി അതിന് എന്ത് ബന്ധമുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പറയാം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ എന്ത് ചെയ്യും, ഇതാണ് മഹത്തായ പരീക്ഷണം ഞങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ വികിരണം ഒരു പൈപ്പിൽ ഒതുക്കാൻ പോകുന്നു എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കാൻ പോകുന്നു, അത് ഇവിടെ അടച്ചിരിക്കുന്നു , ഇത് ഒരു ടേം താപനിലയാണ്, ഈ അറയാണ് ഇത് അറയാണ് ഒരു താപനില , വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമുണ്ട്, അതിനാൽ അത് ഈ ഘട്ടത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. തരംഗം ഒതുങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് , എന്റെ k തുടർച്ചയായി ആയിരിക്കാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ ഇത് 2 n pi പോലെയായിരിക്കും, അതിനാൽ k ക്വാണ്ടൈസ് ചെയ്യപ്പെടും ചോദ്യം വ്യതിരിക്തമായ മൂല്യങ്ങൾ എടുക്കും , അതിനാൽ k അടിസ്ഥാനപരമായി kn n ന് ആനുപാതികമായിരിക്കും l

എവിടെയാണ് 1 അറയുടെ നീളം എങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾക്ക് ഈ അറയുടെ നീളം ലഭിക്കുന്നത്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു സ്റ്റാൻഡിംഗ് വേവ് സൃഷ്ടിക്കുന്നു , ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലായി, എന്റെ kn വ്യതിരിക്തമായി മാറിയിരിക്കുന്നു , വാസ്തവത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു തരംഗ വേണമെങ്കിൽ കുറഞ്ഞത് k1 ഉണ്ട്, അത് 1 നൽകുന്നു 1 അത് 2 pi o കൊണ്ട് ഗുണിക്കുന്നു നിങ്ങൾ അതിനെക്കുറിച്ച് വിഷമിക്കേണ്ടതില്ല, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് k1 k2 k3 മുതലായവ ഉണ്ടായിരിക്കും , ഇവയെല്ലാം വ്യതിരിക്തമായ മോഡുകളാണ്, ഇത് സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്റെ അളവുകളാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ തീവ്രത നിശ്ചയിച്ചാലും നിങ്ങൾ ഇൻറ്റ് ശരിയാക്കുക, ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ഒന്നുമില്ല. ഞാൻ k 1 നോക്കണമോ എന്ന് എന്നോട് പറയും, ഞാൻ k 2 ആണോ k 3 ആണോ നോക്കണമോ എന്ന് ഈ എല്ലാ ഡിഗ്രി സ്വാതന്ത്ര്യങ്ങളും ഉണ്ട് , എത്രയെണ്ണം ഉണ്ട്, എനിക്ക് നിങ്ങൾക്കായി ഒരു ചിത്രം വരയ്ക്കാൻ കഴിയും , അത് ഒരു ചരട് പോലെയാണ് . എന്റെ പക്കലുള്ളത് ഇതാണ് എന്റെ അടിസ്ഥാന മോഡ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ആദ്യത്തെ ഹാർമോണിക് ഇത് k1 മായി യോജിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഞാൻ ഇത് എഴുതാം ഒരു നോഡ് ഉണ്ട്, തുടർന്ന് ഞാൻ ഇത് എഴുതാം രണ്ടാമത്തെ നോഡ് ഉണ്ട്,
അങ്ങനെയെങ്കിൽ എണ്ണത്തിന് പരിധിയില്ല kn ന് ഏകപക്ഷീയമായി വലിയ മൂല്യങ്ങൾ എടുക്കാം എന്നർത്ഥം വരുന്ന നോഡുകൾ , അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പറയുന്ന പ്രസ്താവന എന്താണ് , ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗത്തെ
പരിമിതപ്പെടുത്തുകയാണെങ്കിൽ, റിഫ്ലക്ടറുകൾ സ്ഥാപിച്ച് നമുക്ക് പറയാം അല്ലെങ്കിൽ അതിനെ ഒരു എന്ന് വിളിക്കാം അറ ഇതും വളരെ ഇഷ്ടമാണ് e ഒരു വൈബ്രേറ്റിംഗ് സ്ട്രിംഗ് നിങ്ങൾക്ക് തോന്നുന്നുവെങ്കിൽ, അതിന് അനിയന്ത്രിതമായ വലിയ മൂല്യങ്ങൾ എടുക്കാം എന്നതിനർത്ഥം അതിന് അനന്തമായ സ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ട് , അനന്തമായ സ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ട്, അനന്തമായ സ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ട്, ഇപ്പോൾ ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത്, ഞാൻ എന്റെ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തത്തെ തെർമോഡൈനാമിക്സ്
വൈദ്യുതകാന്തികവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു തിയറിയും തെർമോഡൈനാമിക്സും
അങ്ങനെ എന്താണ് വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തം എന്നോട് പറയുന്നത്, എന്റെ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത മോഡ് ഇ സ്ക്വയറിന് ആനുപാതികമാണെന്ന് ഇത് എന്നോട് പറയുന്നു, ഇത് സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്റെ ഡിഗ്രി മോഡുകളുടെ എണ്ണത്തിന് ആനുപാതികമാണ് . ഇത് 0 ന് തുല്യമല്ലാത്തിടത്തോളം ഇത് അനന്തമാണ് , ഇത് പരിമിതമാണ്, അതിനാൽ വിദ്യാർത്ഥികൾ എന്ന നിലയിൽ നിങ്ങൾ ആളുകൾ ഒരു ഗെയിം കളിക്കുമായിരുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്ന് പരിമിതമായ സംഖ്യ ലഭിക്കുന്നത് അനന്തമായ സംഖ്യയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം , ഉടൻ തന്നെ നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് നിങ്ങളോട് പറയും അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് ആണെങ്കിൽ ഒരു തെറ്റ് ചെയ്താൽ, നിങ്ങൾ നിയമവിരുദ്ധമായി എന്തെങ്കിലും ചെയ്യുന്നു എന്ന് നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തിനെ വിൽക്കുന്നു , അത് നന്നായി നിർവചിച്ചിട്ടില്ലാത്ത 0 ബൈ 0 പോലെയുള്ള ഒന്ന് നോക്കുന്നു , അതുകൊണ്ടാണ് നിങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് അത് ചെയ്യാൻ ഒരു ബിസിനസ്സില്ലെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു, കാരണം 0 ബൈ 0 സമാനമായ രീതിയിൽ നിർവചിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല, ഇവിടെ നമുക്ക് നേരിടുന്ന പ്രശ്നം ഗണിതശാസ്ത്ര പ്രശ്നങ്ങൾ കൊണ്ടല്ല, പക്ഷേ ആഴത്തിലുള്ള ഒരു ശാരീരിക പ്രശ്നമുണ്ട് ഇത് എന്നോട് പറയുന്നത് പരിമിതമായ ഊർജ്ജം ഉണ്ടായിരിക്കണം എന്നാണ്. സാന്ദ്രത അനന്തമായ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രതയുണ്ടെന്ന് ഇത് എന്നോട് പറയുന്നു , ആളുകൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി, അവർ കണ്ടെത്തിയത് എന്താണ്, യഥാർത്ഥത്തിൽ ഊർജ്ജത്തെ ആശ്രയിച്ചുള്ള പ്രവചനങ്ങൾ e സ്ക്വയർ അല്ലെങ്കിൽ ഈ പകുതി കെടിയെ ആശ്രയിച്ചുള്ള പ്രവചനങ്ങൾ ആയിരുന്നു ഞങ്ങൾ അത് നോക്കുന്ന രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ പോകുന്നില്ല, അതിന് ആവശ്യമായത് ക്വാണ്ടൈസേഷൻ ആയിരുന്നു , അതായത് നിങ്ങൾ ഊർജ്ജത്തെ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നില്ല, എന്നാൽ നിങ്ങൾ ഊർജ്ജത്തെ ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു, തീർച്ചയായും നിങ്ങൾ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡുമായി വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ രീതിയിൽ ബന്ധപ്പെടുത്തി , ഞാൻ ചെയ്യും ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഐൻസ്റ്റൈന്റെ വിശദീകരണം ഞാൻ ചർച്ചചെയ്യുമ്പോൾ അതിലേക്ക് വരൂ, പക്ഷേ ഞാൻ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഞാൻ ഒരു ചെറിയ തിരുത്തലിനെ കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുന്നില്ല യുറാനസ് ഗ്രഹത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം മഹത്തായ നേട്ടമാണ് എന്നല്ല ഞാൻ അർത്ഥമാക്കുന്നത്, എന്നാൽ ഇവിടെ നമ്മൾ നോക്കുന്നത് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ആഴത്തിലുള്ള വൈരുദ്ധ്യമാണ്, ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ആഴത്തിലുള്ള വിരോധാഭാസം ആഴത്തിലുള്ള പ്രശ്നം, ഇത് കാണിക്കുന്നത് ഒരുതരം കാര്യമാണ്. ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കോംപ്റ്റൺ സ്കാറ്ററിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ബ്ലാക്ക് ബോഡി റേഡിയേഷൻ പോലുള്ള ഒരു പ്രതിഭാസത്തിലേക്ക് നോക്കുമ്പോൾ ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ദൃശ്യമാകും, അതിനാൽ ഐൻസ്റ്റൈന്റെ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് ചെയ്തത് ഈ പ്രത്യേക പ്രശ്നം യഥാർത്ഥത്തിൽ പരിഹരിക്കുക എന്നതാണ്, അത് നമ്മൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ട കാര്യമാണ് , ഇതിന്റെ ഭംഗി ഇതാണ് പ്ലാങ്ക് കോൺസ്റ്റന്റ് എന്ന ഈ ആശയം പരിഹരിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ, ഈ ഐൻസ്റ്റൈൻ ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം മനസ്സിലാക്കാൻ വളരെ ബുദ്ധിപൂർവ്വം ഉപയോഗിച്ചു, പിന്നീട് ബോർ അതിനെ ആറ്റത്തിൽ പ്രയോഗിച്ച് അതിശയകരമായ ഉപയോഗത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുവന്നു. ഞാൻ 30 ഫലപ്രശ്നം എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ സ്ഥിരത എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന പ്രശ്നം അവർ യഥാർത്ഥത്തിൽ പരിഹരിച്ചു, അത് തീർച്ചയായും വളരെ ഗുണപരമാണ് നിങ്ങൾ ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് വളരെ ആഴത്തിലും വിശദമായും പഠിക്കേണ്ടി വരും, അത് ശരിയാണെങ്കിലും, എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഗുണപരമായെങ്കിലും മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയണം, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങളെ കാണിക്കുന്നതെന്തും എന്റെ സ്ലൈഡിലേക്ക് മടങ്ങിവന്നാൽ ഞാൻ പോകുകയാണ്. ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് റഥർഫോർഡ് സ്കറ്ററിംഗ് പ്ലാനറ്ററി മോഡലിന് ശേഷം ചർച്ച ചെയ്യുക , ആറ്റത്തിന്റെ ഗ്രഹ മാതൃകയും ബോർ മോഡലും ശരിയാണ് , നിങ്ങൾക്ക് ഊർജത്തിന്റെയും ആറ്റോമിക് ട്രാൻസിഷന്റെയും കോണീയ മൊമെന്റം ക്വാണ്ടൈസേഷന്റെ ക്വാണ്ടൈസേഷൻ ഉണ്ട് , അതിനു ശേഷം ഞങ്ങൾ ഇന്റീരിയർ നോക്കാൻ

പോകുന്നു. ആറ്റം
അങ്ങനെ സൗന്ദര്യമുണ്ട്, തുടക്കത്തിൽ റഥർഫോർഡ് സ്വർണ്ണ ഫോയിൽ ആൽഫ കണങ്ങളാൽ ബോംബെറിഞ്ഞു , ആറ്റത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ശൂന്യമാണെന്ന് അദ്ദേഹം കാണിച്ചു, സമാനമായ പരീക്ഷണം ഹോഫ്സ്റ്റാറ്റർ ഇലക്ട്രോൺ ബീമുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തി, നമുക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ഘടന പരിഹരിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് അദ്ദേഹം കാണിച്ചു . 10 മുതൽ മൈനസ് 15 മീറ്റർ പവർ വരെയുള്ള വലുപ്പത്തിന്റെ ക്രമമാണ് ഞങ്ങൾ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത്, അവിടെ ഞങ്ങൾ അതിന്റെ ഗുണവിശേഷതകൾ പഠിക്കാൻ പോകുന്നു. ആറ്റോമിക് ന്യൂക്ലിയസ് പ്രോട്ടോണുകൾ ന്യൂട്രോണുകൾ എന്തുകൊണ്ടാണ് ചില അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ സ്ഥിരതയുള്ളത് ചില അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ
അസ്ഥിരമായിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ് ഞങ്ങൾ പ്രസിദ്ധമായ ആൽഫ ബീറ്റ ഗാമാ ടി കെയ്സ് ഫിഷനും ഫ്യൂഷനും പഠിക്കാൻ പോകുന്നത് ഫ്യൂഷൻ പഠിച്ചതിന് ശേഷം യഥാർത്ഥത്തിൽ നമുക്ക് എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം എന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ആശയം ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് നൽകാൻ പോകുന്നു കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി ഇത്രയും വലിയ ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ സൂര്യന് കഴിഞ്ഞുവെന്നും ഏതാനും ബില്യൺ വർഷങ്ങൾ നിങ്ങൾ ജീവിക്കുമെന്നും ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നു , അപ്പോൾ തീർച്ചയായും ന്യൂക്ലിയർ ഫിഷന്റെയും ഫ്യൂഷൻ റിയാക്ടറുകളുടെയും ഒരു പ്രധാന ഭാഗമുണ്ട് . ഞാൻ അതിനായി കൂടുതൽ സമയം ചെലവഴിക്കാൻ പോകുന്നില്ല , കാരണം വിശദാംശങ്ങളല്ലാതെ കൂടുതൽ ചർച്ച ചെയ്യാനില്ല, ഞാൻ അതിനെക്കുറിച്ച് സൂചന നൽകിയേക്കാം, അത് പ്രധാനമായും 11 നും 13 നും ഇടയിലുള്ള കോഴ്സ് ആയിരിക്കണം. അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പോകുന്നില്ല വേഗമാകട്ടെ, ഞങ്ങൾ സമയമെടുക്കാൻ പോകുന്നു, ഇത് ശരിയാണെന്ന് തോന്നുന്ന നിങ്ങളിൽ നിന്ന് ഞങ്ങൾ അവ പഠിക്കാൻ പോകുന്നു, എവിടെയോ ആഴത്തിലുള്ള സബ് ആറ്റോമിക് ഫിസിക്സ് , എന്തുകൊണ്ടാണ് എനിക്ക് ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് വേണ്ടത് ? പ്ലാങ്കിന്റെ സ്ഥിരമായ അല്ലെങ്കിൽ ബ്ലാക്ക് ബോഡി റേഡിയേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നിങ്ങൾക്കറിയാം, ക്വാണ്ടം ഫിസിക്സിന്റെ ആഘാതം യഥാർത്ഥത്തിൽ എല്ലാറ്റിനും അതീതമാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കണം, ശരിയാണ് അത് ഇന്നും 20-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാന ഭാഗവും 21-ന്റെ തുടക്കവും എല്ലായിടത്തും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ക്വാണ്ടം ഫിസിക്സ് ഇല്ലാതെ നൂറ്റാണ്ട് എവിടെയും ഉണ്ടാകില്ല, അതിനാൽ നിങ്ങൾ പഠിക്കാൻ പോകുന്ന അർദ്ധചാലക ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള നിങ്ങളുടെ ഭാവി അധ്യായത്തിൽ ഞാൻ ഓർക്കട്ടെ, ശരിയാണ് എല്ലാ പ്രതിഭാസങ്ങളും യഥാർത്ഥത്തിൽ ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണെന്ന് ക്ലാസിക്കൽ മെക്കാനിക്സിന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല , മാത്രമല്ല എല്ലാ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യയും യഥാർത്ഥത്തിൽ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം . അർദ്ധചാലകങ്ങളിലും അതിന്റെ വിവിധ അവതാരങ്ങളിലും ഞങ്ങൾക്കുള്ളത് അതാണ്, അതിനാൽ അവയിൽ ചിലത് ഈ സ്ലൈഡിൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്, നിങ്ങളുടെ ലാപ്ടോപ്പുകളും കമ്പ്യൂട്ടറുകളും സ്മാർട്ട്ഫോണുകളും മ്യൂസിക് റെക്കോർഡിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളും ഗൃഹോപകരണങ്ങളും അല്ലെങ്കിൽ മരുന്നിൽ നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന mRI കാന്തിക അനുരണനം അത്ഭുതകരമായ വളർത്തു പൂച്ചകളുടെ ശേഷി സ്കാനുകൾ തുടങ്ങിയവയെല്ലാം ക്വാണ്ടം ഫിസിക്സിലെ വികാസത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് , മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, ഇന്ന് നമ്മൾ ജീവിക്കുന്നത് ക്വാണ്ടം ഫിസിക്സ് ആറ്റങ്ങളുടെ അണുകേന്ദ്രങ്ങളെക്കുറിച്ചും പ്രാഥമിക കണങ്ങളെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന മൈക്രോസ്കോപ്പിക് മൈക്രോസ്കോപ്പിക് ലോകത്തേക്കോ മൈക്രോകോസ്മിക് ലോകത്തേക്കോ നമ്മുടെ ധാരണയെ ആഴത്തിലാക്കുക മാത്രമല്ല, നമ്മുടെ ജീവിതം എളുപ്പമാക്കുന്നതിന് മികച്ചതും മികച്ചതുമായ ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് നമ്മെ സഹായിക്കുന്നു, അത് ശരിയാണ്. ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ തന്നെ അറിയേണ്ടതുണ്ട് , അത് കണികാ ഭൗതികത്തിലെ വിവിധ പ്രതിഭാസങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു , ന്യൂക്ലിയർ ഫിസിക്സിൽ ആറ്റോമിക്, മോളിക്യുലാർ ഫിസിക്സിൽ ഘനീഭവിച്ച ദ്രവ്യ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ക്വാണ്ടം തെർമോഡൈനാമിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ക്വാണ്ടം സ്റ്റാറ്റിസ്റ്റിക്കൽ മെക്കാനിക്സ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒന്ന് കൂടിയുണ്ട് . പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഗതി എന്തായിരിക്കും, പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ആരംഭം എന്തായിരിക്കും , ശരി ഇവയെല്ലാം സങ്കീർണ്ണമായി പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടവയാണ് , വാസ്തവത്തിൽ ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിനെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ധാരണയുമായി പൂർണ്ണമായും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിന്റെ ആരംഭം പ്ലാങ്കും ഐൻസ്റ്റീനും ചെയ്തതിന് കടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ചരിത്രപരമായി പ്ലാങ്ക് പ്ലാങ്ക് കോൺസ്റ്റന്റ് എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിച്ചെങ്കിലും അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചില്ല ഫോട്ടോണിന്റെ അസ്തിത്വം നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന യഥാർത്ഥ പ്രചോദനം ഫോട്ടോൺ എന്ന ആശയത്തിലുള്ള യഥാർത്ഥ വിശ്വാസം യഥാർത്ഥത്തിൽ ഐൻസ്റ്റൈനിൽ നിന്നാണ്, അത് യഥാർത്ഥത്തിൽ നിലവിലുള്ളത് അത് ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ നിർമ്മാണമല്ലെന്ന് വിശ്വസിച്ചു, മാത്രമല്ല അദ്ദേഹം അത് നിർമ്മിച്ചപ്പോൾ അത് വളരെ വിവേകപൂർണ്ണമല്ലെന്ന് പലരും കരുതി . എന്റെ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ച് ഞാൻ പിന്നീട് ചർച്ച ചെയ്യുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് അതിന്റെ ഒരു ദൃശ്യം ലഭിക്കും എന്നതാണ് പ്രസ്താവന, പക്ഷേ അത്
അങ്ങനെയാണ് ശരി, അതായത് 20- ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ നടന്നതും 21-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ നടക്കുന്നതുമായ എല്ലാ സംഭവവികാസങ്ങളും കഷ്ടമാണ് തീർച്ചയായും ഐൻസ്റ്റീനും ഒരു പ്രത്യേക ആപേക്ഷികതയും സാമാന്യ ആപേക്ഷികതയും നൽകിയിട്ടുണ്ട്, അദ്ദേഹത്തിന്റെ മൂന്ന് മഹത്തായ പ്രബന്ധങ്ങളും 1905-ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അത്ഭുതങ്ങളുടെ വാർഷികം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നത് , ശരിയാണ് അദ്ദേഹം പ്രത്യേക ആപേക്ഷികത എഴുതിയത് ശരിയാണ് ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹം ഒരു പ്രബന്ധം എഴുതി , ബ്രൗണിയൻ ചലനത്തെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹം ഒരു പേപ്പർ എഴുതി, അത് ബോൾട്ട്സ്മാന്റെ തന്മാത്രാ സിദ്ധാന്തം സ്ഥാപിച്ചു, അതിനാൽ അവ അടിസ്ഥാന പേപ്പറുകളായിരുന്നു, നിങ്ങൾ എ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ നിങ്ങളുടെ കരിയറിലെ മുന്നേറ്റമെന്ന നിലയിൽ അവ സാവധാനത്തിൽ പഠിക്കാൻ പോകുന്നു, പക്ഷേ നമുക്ക്

ആരംഭിക്കണമെങ്കിൽ ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതാണ് ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ ഞങ്ങൾ
അങ്ങനെ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് അത് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങളോട് പറയുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, നക്ഷത്രങ്ങളുടെ അന്തർഭാഗം ഹെൽംഹോൾട്ട്സ് ഒരു കണക്കുകൂട്ടൽ നടത്തി , സൂര്യന്റെ ആയുസ്സ് 21 ദശലക്ഷം വർഷത്തിൽ കൂടുതലല്ലെന്നും അതിന് 5000 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ ജീവിക്കാൻ കഴിയില്ലെന്നും പറഞ്ഞു, എന്നാൽ സൂര്യൻ കുറഞ്ഞത് 4.6 ബില്യൺ വർഷമെങ്കിലും ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. ദശലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് യഥാർത്ഥത്തിൽ ദിനോസറുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു , ഭൂമിയുടെ പ്രായം ഒരു വലിയ പ്രശ്നമായിരുന്നു , ഉദാഹരണത്തിന് കെൽവിൻ പറഞ്ഞു, ഭൂമിക്ക് 100 ദശലക്ഷം വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ പഴക്കമില്ലെന്ന് ഹെൽംഹോൾട്ട്സ് പറഞ്ഞു, സൂര്യന് 21 ദശലക്ഷത്തിലധികം വാളാകാൻ കഴിയില്ലെന്ന് ഭൂമിക്ക് എങ്ങനെ പ്രായമാകും ആദ്യത്തെ വൈരുദ്ധ്യമുള്ള സൂര്യനേക്കാൾ പ്രധാനമായി, ഭൂമിക്ക് കുറഞ്ഞത് 4.5 ബില്യൺ വർഷമെങ്കിലും പഴക്കമുണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം ക്വാണ്ടം പ്രതിഭാസങ്ങളും റേഡിയോ ആക്ടിവിറ്റി ഫ്യൂഷനും വിഘടനവും മനസ്സിലാക്കിയാൽ ഭൂമിയുടെ ഈ ഗ്രഹവ്യവസ്ഥയുടെ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന ഈ പ്രശ്നങ്ങളെല്ലാം പരിഹരിക്കപ്പെടും, അതിനാൽ നിങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ട ഒന്നാണ്, അതിനാൽ മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, നമ്മുടെ സ്കെയിൽ വളരെ വലുതാണ്. മൈനസ് 15 മീറ്റർ മുതൽ ഒരുപക്ഷേ 10 വരെ പ്ലസ് 15 ന്റെ ശക്തിയിലേക്ക് അല്ലെങ്കിൽ അതിലും കൂടുതലായി ഞാൻ അവിടെ നിർത്തട്ടെ, മാഗ്നിറ്റ്യൂഡിന്റെ 30 ഓർഡറുകൾ ഉണ്ട് , അത്രയും ആഴത്തിലുള്ള വ്യാപ്തിയുള്ള ഒരു സിദ്ധാന്തവുമില്ല , അത് നമ്മൾ ചെയ്യുന്ന ഒന്നാണ് ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതെല്ലാം സംഗ്രഹിക്കാൻ പോകുന്നു , ഞങ്ങൾ ചലന നിയമങ്ങൾ പഠിച്ചു, ഞങ്ങൾ തെർമോഡൈനാമിക്സ് പഠിച്ചു , ഞങ്ങൾ ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളും തരംഗങ്ങളും ആന്ദോളനങ്ങളും പഠിച്ചു , വൈദ്യുതകാന്തിക മണ്ഡലത്തിലെ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക്സും ഊർജ്ജവും ഞങ്ങൾ പഠിച്ചു. കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്കായി പ്രവർത്തിച്ചതെല്ലാം ഞാൻ സംഗ്രഹിക്കുന്നു ഇൻഡക്ഷൻ ഡിസ്പ്ലേസ്മെന്റ് കറന്റ് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ ഞങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്നത് ശരി , നിങ്ങൾ അതെല്ലാം ബ്രഷ് ചെയ്തുകഴിഞ്ഞാൽ, ഫാരഡേയുടെ ഇൻഡക്ഷൻ നിയമം വായിക്കുക , കപ്പാസിറ്ററുകളിൽ ഊർജ്ജം എങ്ങനെ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് കാണുക, ഇൻഡക്ടറുകളിൽ ഊർജ്ജം എങ്ങനെ സംഭരിക്കാം എന്ന് നോക്കൂ, മാസ് സ്പ്രിംഗ് സ്ഥിരാങ്കം മുതലായവ തമ്മിൽ നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന മനോഹരമായ ഒരു സാമ്യമുണ്ട് . ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ട് പ്രതിരോധത്തിന്റെ ഇൻഡക്ടറും പ്രതിരോധവും ഒരു ഘർഷണ ബലം ഡാംപിംഗ് ഫോഴ്സ് പോലെയാണ് , നിങ്ങൾ അത് ചെയ്യുമ്പോൾ ശരിയാണ്, നിങ്ങൾ അടുത്ത പ്രഭാഷണം മുതൽ പ്രഭാഷണം രണ്ടിൽ നിന്ന് മടങ്ങിവന്നാൽ ഞങ്ങൾ അടിസ്ഥാന പ്രാഥമികങ്ങളുമായി ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം ആരംഭിക്കും, അതിനാൽ ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഞാൻ പോകുന്നു ഇത് ഒരു കഥയാണെന്ന് തോന്നുമെങ്കിലും , യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് ഒരു കഥയേക്കാൾ കൂടുതലാണ്, കാരണം നിങ്ങളുടെ 11, 12 ക്ലാസുകളിലെ പുസ്തകങ്ങൾ തുറക്കാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ഗുരുത്വാകർഷണ വൈദ്യുതി മാഗ്നറ്റിസം മെക്കാനിക്സും തെർമോഡൈനാമിക്സും സംബന്ധിച്ച നിങ്ങളുടെ അധ്യായങ്ങൾ വായിക്കുക. പ്രകാശം അറേ ആണെന്ന് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നിടത്ത് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാം അത് ഒരു തരംഗമായിരുന്നു എന്ന വസ്തുത പോലും നിങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചില്ല എന്നതാണ് ശരി, ഞാൻ അർത്ഥമാക്കുന്നത് അതെല്ലാം സ്വാംശീകരിക്കുക എന്നതാണ് നിങ്ങൾ വരൂ , അപ്പോൾ നിങ്ങൾ എത്ര സമൂലമായ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് എത്ര സമൂലമായ ഒരു സിദ്ധാന്തത്തിന് കാരണമായി എന്ന് നിങ്ങൾ കാണും, ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് ഉയർന്നുവന്ന ഒരു സിദ്ധാന്തം ഞങ്ങൾ അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ എടുക്കും, ശരി ഗുഡ് ബൈ യു