તમારા બધાને ખૂબ ખૂબ શુભ સવાર અમે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવોની ચર્ચા કરી રહ્યા છીએ અને મને યાદ કરવા દો કે છેલ્લા પ્રવચનમાં અમે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવના ટોર્ક અને ઉર્જા પર ધ્યાન આપ્યું હતું
તેથી અમે
કરંટ i અને વહન કરતા વાયરના aa લૂપને ધ્યાનમાં લઇને ચુંબકીય દ્વિધ્રુવની વ્યાખ્યા કરી હતી.
ત્રિજ્યા r ની
તેથી ચુંબકીય ક્ષણ
તેથી ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ચુંબકીય ક્ષણ m ધરાવે છે i ગુણ્યા વેક્ટર અને ક્ષેત્ર વિસ્તાર વેક્ટર આ કિસ્સામાં વર્તમાન આ રીતે પ્રસારિત થાય છે
તેથી વિસ્તાર વેક્ટર ઉપર નિર્દેશ કરે છે અને ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ ઉપર નિર્દેશ કરે છે અમે દ્વિધ્રુવને કારણે ચુંબકીય ક્ષેત્રની પણ ગણતરી કરી છે અને અમે આ ક્ષેત્ર માટે કર્યું છે અક્ષ b સાથે mu naught m બાય બે પાઈ ગુણ્યા z ક્યુબ છે જ્યાં z આના અન્ય પ્રકારના કરતાં ઘણું વધારે છે .
કોઇલ
તેથી આપણે છીએ આ ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ દ્વિધ્રુવથી દૂર ધરી પર છે અને તેની દિશા ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ જેવી જ છે તેવી જ રીતે આપણે પ્લેનમાં ફિલ્ડ માટે ગણતરી કરી હતી અને b બરાબર માઇનસ હતો mu nought m બાય ફોર pi x ક્યુબ માટે x માટે r કરતાં ઘણો મોટો છે
તેથી આહ આ છે આપણે ધારીએ છીએ કે આ z દિશા છે આ x દિશા છે અને
તેથી આપણે દ્વિધ્રુવથી દૂર છીએ
અક્ષ સાથે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ આહ ક્ષેત્ર mu naught m છે બે pi z ક્યુબ દ્વારા તેની ચુંબકીય ક્ષેત્રની સમાંતર તે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવની ક્ષણની સમાંતર છે અને વિમાનમાં ક્ષેત્ર માઇનસ mu naught m by four to x ક્યુબ છે
તેથી જો હું અહીં એક આકૃતિ દોરું તો અહ જો આ દ્વિધ્રુવ m છે પછી આ દ્વિધ્રુવની ધરી છે અને આ દ્વિધ્રુવને લંબરૂપ સમતલ છે
તેથી અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્ર આના જેવું છે અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ જેવું છે b m ની સમાંતર છે અને અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્ર નીચે તરફ છે અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્ર નીચે તરફ છે
તેથી પ્લેનમાં b એ m ના ah માઇનસ છે અને અક્ષમાં b એ m દિશા સાથે છે
તેથી અમે દ્વિધ્રુવના આ ચુંબકીય ક્ષેત્રો દ્વિધ્રુવથી દૂર મેળવ્યા હતા અને અમે બાહ્ય ચુંબકીયને કારણે દ્વિધ્રુવ પર ટોર્કની ગણતરી પણ કરી હતી.
ક્ષેત્ર b તાઉ સમાન છે m ક્રોસ b માટે ટોર્ક એ m ક્રોસ b છે અને દ્વિધ્રુવ પરનો ટોર્ક ચુંબકીય ક્ષેત્ર સાથે દ્વિધ્રુવને સંરેખિત કરવાનું વલણ ધરાવે છે
તેથી ટોર્ક ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા સાથે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવને સંરેખિત કરવાનો પ્રયાસ કરે છે અમે સંભવિત ઊર્જાની પણ ગણતરી કરીએ છીએ
બાહ્ય ક્ષેત્રમાં દ્વિધ્રુવનું u એ સંભવિત ઉર્જા માઇનસ m ડોટ b બરાબર છે અને સંભવિત ઊર્જાનું શૂન્ય ત્યારે માનવામાં આવે છે જ્યારે m અને b એકબીજાને લંબ હોય છે અને બાહ્ય ક્ષેત્ર દ્વિધ્રુવને સમાંતર સંરેખિત કરે છે.
ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને જ્યાં સંભવિત ઉર્જા લઘુત્તમ અને માઇનસ mb જેટલી હોય છે જ્યારે m અને b સમાંતર હોય ત્યારે સંભવિત ઉર્જા લઘુત્તમ હોય છે જે માઇનસ mb હોય છે અને જ્યારે m અને b સમાંતર હોય છે ત્યારે સંભવિત ઊર્જા મહત્તમ હોય છે અને તે વત્તા mb હોય છે જેથી દ્વિધ્રુવ તરીકે વિરોધી સમાંતરથી સમાંતર તરફ જાય છે
તેથી જો ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉપર તરફ નિર્દેશ કરતું હોય અને ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ મહત્તમ સંભવિત ઊર્જાને નીચે તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું હોય અને જેમ તે વળી જાય છે અને આ દિશામાં આવે છે તેમ સમાંતર મેગ્ને ટિક ફિલ્ડ જ્યારે દ્વિધ્રુવ ચુંબકીય ક્ષેત્ર સાથે લક્ષી હોય ત્યારે સંભવિત ઉર્જા ન્યૂનતમ હોય છે
તેથી જ્યારે પણ તમારી પાસે દ્વિધ્રુવ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ હોય ત્યારે બાહ્ય ક્ષેત્ર દ્વિધ્રુવ પર ટોર્ક લાગુ કરવાનું વલણ ધરાવે છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર સાથે દ્વિધ્રુવને સંરેખિત કરે છે અમે એક ઉદાહરણ જોવાનું શરૂ કર્યું.
છેલ્લા વર્ગના છેલ્લા અને અંતમાં જે છે તે મને ફરીથી ઉદાહરણ યાદ કરવા દો, અમારી પાસે aa લૂપ કરંટ છે જે વર્તમાન વહન કરે છે, હું ધારું છું કે આ x અક્ષ આ z અક્ષ છે અને
તેથી જમણા હાથની સિસ્ટમ y અક્ષ આ y અક્ષ જેવી છે અંદરની તરફ જઈએ તો ચાલો હું ધારી લઈએ કે દિશામાં એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે
તેથી તે આપવામાં આવે છે કે કોઇલની ત્રિજ્યા
5 સેન્ટિમીટર છે લૂપ દ્વારા પ્રવાહ 5 એમ્પીયર છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર p સમાન છે એક ટેસ્લાને નિર્દેશિત કરવા અને x દિશામાં દિશામાન કરવા માટે, જેથી મને વર્તમાન વહન કરતો લૂપ આપવામાં આવે છે, જે ત્રિજ્યા પાંચ સેન્ટિમીટરનો લૂપ હોય છે જે પાંચ એમ્પીયરનો પ્રવાહ વહન કરે છે અને તેને બાહ્યમાં મૂકવામાં આવે છે.
તાકાત બિંદુ વન ટેસ્લાનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર
તેથી પ્રથમ આપણે આ લૂપની ચુંબકીય ક્ષણની ગણતરી કરીએ આ લૂપ m ની ચુંબકીય ક્ષણ i ગુણ્યા a ની બરાબર છે અને કારણ કે લૂપ જમણા હાથના નિયમ સાથે આ દિશામાં પ્રવાહ વહન કરે છે અને ક્ષેત્ર વેક્ટર બિંદુઓ z દિશા સાથે
તેથી આ i બરાબર છે pi r સ્ક્વેરને k કેપમાં અને
તેથી આપણે આને 5 એમ્પીયર્સને pi માં r સ્ક્વેરમાં બદલી શકીએ છીએ જે 25 10 થી માઇનસ 4 k કેપ છે અને તે 1.
25 pi માં 10 બરાબર છે માઇનસ 2 k કેપ એમ્પીયર મીટર સ્ક્વેરમાં
તેથી આ લૂપની ચુંબકીય ક્ષણ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ એક પોઇન્ટ બે પાંચ પાઈ દસ થી માઇનસ ટુ k કેપ એમ્પીયર મીટર સ્ક્વેર છે

તેથી દ્વિધ્રુવ ક્ષણ z અક્ષ સાથે ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે અને આ હવે છે x દિશા સાથે નિર્દેશિત ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવે છે જેથી આપણે જોયું કે ટોર્ક ટાઉ એમ ક્રોસ b હશે તે પહેલાં m ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે b આ રીતે નિર્દેશ કરે છે
તેથી જો તમે m ક્રોસ b તરફ જોશો તો ટોય y સાથે લક્ષી હશે દિશા જેથી w   e આ લૂપ ટોર્ક પર ટોર્કની ગણતરી કરી શકે છે લૂપ પર ટાઉ બરાબર છે m ક્રોસ b જે બરાબર છે અમે હમણાં જ m એક પોઈન્ટ બે પાંચ બાય ટેન થી માઈનસ ટુ k કેપ ક્રોસ પોઈન્ટ વન i કેપની ગણતરી કરી છે
તેથી આ બરાબર છે વન પોઈન્ટ ટુ ફાઈવ પાઈ ટુ ટેન ટુ ધ માઈનસ થ્રી જેકે ક્રેક કે કેપ ક્રોસ આઈ કેપ એ j કેપ છે અને તમે જોઈ શકો છો કે ત્યાં એક ટોર્ક છે જે j કેપની દિશામાં કામ કરે છે
તેથી j કેપ આ દિશામાં છે
તેથી ટોર્ક ટેન્ડિંગ છે x અક્ષ સાથે લૂપને સંરેખિત કરવા માટે લૂપનો વિસ્તાર x અક્ષ સાથે હોવો જોઈએ જેથી આ લૂપ પર એક ટોર્ક કાર્ય કરે છે જે આને અને તેની સાથે લાઇન કરે છે અને જો ટોર્ક j સાથે લક્ષી હોય તો કેપ દિશા હવે હું સંભવિત ઉર્જા પરિવર્તનની પણ ગણતરી કરી શકું છું
તેથી જ્યારે સંભવિત ઉર્જામાં ફેરફાર થાય છે ત્યારે જ્યારે કોઇલ આ સ્થિતિમાંથી લૂપ એવી સ્થિતિમાં જાય છે જે સંભવિત ઊર્જાને ઘટાડી રહી છે
તેથી લૂપ આના જેવું છે હવે તે આહ સાથે ટોર્ક મેળવશે.
આ અને આને સંરેખિત કરવાનો પ્રયાસ કરો p લૂપ x અક્ષ સાથે કાટખૂણે સંરેખિત થશે
તેથી પ્રારંભિક સંભવિત ઊર્જા હવે શૂન્યની બરાબર છે કારણ કે આ ઓરિએન્ટેશનમાં m z અક્ષ સાથે b x અક્ષ સાથે છે અને m ડોટ b શૂન્ય છે અંતિમ સંભવિત ઊર્જા બાદ m ડોટ b જે છે માઈનસ mb ની બરાબર જ્યાં m એ b ની સમાંતર બને છે જે એકથી બે પાંચ પાઇ માં દસ થી માઈનસ ત્રણ જ્યુલ સમાન છે હવે સ્ટોકમાં એક યુનિટ ન્યુટન મીટર છે અને આ એક પોઈન્ટ બે પાંચ પાઇ ઓછા એક પોઈન્ટ બે પાંચ પાંચ પાઈ દસ ઓછા છે ત્રણ જોલ્સ એટલે કે સંભવિત ઉર્જા ઘટે છે કારણ કે લૂપ દિશાસૂચક ચુંબકીય ક્ષેત્ર સાથે સંરેખિત થાય છે અને તે જ રીતે જો તમારે તે સમસ્યા હોય તો હું તમારા માટે એક સમસ્યા છોડી દઉં છું કે દ્વિધ્રુવને સંરેખિત કરવા માટે શું કામ કરવું જોઈએ તે આ ઓરિએન્ટેશનથી આ ઓરિએન્ટેશન તરફ નહીં મતલબ કે દ્વિધ્રુવ ક્ષણ માઈનસ x કેપની દિશા સાથે નિર્દેશ કરે છે
તેથી તમારે જોવું જોઈએ કે મારે દ્વિધ્રુવ પર કામ કરવું છે કે ક્ષેત્ર દ્વિધ્રુવ પર કામ કરે છે, તમે ગણતરી કરી શકો છો કે શું કામ કરવાનું છે લૂપને આ ઓરિએન્ટેશનમાંથી ઓરિએન્ટેશન તરફ ફેરવવામાં કર્યું જેમાં ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ માઈનસ x કેપ દિશામાં નિર્દેશ કરે છે
તેથી આમાં સંભવિત ઉર્જામાં પરિવર્તન માટે જરૂરી ઉર્જા શું છે તેની ગણતરી કરવા માટે હું આને એક સરળ સમસ્યા તરીકે તમારા માટે છોડી દઉં છું.

પ્રક્રિયા હવે અમે ટોર્ક વગેરે માટે આ બધી ગણતરી કરી છે અને આખરે સમજવા માટે કે દ્રવ્યની હાજરીમાં ચુંબકીય ક્ષેત્રનું શું થાય છે હવે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સના કિસ્સામાં યાદ રાખો કે અમે શરૂઆતમાં ચર્ચા કરી હતી અમે ખાલી જગ્યામાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો જોયા અને પછી અમે ખ્યાલ રજૂ કર્યો.
ડાઇલેક્ટ્રિક્સનું અને કહ્યું કે જ્યારે તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની અંદર ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકો છો ત્યારે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ કરે છે એટલે કે સામગ્રીની અંદર નાના ઇલેક્ટ્રિક દ્વિધ્રુવો બનાવે છે અને આ નાના ઇલેક્ટ્રિક દ્વિધ્રુવો પોતાનું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બનાવે છે અને તમે જે અવલોકન કરો છો તે ઇલેક્ટ્રિકનો સરવાળો છે.
ફીલ્ડ કે જે તમે લાગુ કર્યું છે અને ઇલેક્ટ્રીક ફિલ્ડ કે જે દ્વિધ્રુવો પેદા કરી રહ્યા છે
તેથી સિમીમાં લેર ફેશન આપણે એ સમજવાની જરૂર છે કે જો હું ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં કોઈ માધ્યમ મૂકું તો શું થશે અને માધ્યમ પર ચુંબકીય ક્ષેત્રની શું અસર થાય છે અને શું તે માધ્યમ માધ્યમની બહારના માધ્યમની અંદરના ચુંબકીય ક્ષેત્રને અસર કરે છે કે કેમ વગેરે
તેથી આ માટે આપણે આવશ્યક છે.
યાદ કરો કે તમામ દ્રવ્યમાં અણુઓનો સમાવેશ થાય છે અને આ અણુઓ વાસ્તવમાં ઇલેક્ટ્રોન અને પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનથી બનેલા છે અને આ તમામ અણુઓમાં ઇલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરતા સરળ ચિત્રમાં હોય છે અને ઇલેક્ટ્રોનની આ ભ્રમણકક્ષાની ગતિ એક પ્રવાહ બનાવે છે જેથી તમારી પાસે હોય.
સૌથી સરળ ચિત્ર હું માની શકું છું કે મારી પાસે ન્યુક્લિયસ છે અને જે ઇલેક્ટ્રોન વિકસિત થઈ રહ્યું છે અને આ ફરતું ઇલેક્ટ્રોન સિસ્ટમમાં એક પ્રવાહ ધરાવે છે અને તે પ્રવાહની પોતાની ચુંબકીય ક્ષણ હશે અને
તેથી આ ચુંબકીય ક્ષણ પછી ઉત્પન્ન કરવાનો પ્રયાસ કરશે.
બહાર ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે
તેથી કૃપા કરીને યાદ રાખો કે આ પ્રવાહ તે પ્રવાહ કરતા અલગ છે જે તમે વાયરમાં વહેશો જો તમારી પાસે વાયર હોય તો વર્તમાન વહન કરતા વાહક વાયરમાં વાસ્તવિક ઇલેક્ટ્રોન હોય છે જે વાયરના એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી વહે છે જેને વહન પ્રવાહ કહેવાય છે
તેથી ઇલેક્ટ્રોન ખરેખર અણુમાં એકથી બીજા છેડે વહી જાય છે ઇલેક્ટ્રોન અણુની અંદર જ ફરે છે.
સિસ્ટમની અંદર અણુની અંદર મુક્તપણે વહેતું નથી અને આ અણુ પ્રવાહો પણ દ્વિધ્રુવો બનાવે છે અને આ દ્વિધ્રુવો તેમના જાણીતા ચુંબકીય ક્ષેત્રો પણ બનાવે છે અને તમારે જે સમજવાની જરૂર છે તે વહન પ્રવાહ તેમજ બંધાયેલા અણુ પ્રવાહો દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલ કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે.

આ પ્રવાહોથી બંધાયેલા પ્રવાહો વાસ્તવમાં એક છેડેથી બીજા છેડે પરિવહન થતા નથી તેઓ માત્ર દરેક ન્યુક્લીની આસપાસ ફરતા હોય છે અને પરંતુ તેઓ હજુ પણ પ્રવાહો બનાવે છે હવે ઘણી સામગ્રીઓમાં આ પ્રવાહો ચુંબકીય દ્વિધ્રુવો ઉત્પન્ન કરે છે જે અવ્યવસ્થિત રીતે લક્ષી છે અને

તેથી સામગ્રી સામગ્રીની બહાર aa ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરતું નથી ત્યાં કોઈ ચુંબકીય ક્ષેત્ર નથી જનરેટ થાય છે કારણ કે તે બધા હવે અવ્યવસ્થિત રીતે લક્ષી છે કારણ કે તમે દરેક ચુંબકીય દ્વિધ્રુવને એક પ્રવાહ તરીકે રજૂ કરી શકો છો જે આ રીતે વહે છે અને અમે વ્યાખ્યાયિત કરી શકીએ છીએ
તેથી અમારી પાસે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ નાના નાના દ્વિધ્રુવ છે લઘુચિત્ર દ્વિધ્રુવ દરેક અણુ એક દ્વિધ્રુવનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને
તેથી કિસ્સામાં જેમ ડાઇલેક્ટ્રિકના કિસ્સામાં અમે ધ્રુવીકરણ નામનો એક ખ્યાલ રજૂ કર્યો હતો
તેથી જો તમે માધ્યમ લો અને તેને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બાહ્ય ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં મૂકો તો ઇલેક્ટ્રીક ફિલ્ડ નાના નાના દ્વિધ્રુવ પેદા કરે છે, દરેક અણુ દ્વિધ્રુવ ઇલેક્ટ્રિક દ્વિધ્રુવ બને છે અને અમે પછી એકમ વોલ્યુમ દીઠ કુલ દ્વિધ્રુવ ક્ષણ વ્યાખ્યાયિત કરો એકમ વોલ્યુમ દીઠ ઇલેક્ટ્રિક દ્વિધ્રુવ ક્ષણ જેને આપણે ધ્રુવીકરણ તરીકે ઓળખાવ્યું હતું તે જ રીતે આપણે અહીં એક નવો ખ્યાલ રજૂ કરીશું જેને ચુંબકીય ચુંબકીકરણ કહેવામાં આવે છે તે દ્વિધ્રુવ ક્ષણ છે આ ચુંબકીયકરણ છે m વેક્ટર m વેક્ટર ચુંબકીય દ્વિધ્રુવનો પ્રકાર છે.
એકમ વોલ્યુમ દીઠ ક્ષણ જેથી તમે સામગ્રીનું એક નાનું તત્વ અનંત દશાંશ વોલ્યુમ લો નાના જથ્થામાં હજારો અણુઓ હોવા જોઈએ અને પછી તમે નાના જથ્થાના કુલ ચુંબકીય ક્ષણની ગણતરી કરો
તેથી હું એક વોલ્યુમ ડેલ્ટા લઉં છું અને કુલ ચુંબકીય ક્ષણ મેળવવા માટે તમામ રચનાત્મક અણુઓની તમામ ચુંબકીય ક્ષણોનો સરવાળો કરું છું,
કૃપા કરીને યાદ રાખો કે ચુંબકીય ક્ષણ એ છે વેક્ટર
તેથી મારે બધા ચુંબકીય વેક્ટરને વેક્ટરીય રીતે ઉમેરવા જોઈએ જેથી મને નાના જથ્થાની કુલ ચુંબકીય ક્ષણ મળે અને મર્યાદા શોધી કાઢું કારણ કે વોલ્યુમ શૂન્ય તરફ વળે છે
તેથી આપણને ચુંબકીયકરણ મળશે અને પછી ચુંબકીયકરણ સૂચવે છે કે સામગ્રીમાં ચુંબકીય ક્ષણ છે એકમનું પ્રમાણ અને આ ચુંબકીય પ્રકારની ક્ષણ ધરાવતી સામગ્રીને ચુંબકીય ચુંબકીય માધ્યમ કહેવામાં આવે છે
તેથી જ્યારે તમે બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં કોઈ માધ્યમ મૂકો છો ત્યારે બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર સામગ્રીની અંદરના પરમાણુઓની ચુંબકીય રચનાને બદલી નાખે છે
અને ચુંબકીયકરણ કરે છે.
માધ્યમ જેમ બાહ્ય વિદ્યુત ક્ષેત્ર ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ કરે છે જેનો અર્થ થાય છે કે સામગ્રીની અંદર ઇલેક્ટ્રિક ડીપોલ્સ બનાવે છે બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવેલ લા સામગ્રી પણ ભૌતિક માધ્યમનું ચુંબકીયકરણ કરે છે અને બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રની હાજરીમાં માધ્યમને ચુંબકીય કહેવામાં આવે છે
તેથી અમે અણુઓની ચુંબકીય ક્ષણને સમજવા માટે એક ખૂબ જ સરળ મોડેલ પર વિચાર કરીશું આ તે મોડેલ છે જે નીલ્સ બોહર દ્વારા પ્રસ્તાવિત અને 1911 માં એક અણુ મોડેલ જેમાં પ્રસ્તાવિત દરખાસ્ત હતી કે મારી પાસે ન્યુક્લિયસ છે અને મારી પાસે ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરતા ઇલેક્ટ્રોન છે કૃપા કરીને મને ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સની જરૂર છે તે અણુઓનું વર્ણન કરવાનું યાદ રાખો જે અહીં આ અભ્યાસક્રમના અવકાશની બહાર છે
પરંતુ સાદું ચિત્ર હું માની શકું છું કે અણુમાં કેન્દ્રમાં એક ન્યુક્લિયસ હોય છે જે હકારાત્મક રીતે ચાર્જ કરેલ ન્યુક્લિયસ ધરાવે છે અને ઇલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરે છે
તેથી આ ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ એક વર્તમાન બનાવે છે અને હું ગણતરી કરી શકું છું કે આ વર્તમાન શું છે અને એકવાર મારી પાસે વર્તમાન છે આના ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણની પણ ગણતરી કરી શકે છે
તેથી ચાલો હું માની લઈએ કે આ ત્રિજ્યા r નું પરિભ્રમણ પરિપત્ર છે અને મને ખાતરી કરવા દો મને ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ ભ્રમણકક્ષાના v ત્રિજ્યા સમાન છે તેને r કહેવામાં આવે છે
તેથી મારી પાસે ન્યુક્લિયસની ફરતે ફરતો ઇલેક્ટ્રોન છે પુનરાવૃત્તિઓ ન્યુક્લિયસમાંથી છે અને હું માની લઉં કે ભ્રમણકક્ષા ગોળાકાર છે
તેથી ઇલેક્ટ્રોનની એક ક્રાંતિ માટે સમય લાગે છે
t બરાબર છે
તેથી જો ઇલેક્ટ્રોન અહીંથી શરૂ થાય છે અને એક પૂર્ણ વર્તુળમાં જાય છે તો તેણે વેગ સાથે બે pi r નું અંતર કાપ્યું હોય છે
તેથી લેવાયેલ સમય બે pi r બાય v છે
તેથી એક ક્રાંતિ માટે લાગતો સમય બે pi r બાય છે v
તેથી હું ગણતરી કરી શકું કે
એકમ સમય દીઠ ક્રાંતિની સંખ્યા એક બાય t બરાબર છે જે v બાય બે pi r ની એક ક્રાંતિ માટે સમય t લે છે
તેથી એકમ સમય દીઠ ક્રાંતિની સંખ્યા એક બાય t છે જે v છે.
બે બાય r
તેથી આનો અર્થ એ છે કે જો હું મારી જાતને અહીં એક બિંદુ પર સ્થાન આપું છું તો ઘણી વખત ચાર્જ બીને પાર કરશે અને કારણ કે ઇલેક્ટ્રોનનો ચાર્જ e છે આ એક પ્રવાહની રચના કરશે જેથી હું ચાર્જના ગુણાકારની જેમ વર્તમાનની ગણતરી કરી શકું.
ની સંખ્યા દ્વારા પ્રતિ સેકન્ડની ક્રાંતિ
તેથી ચાર્જ આ બિંદુને વર્તુળ પરના કોઈપણ બિંદુને પાર કરે છે દરેક વખતે જ્યારે ચાર્જ ચાર્જ ક્રોસિંગને ક્રોસ કરે છે ત્યારે પ્રતિ સેકન્ડ e છે
તેથી વર્તમાન આવશ્યકપણે એકમ સમય દીઠ ચાર્જ ક્રોસિંગ છે જે t દ્વારા e છે
તેથી આ કંઈ નથી પણ eb બાય બે pi r એટલે કે હું તેને i કહી શકું છું
તેથી ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરતું આ ઇલેક્ટ્રોન બે pi r દ્વારા ev દ્વારા આપવામાં આવેલ કરંટ બનાવે છે જો તમારી પાસે આના જેવો લૂપ હોય તો આપણે જાણીએ છીએ કે આ પણ બને છે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ
તેથી હું તરત જ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણની ગણતરી કરી શકું છું ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ m એ વિદ્યુતપ્રવાહના ક્ષેત્રફળની બરાબર છે હું દ્વિધ્રુવી

Prutor@IITK

ક્ષણની તીવ્રતાની ગણતરી કરી રહ્યો છું
તેથી દરેક બિંદુએ એક કરંટ હોય છે જે i છે અને વર્તમાનનો લૂપ છે ત્રિજ્યા r
તેથી ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ i ગણો pi r ચોરસ છે જે eb બાય બે pi r માં pi r સ્ક્વેર છે જે ebr
બાય બે pi કેન્સલ ઓવર અને r evr પર બે બાય રદ કરે છે
તેથી તે ચુંબકીય છે આ લૂપના આહની દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ
તેથી આ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ પછી ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે અને અમે પહેલેથી જ જોયું છે કે અક્ષની સાથે અથવા સમતલ લંબમાં દ્વિધ્રુવ દ્વારા ઉત્પન્ન થતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે અને સૈદ્ધાંતિક રીતે તમે ગણતરી કરી શકશો.
દ્વિધ્રુવ દ્વારા તમામ બિંદુઓ પર ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે પરંતુ
તેથી આ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ તેના પોતાના ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને તેનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવશે અને હું આ દ્વિધ્રુવ ક્ષણને સ્પિનિંગ ઇલેક્ટ્રોનના પ્રકારના કોણીય વેગ સાથે સાંકળી શકું છું
તેથી કોણીય શું છે મોમેન્ટમ l એ ઈલેક્ટ્રોનના દળની બરાબર છે જેને હું v ગણું કહું છું rmvr એ કોણીય મોમેન્ટમ છે જે ઈલેક્ટ્રોનના દળની બરાબર છે
તેથી હું ઈલેક્ટ્રોનનું દળ છું અહીં મહેરબાની કરીને નોંધ કરો કે m દ્વિધ્રુવીય ક્ષણનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને હું સમૂહનું પ્રતિનિધિત્વ કરું છું ઇલેક્ટ્રોનનું
તેથી હું આ બે સમીકરણોનો ઉપયોગ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ અને કોણીય વેગ વચ્ચેના સંબંધને લખવા માટે કરી શકું છું
જેથી m બરાબર e બાય બે મી ગુણ્યા l
તેથી મેં i ha ને બદલ્યું છે ve vr ને l વડે l વડે બદલ્યું છે અને હું e બાય ટુ મી માં l હવે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ એ વેક્ટર કોણીય મોમેન્ટમ એ વેક્ટર છે
તેથી ચાલો હું તેને વેક્ટર સમીકરણમાં રૂપાંતરિત કરું તો હવે જુઓ અહીં ઈલેક્ટ્રોન આ દિશામાં આ રીતે ફરે છે અને ઈલેક્ટ્રોન એ નકારાત્મક રીતે ચાર્જ થયેલો કણ છે
તેથી વાસ્તવમાં વર્તમાન આ દિશામાં જઇ રહ્યો છે
તેથી જ્યારે પ્રવાહ આ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણની જેમ જાય છે ત્યારે નીચે તરફ નિર્દેશ કરે છે આના જેવું રચાયેલ કોન કરંટ ધ્યાનમાં લેશે કે જે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણની રચના કરશે જે નીચે તરફ નિર્દેશ કરે છે પરંતુ ઈલેક્ટ્રોન આ રીતે સ્પિનિંગ થાય છે
તેથી કોણીય મોમેન્ટમ ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે, કૃપા કરીને નોંધો કે ઇલેક્ટ્રોન આ રીતે સ્પિનિંગ કરી રહ્યું છે
તેથી તેની પાસે કોણીય મોમેન્ટમ છે જે ઉપરની તરફ ઇલેક્ટ્રોન સ્પિનિંગ કરે છે આ રીતે એક પ્રવાહ બનાવે છે જે આ દિશામાં વિરુદ્ધ દિશામાં છે અને આ રીતે જતો પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરશે.
ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ જે નીચે તરફ નિર્દેશ કરે છે જેનો અર્થ થાય છે કે આ કિસ્સામાં દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ અને કોણીય ગતિ i છે n વિરુદ્ધ દિશાઓ
તેથી વેક્ટર સ્વરૂપમાં હું લખી શકું છું m is equal to minus e by two me times l વેક્ટર
તેથી દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ અને કોણીય મોમેન્ટમ આ સમીકરણ સાથે સંબંધિત છે અને આ સમીકરણ આપણે શાસ્ત્રીય રીતે અણુને જોઇને પ્રાપ્ત કર્યું છે.
ઇલેક્ટ્રોનનો સમાવેશ થાય છે જે ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરે છે અને મને દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ અને કોણીય મોમેન્ટમને જોડતો સંબંધ મળે છે હવે મારે થોડું ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સ લાવવાની જરૂર છે અહીં તે ક્વોન્ટમ મિકેનિકલ સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરીને જોવા મળે છે કે કોણીય મોમેન્ટમ હવે મનસ્વી મૂલ્યો ધરાવી શકતું નથી.
આ દલીલ દ્વારા શાસ્ત્રીય રીતે આ પ્રાપ્ત થતું નથી પરંતુ જો હું ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સનો ઉપયોગ કરું તો મને લાગે છે કે કોણીય વેગમાં મનસ્વી મૂલ્યો હોઇ શકતા નથી પરંતુ
તેથી ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સ અનુસાર l માં ફક્ત lb હોઇ શકે છે આ જથ્થાના માત્ર ગુણાંક હોઇ શકે છે જે બે pi દ્વારા nx બરાબર છે.
અને n એ પૂર્ણાંક છે જેનો અર્થ છે કે ડીપો કોણીય વેગ માત્ર આ h ક્રોસનો અભિન્ન ગુણાંક હોઇ શકે છે જે h બાય બે pi h છે પ્લાન્કનો સ્થિરાંક જે આશરે 6.
626 10 થી માઇનસ 34 જૌલ સેકન્ડ જેટલો છે હવે આ ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સનો સંબંધ છે કે ઇલેક્ટ્રોનનો કોણીય વેગ માત્ર h ક્રોસના ગુણાંકમાં હોઇ શકે છે અને તે nh ક્રોસ છે અને
તેથી હું પણ હવે અહીં શોધી શકું છું કે જો l એ સ્વરૂપનું હોવું જોઇએ તો આ હું ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણનું સૌથી નાનું મૂલ્ય લખી શકું છું
તેથી ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ m નું મૂળભૂત એકમ બરાબર છે
તેથી મારી પાસે e બાય ટુ મી ની l માં l છે ત્યાં સુધી l નું સૌથી નાનું મૂલ્ય છે h બાય બે પાઇ
તેથી મારી પાસે le બાય ટુ મીમાં h બાય ટુ પાઇ હશે જે મને eh બાય ફોર pi me આપે છે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણનું મૂળભૂત એકમ eh બાય ફોર pi me આને બોહર મેગ્નેટોટોન કહેવામાં આવે છે જેથી તમે બદલી શકો જેથી હું કરી શકું બોર્ડ મેગ્નેટોનને mb તરીકે લખો, તમે પ્લાન્કના સ્થિરાંક અને ઈલેક્ટ્રોનના સમૂહને ઈલેક્ટ્રોનિક ચાર્જ બદલી શકો છો અને તમને આ અંદાજે નવ પોઈન્ટ બે સાત ચારમાંથી દસથી માઇનસ ચોવીસ એમ્પીયર મીટર ચોરસ સે.
o આપણે જે શોધીએ છીએ તે દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ એ આ જથ્થાનો એક ગુણાંક છે જે દ્વિધ્રુવ ક્ષણનું મૂળભૂત એકમ છે અને
તેથી હું અણુમાં ઇલેક્ટ્રોનની ભ્રમણકક્ષાની ગતિ સાથે એક ભ્રમણકક્ષાની દ્વિધ્રુવી ક્ષણ સાથે સાંકળી શકું છું જે બોર્ડ મેગ્નેટોન દ્વારા રજૂ થાય છે.
ભ્રમણકક્ષાના ઇલેક્ટ્રોન ઇલેક્ટ્રોન કે જે ન્યુક્લિયસની આસપાસ પરિભ્રમણ કરે છે તેની પોતાની ચુંબકીય ક્ષણ હોય છે જેને

ભ્રમણકક્ષાના ચુંબકીય ક્ષણ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે આને ભ્રમણકક્ષા ચુંબકીય ક્ષણ કહેવામાં આવે છે અણુની અંદર ફરતા દરેક ઇલેક્ટ્રોનની એક ભ્રમણકક્ષા કોણીય ક્ષણ હોય છે અને કુલ ક્ષણ તેના દ્વારા મેળવી શકાય છે.

દરેક વ્યક્તિગત પરમાણુની ભ્રમણકક્ષાના ચુંબકીય ચુંબકીય ક્ષણોને વેક્ટરીય રીતે ઉમેરવાથી હવે એવું પણ જાણવા મળે છે કે આ ચુંબકીય ક્ષણ સિવાય ઇલેક્ટ્રોન પણ એક અન્ય ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ જથ્થો ધરાવે છે જેને સ્પિન કોણીય ક્ષણ સ્પિન મેગ્નેટિક મોમેન્ટ કહેવામાં આવે છે હવે સ્પિન એક આંતરિક રસપ્રદ જથ્થો છે.
 કણ અને સંલગ્ન wi ના ચાર્જ અને સમૂહની જેમ આવેલું છે આ પિન એક ચુંબકીય ક્ષણ છે અને ચુંબકીય ક્ષણ સ્પિન ચુંબકીય ક્ષણ લગભગ એક વધુ મેગ્નેટ્રોનની તીવ્રતા ધરાવે છે
 તેથી એક અણુમાં તમારી પાસે ઇલેક્ટ્રોન હોય છે જે ન્યુક્લિયસની પરિભ્રમણ કરી રહ્યા હોય છે અમે ચુંબકીય ક્ષણને ભ્રમણકક્ષાની ગતિ સાથે સાંકળીએ છીએ જેને ઓર્બિટલ મેગ્નેટિક મોમેન્ટ કહેવાય છે.
 ઇલેક્ટ્રોન સ્પિન દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે એક આંતરિક જથ્થા જેને સ્પિન કહેવાય છે અને આ પ્લેન સાથે આપણે સ્પિન મેગ્નેટિક મોમેન્ટ તરીકે ઓળખાતી અન્ય ચુંબકીય ક્ષણને સાંકળીએ છીએ જેથી અણુની કુલ ચુંબકીય ક્ષણ વાસ્તવમાં તમામ ઇલેક્ટ્રોનના ભ્રમણકક્ષાના કોણીય વેગને વેક્ટરીય રીતે ઉમેરીને મેળવવામાં આવશે.
 અને અણુની કુલ ચુંબકીય ક્ષણ મેળવવા માટે તમામ ઈલેક્ટ્રોનની સ્પિન કોણીય મોમેન્ટમ મોમેન્ટ મળે છે
 તેથી તે અણુની આ ચુંબકીય ક્ષણો છે જે સામગ્રીની અંદર દ્વિધ્રુવ બનાવે છે અને આ દ્વિધ્રુવો પોતાનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરી શકે છે જેથી જ્યારે તમે ચુંબકીય ક્ષેત્રની અંદર એક માધ્યમ મૂકો અમે વાસ્તવમાં ચુંબકીય ગુણધર્મ o ને સંશોધિત કરી રહ્યા છીએ f અણુઓ અને તે આહ તરફ દોરી જાય છે અને તે માધ્યમ પોતે જ માધ્યમની ચુંબકીય ગુણધર્મ તરફ દોરી જાય છે અને તે માધ્યમ દ્વારા ચુંબકીય ક્ષેત્રની પેઢી તરફ દોરી જાય છે અને તમે જે કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રનું અવલોકન કરો છો તે લાગુ ચુંબકીય ક્ષેત્રનો સરવાળો છે અને તેના દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રનો સરવાળો છે.
 ચુંબકીય માધ્યમ હવે હું આ ચુંબકીકરણનું ભૌતિક અર્થઘટન જોવા માંગુ છું
 તેથી એકસરખા ચુંબકીય માધ્યમનું ભૌતિક ચિત્ર શું છે યાદ રાખો ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સના કિસ્સામાં અમારી પાસે એક ભૌતિક ચિત્ર હતું જે એક સમાન ધ્રુવીકરણ માધ્યમનો અર્થ શું છે અમે બતાવ્યું કે એક સમાન રીતે પોલરાઇઝ્ડ મીડીયમ એહ એ માધ્યમની સપાટી પર સપાટીના ચાર્જીસ એહના જનરેશનની સમકક્ષ છે
અને તે સપાટીના ચાર્જ આવશ્યકપણે બાઉન્ડ ચાર્જ ઉત્પન્ન કરે છે જેથી તેઓ ખરેખર ચુંબકીય વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે અને અમે કુલ વિદ્યુત ક્ષેત્ર પર ગણતરી કરી અને ગૌસના નિયમમાં સમાન રીતે તેનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.
 ચિત્ર હું સમજવા માંગુ છું કે શું થાય છે તે ભૌતિક મિકેનિઝમ શું છે જે ભૌતિક હેઠળ છે ચુંબકિત સમાન ચુંબકીય માધ્યમની સ્થિતિ હવે
 તેથી ચાલો હું ચુંબકીકરણ m સાથે સમાન ચુંબકિત માધ્યમને ધ્યાનમાં લઇએ તો તેનો અર્થ એ છે કે માધ્યમમાં નાના અણુ દ્વિધ્રુવ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવોનો સમાવેશ થાય છે અને
 તેથી મને આ દ્વિધ્રુવને રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરવા દો
 તેથી હું તેને લેવા દો આના જેવું માધ્યમ અને
 તેથી મને જોવા દો કે હું માધ્યમનું ટોચનું ચિત્ર જોઇ રહ્યો છું અને મારી પાસે પરમાણુ દ્વિધ્રુવ છે
 તેથી હું માની લઉં કે ચુંબકીય ચુંબકીયકરણ મારી તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું છે
 તેથી આ અત્યંત વિસ્તૃત ચિત્ર જેવા અણુ દ્વિધ્રુવો છે જેનો હું પ્રયાસ કરી રહ્યો છું અહીં દોરો જેથી આ બધા પરમાણુ પ્રવાહો છે ત્યાં ફરતા પ્રવાહો છે અને તેમાંથી દરેક એક નાનો ચુંબકીય નાનો ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ છે
 તેથી સામગ્રીમાં આ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવોની મોટી સંખ્યા હોય છે અને કારણ કે તે એકસરખી રીતે ચુંબકીય છે જે તમે જોઇ શકો છો તે હેક છે.
 દાખલા તરીકે આ બિંદુની અંદરના કોઇપણ બિંદુએ તમારી પાસે ઉપરના લૂપને કારણે આ રીતે પ્રવાહ વહેતો હોય છે અને વિપરિત ડાયરેક્ટીને પ્રવાહ વહેતો હોય છે.
 નીચલા લૂપને કારણે ચાલુ કરો અને પ્રવાહો સમાન છે
 તેથી માધ્યમની અંદર કોઇપણ બિંદુએ ચોખ્ખો પ્રવાહ શૂન્ય હોય છે, તમે જુઓ છો કે ત્યાં ઘડિયાળની દિશામાં પ્રવાહ વહે છે અને તે જ બિંદુએ વિપરીત દિશામાં પ્રવાહ વહે છે .
 ચોખ્ખો પ્રવાહ શૂન્ય છે
 તેથી એકસરખા ચુંબકીય માધ્યમમાં માધ્યમની અંદર કોઇ અસરકારક પ્રવાહ નથી એવું લાગે છે પરંતુ સપાટી પરની સપાટી પર જુઓ ત્યાં એક પ્રવાહ આ રીતે વહેતો હોય છે આ રીતે પ્રવાહ વહેતો હોય છે આ રીતે પ્રવાહ વહેતો હોય છે અહીં પ્રવાહ વહે છે આ અહીં જેવું છે
 તેથી આ સપાટીમાં બહારથી વહેતા પ્રવાહની સમકક્ષ બને છે
આ રીતે હું ચુંબકીય સમાન ચુંબકિત માધ્યમનું ચિત્રણ કરું છું એક સમાન ચુંબકીય માધ્યમનો અર્થ એ છે કે માધ્યમમાં નાના દ્વિધ્રુવો છે અને જો ચુંબકીકરણ આ નાના દ્વિધ્રુવોને નિર્દેશ કરે છે નાના લૂપ્સ અને તેના સમાન ચુંબકીય માધ્યમમાં આ રીતે વહેતા પ્રવાહની રચના કરો જેથી આ પ્રવાહો બધા સમાન હોય અને કોઇપણ સમયે જો તમે જુઓ અહીં જમણી તરફ પ્રવાહ વહે છે અને નીચલા લૂપને કારણે ડાબી તરફ પણ પ્રવાહ વહે છે
 તેથી આ બિંદુને પાર કરતો ચોખ્ખો પ્રવાહ શૂન્ય છે તેવી જ રીતે જો તમે માધ્યમની અંદર કોઇપણ બિંદુ લો છો તો તમે જોશો કે ચોખ્ખો પ્રવાહ પસાર થઇ રહ્યો છે.
 તે બિંદુ શૂન્ય છે

તેથી આ કેન્સલેશન ત્યાં માધ્યમના જથ્થાની અંદર છે પરંતુ સપાટી પર ઉદાહરણ તરીકે આ સપાટી પર તમે જુઓ છો કે અહીં આના જેવો પ્રવાહ વહે છે, અહીં બીજો લૂપ છે ત્યાં પ્રવાહ આ રીતે વહે છે અહીં આ પ્રવાહ વહે છે આ અહીં જેવું છે
તેથી આ સપાટી પર વહેતા પ્રવાહની અસરકારક રીતે સમકક્ષ બને છે
તેથી એક સમાન ચુંબકીય માધ્યમ એ એએ માધ્યમની સમકક્ષ હોય છે જેમાં માધ્યમની સપાટી પર સપાટી પરનો પ્રવાહ વહેતો હોય છે
તેથી ચાલો હું આ સપાટીના પ્રવાહને સાંકળવાનો પ્રયાસ કરું.
ચાલો હું એ જાણવાનો પ્રયત્ન કરું કે સપાટીનો પ્રવાહ શું છે અને સપાટીના પ્રવાહનો ચુંબકીયકરણ સાથે શું સંબંધ છે
તેથી આ કરવા માટે આપણે
સિલિન્ડ લઈશું વિસ્તાર a અને જાડાઈનો rical નમૂનો tt ધ્રુવીકરણ માફ કરશો ચુંબકિત તેની ધરી સાથે સમાન રીતે ચુંબકિત છે
તેથી તે આના જેવું છે
તેથી ચુંબકીકરણ નિર્દેશ કરે છે આ જાડાઇ t છે અને આ વિસ્તાર એ છે
તેથી ચાલો હું આહ બાજુનું ચિત્ર દોરું ત્યાં આ માધ્યમ છે અહીં આ જાડાઇ t છે અને ચુંબકીકરણ એ સમાનરૂપે મેગ્નેશિયમ તરફ નિર્દેશ કરે છે
તેથી મારી પાસે અક્ષની સમાંતર એક નળાકાર નમૂના છે જે સિલિન્ડરની અક્ષ જાડાઇ t અને ક્રોસ વિભાગીય વિસ્તારની ઊભી છે અને હવે યાદ રાખો કે ચુંબકીયકરણ એ એકમ દીઠ પ્રકારનું ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ મોમેન્ટ છે વોલ્યુમ આ નમૂનામાં એક ગુણાંક t છે
તેથી નમૂનાના નમૂનાનો પ્રકાર ચુંબકીય દ્વિધ્રુવી ક્ષણ
m ગુણ્યા t ગુણ્યા ચુંબકીયકરણ છે દ્વિધ્રુવીય ચુંબકીય દ્વિધ્રુવી ક્ષણ પ્રતિ એકમ વોલ્યુમ છે
તેથી એકમ વોલ્યુમ દીઠ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવી ક્ષણ નમૂનાના જથ્થામાં મને નમૂનાની ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ આપે છે હવે મેં હમણાં જ તમને બતાવ્યું છે કે એક સમાન ચુંબકીય નમૂના સપાટી પર પસાર થતા વિદ્યુતપ્રવાહની સમકક્ષ છે
તેથી આ સમાન હોવું આવશ્યક છે
તેથી જો મારી પાસે આના જેવું એકસરખું ચુંબકીય નમૂના હોય તો તે આના જેવા પ્રવાહની સમકક્ષ હોવું જોઇએ, કૃપા કરીને યાદ રાખો કે આ વાસ્તવિક પ્રવાહ નથી જે વહે છે તે વહન નથી કરંટ આ બાઉન્ડ કરંટ છે આ અણુમાં બંધાયેલા ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા પેદા થતો કરંટ છે
તેથી મને અહીં યાદ કરવા દો કે આ એવા કરંટ છે જે અણુઓના ભાગના ભાગ સાથે માધ્યમની અંદર જનરેટ થાય છે તે એવું નથી કે એક જ ઇલેક્ટ્રોન વહી રહ્યું છે.
આ અથવા બીજી દિશામાં તે નાના પ્રવાહોથી બનેલું છે અને ચોખ્ખી અસર એ છે કે નમૂનાની સપાટી પર કરંટ આવે છે
તેથી જો હું મારી સમસ્યાને જોઉં તો હું ત્રિજ્યા a ના આ નમૂનાને ધ્યાનમાં લઈ રહ્યો છું.
જાડાઇ t એ જાડાઇ t અને વિસ્તાર a ના નમૂનાની સમકક્ષ છે જેમાં વર્તમાન આ રીતે વહેતો હોય છે યાદ રાખો કે આના જેવા લૂપ્સ હશે આ લૂપ્સ અંદર દરેક જગ્યાએ રદ થઇ રહ્યા છે .
સપાટી સિવાયનું માધ્યમ છે
તેથી ત્યાં આના જેવો પ્રવાહ વહેતો હોય તેવું લાગે છે
તેથી હું ચુંબકીય ક્ષણને વિસ્તાર તરીકે વર્તમાન તરીકે પણ લખી શકું છું નમૂનાનું ક્ષેત્રફળ એક ચુંબકીયકરણ છે આ રીતે વોલ્યુમમાં ચુંબકીકરણ છે તે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ છે નમૂનો આ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણની જેમ વહેતા સપાટીના પ્રવાહની સમકક્ષ છે, જે વિસ્તારમાં પ્રવાહ વહેતો હોય છે તે વિસ્તારના પ્રવાહની પેટા પણ છે, જેમ કે આ ક્ષેત્ર આ દિશામાં છે અને
તેથી હું આ બે જથ્થાઓને સમાન ગણી શકું છું અને તે જરૂરી છે કે m ગુણો i ગુણ્યા a ની બરાબર બનો અને આ મને આપે છે કે આ સૂચવે છે કે ચુંબકીકરણ i બાય t બરાબર છે
તેથી ચુંબકીકરણ એ સપાટી પર એકમ લંબાઈ દીઠ વર્તમાન સિવાય બીજું કંઇ નથી , કૃપા કરીને નોંધો કે જો તમે અહીં અગાઉના ચિત્ર પર પાછા જાઓ તો આ સપાટી ચુંબકીયકરણ માટે લંબરૂપ છે.
આ ચિત્ર અહીં અહી ઉપલા અને નીચેની સપાટી પર કોઇ કરંટ નથી, પ્રવાહ ફક્ત બાજુની સપાટી પર છે કારણ કે પ્રવાહો આ ઓરિએન્ટેશનમાં છે nd જો તમે કલ્પના કરી શકો કે વર્તમાન ખરેખર ચોખ્ખો અસરકારક પ્રવાહ છે જે સપાટી પર વહી રહ્યો છે અને ઉપરની સપાટી પર કોઇ અસરકારક પ્રવાહ નથી, તો કૃપા કરીને યાદ રાખો કે સમકક્ષ પ્રવાહની સાથે સપાટી પણ અહીં ચુંબકીયકરણ માટે લંબરૂપ છે
તેથી ચુંબકીકરણ એકમ લંબાઇ દીઠ વર્તમાન સિવાય બીજું કંઇ નથી
તેથી ચુંબકીય નમૂનાના આ ઉદાહરણમાં જે આ રીતે ચુંબકીય કરવામાં આવે છે તે અહીં ચુંબકીયકરણ છે અને અસરકારક પ્રવાહ આના જેવો છે અને આ ચુંબકીકરણ એકમ લંબાઇના i દ્વારા વર્તમાનને અનુલક્ષે છે હવે આ મને આપે છે આના ચુંબકીય ક્ષેત્રનો અંદાજ કાઢવા માટે મેગની ગણતરી કરવા માટે આહની કલ્પના કરવાની ખૂબ જ સરસ રીત છે
અને મને પાછા જવા દો અને એક સોલેનોઇડ સોલેનોઇડને યાદ કરવા દો જે એકમ લંબાઇ દીઠ n વળાંક ધરાવે છે અને વર્તમાન વહન કરે છે,
તેથી મને અહીં સોલેનોઇડ દોરવા દો જેથી તમે અમારી પાસે હતા.
આ અગાઉ વિચાર્યું હતું
તેથી આ વર્તમાન વહન કરનાર વાયર છે વર્તમાન પ્રવાહ આ રીતે ચાલે છે આ મારી z અક્ષ છે અને અમે ચુંબકીય ફીની ગણતરી કરી છે ld b બરાબર છે mu naught ni k cap એકસમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર સોલેનોઇડની અંદર છે અને શૂન્ય બહાર છે અનંત લાંબા સોલેનોઇડ સોલેનોઇડના સોલેનોઇડની અંદર એક સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે સોલેનોઇડની બહાર ચુંબકીય ક્ષેત્ર શૂન્ય છે અમે આની ગણતરી કરી હતી.
હવે આ સોલેનોઇડ ખૂબ જ નજીકથી બંધાયેલું છે
તેથી હું કલ્પના કરી શકું છું કે જો સોલેનોઇડમાં આવો પ્રવાહ હોય તો આ વાસ્તવિક વાસ્તવિક પ્રવાહ વહન કરતા વાયરો છે

તેથી જો તમે એકમ લંબાઈ લો છો તો એકમ લંબાઈમાં પ્રતિ એકમ લંબાઈમાં વર્તમાન કેટલો હશે દરેક વળાંકમાં n વળાંક હશે જે વર્તમાન i વહન કરે છે
તેથી એકમ લંબાઈ દીઠ વર્તમાન n હશે કૃપા કરીને નોંધો કે જો હું સોલેનોઇડની એકમ લંબાઈ લઉં તો ત્યાં n વળાંક હશે જે દરેક વળાંકને વહન કરે છે જેથી કુલ વર્તમાન એકમ લંબાઇને પાર કરે દિશા એ n વખત i છે
તેથી આ n વખત i કંઈ નથી પણ સોલેનોઇડની એકમ લંબાઈ દીઠ વર્તમાન છે
તેથી સોલેનોઈડ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર એ એકમ લેન દીઠ મ્યુ નૉટ ટાઇમ કરંટ છે k કેપની અંદર gth અને શૂન્ય બહાર હવે આ મને એક ખ્યાલ આપે છે કે કારણ કે એક સમાન ચુંબકીય નમૂના ધારો કે મને આ દિશામાં ચુંબકિત સમાન ચુંબકીય સિલિન્ડર લેવા દો આ ચુંબકીય નમૂના મીટર દીઠ એકમ લંબાઈના પ્રવાહની સમકક્ષ છે
તેથી સોલેનોઇડ સાથે સરખામણી કરો.
આ સોલેનોઇડમાં સોલેનોઇડ જેવો જ છે I પાસે ni ની પ્રતિ એકમ લંબાઈનો પ્રવાહ હતો જે ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે જે k કેપમાં એક સમાન ચુંબકીય સિલિન્ડર ચુંબકિત અક્ષની સમાંતર સોલેનોઇડની સમકક્ષ છે કારણ કે તે બંને સોલેનોઇડમાં સપાટી સાથે વર્તમાન પસાર થાય
છે એક સમાન ચુંબકીય સિલિન્ડરમાં પ્રતિ એકમ લંબાઈ ni છે એકમ લંબાઇ દીઠ વર્તમાન m છે
તેથી હું તરત જ વર્તમાન માટે એક સમાન ચુંબકીય સિલિન્ડરના ચુંબકીય ક્ષેત્રના ચુંબકીય ક્ષેત્ર લખી શકું છું.
અક્ષ p ને ચુંબકીય સમાંતર સમાન છે mu naught times m times k કેપ જે બીજું કંઈ નથી પરંતુ mu naught times m becau se m એ k કેપની દિશા સાથે છે mk કેપ એ m વેક્ટર છે
તેથી સૌ પ્રથમ મેં એ બતાવવાનો પ્રયાસ કર્યો છે કે એક સમાન ચુંબકીય પદાર્થ સપાટી પરના પ્રવાહની સમકક્ષ છે એકમ લંબાઇ દીઠ વર્તમાન ફક્ત ચુંબકીકરણ છે આ દૂર કરીને સપાટી લંબરૂપ છે હું જે ચુંબકીકરણની વિચારણા કરી રહ્યો છું
તેથી મેં ચુંબકીય નમૂનાને સપાટીના પ્રવાહ સાથે સરખાવી દીધા છે અને આ પ્રવાહો મને ફરીથી ભારપૂર્વક જણાવવા દો કે આ પ્રવાહો વહન પ્રવાહ નથી આ બંધાયેલા પ્રવાહો છે આ પ્રવાહો છે જે અણુઓ સાથે બંધાયેલા છે દરેક અણુનો પોતાનો પ્રવાહ છે તે ધ્રુવીકરણમાં બાઉન્ડ ચાર્જની જેમ ડાઇલેક્ટ્રિક આ બાઉન્ડ કરંટ છે
તેથી મેં તમને પ્રથમ બતાવ્યું કે ચુંબકીય ચુંબકીકરણ મને સરફેસ કરંટ આપે છે સમાન રીતે ચુંબકિત નમૂનામાં સપાટીનો પ્રવાહ હોય છે પછી મેં બતાવ્યું કે સપાટીનો પ્રવાહ વાસ્તવમાં ચુંબકીકરણ સિવાય બીજું કંઈ નથી
તેથી એક સમાન ચુંબકીય નમૂના સપાટી પરનો પ્રવાહ છે જે સપાટી પર m છે જે m વેક્ટરને લંબ છે પછી i છું સોલેનોઇડ સાથે આ સમસ્યાની સામ્યતા ધરાવે છે કારણ કે સોલેનોઇડ માટે હું ચુંબકીય ક્ષેત્ર જાણું છું, હું જાણું છું કે સોલેનોઇડનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ સમીકરણ દ્વારા આપવામાં આવ્યું છે અને હું આ જથ્થાને n ગણા i તરીકે અર્થઘટન કરી શકું છું પરંતુ એકમ લંબાઈ દીઠ વર્તમાન તરીકે જો હું એકમ લંબાઈમાં સોલેનોઈડની એક એકમ લંબાઇ લઉં છું મારી પાસે n વળાંક છે અને દરેક વળાંક એક કરંટ વહન કરે છે
તેથી એકમ લંબાઈ દીઠ વર્તમાન n ગણો છે
તેથી એક સમાન ચુંબકીય નળાકાર નમૂનાના ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવા માટે મારે એટલું જ કરવાની જરૂર છે.

અક્ષની સમાંતર ચુંબકીય છે તે હું જાણું છું કે આ m ના સપાટીના પ્રવાહની સમકક્ષ છે અને તે મને એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર આપે છે જે ub છે mu naught times m વેક્ટરની બરાબર છે
તેથી આ ચોક્કસ નમૂનો આ નળાકાર નમૂનો જે ધરીની સમાંતર ચુંબકીય છે
અંદર એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર mu naught m બનાવે છે અને બહાર શૂન્ય બરાબર છે હું ધારી રહ્યો છું કે આહ અસરકારક રીતે અનંત લાંબા ચુંબકીય નમૂના છે
તેથી નમૂનાની અંદર ચુંબકીયકરણ ચુંબકીય ફિલ્ડ ld એ mu naught m છે અને નમૂનાની બહાર તે શૂન્ય છે હવે હું નીચેની સમસ્યાને જોવા માટે આ દલીલને વિસ્તારી શકું છું મારી પાસે એક નમૂનો છે અને મેં તેના પર વાયર બાંધ્યા છે મને હવે નમૂના પર વાયરો મળ્યા છે
તેથી હવે આ એક માધ્યમ ધરાવતું સોલેનોઇડ છે અંદર હવે આ માધ્યમ છે
તેથી મારી પાસે આની જેમ પ્રવાહ વહે છે અને આ રીતે બહાર વહે છે
તેથી આહ સોલેનોઇડ n વળાંક પ્રતિ એકમ લંબાઈ વહન કરે છે હું હવે હું ગણતરી કરવા માંગુ છું કે હવે અંદરનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે આ બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે સોલેનોઇડ માધ્યમને ચુંબકીય બનાવશે એટલે કે તે માધ્યમની અંદર એકમ વોલ્યુમ દીઠ ચુંબકીય દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ જનરેટ કરશે અને તે ચુંબકીય દ્વિધ્રુવ ક્ષણ ચુંબકીયકરણની સમકક્ષ હશે અને
તેથી ચાલો હું ચુંબકીયકરણ એમ કહીશ કે ચુંબકીય ક્ષેત્ર અક્ષની સમાંતર છે.
સૌથી સરળ ઉદાહરણ ચુંબકીયકરણ પણ અક્ષની સમાંતર છે અને
તેથી p ની અંદર કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે તે વર્તમાન વહનને કારણે ચુંબકીય ક્ષેત્ર જેટલું છે mu naught times ni times k કેપ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ચુંબકીયકરણને કારણે mu naught m મહેરબાની કરીને નોંધ કરો કે ચુંબકીય ક્ષેત્રના બે ઘટકો છે હવે વહન પ્રવાહ જે વાયરમાં વહે છે તે ખરેખર આ ચુંબકીય ક્ષેત્રની અંદર ચુંબકીય ક્ષેત્ર mu naught નિક ઉત્પન્ન કરે છે.
માધ્યમ જેનો અર્થ છે કે તે બનાવે છે અમે મીડિયાના મીડિયાના ચુંબકીય ગુણધર્મોના ગુણધર્મો વિશે વધુ ચર્ચા કરીશું પરંતુ ચુંબકીય ક્ષેત્ર બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર જ્યારે માધ્યમને ચુંબકિત કરે છે જેમ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર માધ્યમ દ્વિધ્રુવીનું ધ્રુવીકરણ કરે છે તે ડાઇલેક્ટ્રિક છે અને બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર ચુંબકીકરણ કરે છે.
માધ્યમ અને મને ચુંબકીકરણ m મળે છે
તેથી કુલ ક્ષેત્ર તાર અને ચુંબકીકરણમાં વહેતા વહન પ્રવાહ દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલ ક્ષેત્રના સરવાળા દ્વારા આપવામાં આવે છે
તેથી હું આ સમીકરણ b બાય mu naught ઓછા m બરાબર nik તરીકે લખી શકું છું હવે હું એક નવો વેક્ટર રજૂ કરું છું જે

આપણે વ્યાખ્યાયિત કર્યું છે x બરાબર b by mu naught minus n આપણે એક નવો વેક્ટર h વેક્ટર વ્યાખ્યાયિત કરીએ છીએ જે છે b by mu naught minus m
તેથી હું આ સમીકરણમાં x વેક્ટરને બદલી શકું અને મને h મળે છે ની ગુણ્યા kk હવે કૃપા કરીને યાદ રાખો h વેક્ટર ચુંબકીકરણ દ્વારા માધ્યમના ગુણધર્મો ધરાવે છે અને જમણી બાજુએ કોઈ માધ્યમ નથી જમણી બાજુએ માધ્યમનું બિલકુલ પાસું નથી મેં એક નવો વેક્ટર h વેક્ટર વ્યાખ્યાયિત કર્યો છે જેમાં એમ્બેડેડની મધ્યમ ગુણધર્મ છે
તેથી મને એમ્પીયરના કાયદાનું નવું સ્વરૂપ મળે છે જે અવિભાજ્ય h dot dlif છે મફત પ્રવાહની બરાબર છે
તેથી જો આ એમ્પીયરના કાયદાનું નવું સ્વરૂપ છે, અમે તેની સાથે કેટલાક ઉદાહરણોની ચર્ચા કરીશું અને આ ગૌસના કાયદામાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ફોર્મથી ડિસ્પ્લેસમેન્ટ કરંટ ફોર્મમાં ફેરફાર કરવા જેવું જ છે અને આ એમ્પીયરના કાયદાનું ખૂબ જ રસપ્રદ સ્વરૂપ છે અમે કેટલાક ઉદાહરણોની ચર્ચા કરીશું.
અને પછી
તમે વિવિધ પ્રકારની સામગ્રીના ચુંબકીય ગુણધર્મો વિશે ચર્ચા કરો

Prutor@IITK