

એલ્વા વર્ગમાં તમારા બધાને ખૂબ જ શુભ સવાર, અમે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સમાં કેટલીક સમસ્યાઓ વિશે ચર્ચા કરી હતી, અમે ચાર્જ વગેરે પરના દળોને જોયા હતા, અહ આજે હું શું કરવા જઈ રહ્યો છું તે યુંબકીય ઉપયોગના ક્ષેત્રમાં કેટલીક સમસ્યાઓની ચર્ચા કરવા માટે છે. યુંબકીય ક્ષેત્રો

તેથી આપણે સમસ્યાઓની અમારી ચર્ચા ચાલુ રાખીશું

તેથી હું આજે યુંબકીય યુંબકીય ક્ષેત્રોમાં સમસ્યાઓની ચર્ચા કરીશ

તેથી ચાલો આપણે પ્રથમ પ્રશ્ન જોઈએ કે f દ્વારા આપવામાં આવેલ વેક્ટર ક્ષેત્ર એ kxi કેપ વત્તા k બાય j કેપ છે જ્યાં k a છે. શું આ વેક્ટર ક્ષેત્ર સ્થિર છે શું આ વેક્ટર ક્ષેત્ર

યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરી શકે છે

તેથી આપણી પાસે એક વેક્ટર ક્ષેત્ર છે જે f દ્વારા આપવામાં આવ્યું છે તે kxi કેપ વત્તા k દ્વારા j કેપ સમાન છે અને સમસ્યા એ શોધવાની છે કે આવું ક્ષેત્ર યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરી શકે છે કે કેમ.

યુંબકીય ક્ષેત્ર હવે આપણે યુંબકીય ક્ષેત્રના ગુણધર્મો વિશે શું જાણીએ છીએ આપણે જાણીએ છીએ કે યુંબકીય ક્ષેત્રે એક સમીકરણને સંતોષવું આવશ્યક છે જે આવશ્યકપણે કહે છે કે ઇન્ટિગ્રલ b ડોટ dl ડોટ da શૂન્ય હોવો જોઈએ જે યુંબકનો પ્રવાહ છે કોઈપણ બંધ સપાટીનું ic ક્ષેત્ર શૂન્ય હોવું જોઈએ

તેથી આપણે તપાસવાની જરૂર છે કે શું આ ચોક્કસ ક્ષેત્ર હવે આ સ્થિતિને સંતોષે છે કે કેમ તે પહેલાં હું કોઈપણ મનસ્વી સપાટી કોઈપણ મનસ્વી નજીકની સપાટી વર્ષ શકું અને અવિભાજ્ય f ડોટ da ની કિંમતની ગણતરી કરી શકું અને તપાસી કે તે આવું થાય છે કે કેમ.

શૂન્ય હવે સરળતા માટે હું એક સપાટી લેવા માંગુ છું જે મને આ અવિભાજ્યનું સરળતાથી મૂલ્યાંકન કરવામાં મદદ કરશે

તેથી અહીં હું જે સપાટી લઈશ તે અહીં છે મારા કોઓર્ડિનેટ્સ આ xy અને z છે

તેથી હું મને અહીં એક ક્યુબ લેવા દો જેથી મારી પાસે છે બાજુ a નું ઘન અને આ મૂળ અહીં છે

તેથી આ આ છે હવે છ સપાટીઓ છે અહીં આ એક સપાટી છે

તેથી ચાલો હું આ સપાટીઓને નામોથી બોલાવું જેથી આને હું s વન કહું તો આ એક છે આ બે આ છે ત્રણ અને આ તળિયે ચાર છે અને પછી પાંચ છે આ એક છે આગળની સપાટી આ પાંચ છે અને પાછળની સપાટી છ છ સપાટી છે

તેથી મારે આ નજીકની સપાટી પર અવિભાજ્ય b ડોટ da ની કિંમતની ગણતરી કરવાની જરૂર છે

તેથી હું આ સમીકરણને સંતોષી શકું છું કે કેમ તે ચકાસવા માટે મારે આ બધી સપાટીઓ પર એકીકૃત કરવું પડશે

તેથી ચાલો આપણે પ્રથમ સપાટીથી શરૂઆત કરીએ જેથી કુલ અવિભાજ્ય b ડોટ da એ ઇન્ટિગ્રલ b ડોટ da ઓવર s વન વત્તા ઇન્ટિગ્રલ b ડોટ da ઓવર s બે વત્તા ઇન્ટિગ્રલ બી ડોટ da ઓવર s શ્રી વત્તા ઇન્ટિગ્રલ બી ડોટ da ઓવર એસ ફોર અને એ જ રીતે ઇન્ટિગ્રલ બી ડોટ da ઓવર એસ ફાઇવ અને એસ સિક્સ બરાબર છે

તેથી મારે આ દરેક ઇન્ટિગ્રલની ગણતરી કરવી પડશે અને સરવાળો શૂન્ય બરાબર છે કે કેમ તે તપાસી તો ચાલો આનાથી શરૂઆત કરીએ ઇન્ટિગ્રલ v ડોટ da ઓવર s વન ઇન્ટિગ્રલ સોરી ઇન્ટિગ્રલ બી ડોટ da ઓવર s વન

તેથી મને અહીં આકૃતિ ફરીથી દોરવા દો

તેથી યાદ રાખો કે આ આ છે આ આ ઘન છે જેમાં હું એકીકૃત કરી રહ્યો છું

તેથી આ s એક છે આ xy અને z છે તો આ da માટે da શું છે તે તેના an સમાન હશે તે એક ક્ષેત્ર છે જે આ વિસ્તાર માટે સામાન્ય છે તે x દિશા સાથે નિર્દેશિત છે આ સામાન્ય છે

તેથી વિસ્તાર વેક્ટર હશે અને આ સપાટી yz અક્ષની સમાંતર છે

તેથી da ને dz દ્વારા i માં d કરવામાં આવશે કેપ અને b એ kxi વત્તા k દ્વારા j કેપ દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી સપાટી પર b ડોટ da છે

તેથી આ અંતર સૌપ્રથમ છે આ સમાન છે આ kxi વત્તા k બાય j અને x એ ડોટ ii માં dx બાય dz બરાબર છે તો આ બીજું કંઈ નથી પણ

કાઈ પાસે અવેજી x બરાબર છે a અને j ડોટ i શૂન્ય

so kad બાય dz

so integral b dot ta over s one જે બરાબર છે integral kad by dz over s one જે ka times integral d બાય બરાબર છે s one પર dz અને d બાય dz ઓવર s વન એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ આ સપાટી સપાટીનું ક્ષેત્રફળ છે જે એક ચોરસ સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી મને k ગણા એક ઘન મળે છે જેથી સપાટીને ઓળંગતા યુંબકીય ક્ષેત્રનો પ્રવાહ આ માટે કા ક્યુબ છે આપેલ યુંબકીય ક્ષેત્ર એ જ રીતે હું અન્ય બધી સપાટીઓ દ્વારા પ્રવાહની ગણતરી કરી શકું છું

તેથી ઉદાહરણ તરીકે ચાલો હું માત્ર એક વધુ સપાટીની ગણતરી કરું જે s બે છે

તેથી મને s બે માંથી ગણતરી કરવા દો

તેથી અવિભાજ્ય b ડોટ da ઉપર s બે

તેથી હું ફરીથી અહીં આકૃતિ દોરું જેથી s બે ટોચની સપાટી છે

તેથી આ સામાન્ય xyz છે

તેથી w ટોપી આહ ડા અહીં ડા બરાબર હશે હવે આ સપાટી લક્ષી છે વિસ્તાર y કેપ સાથે છે

તેથી આ j કેપ છે અને તે dx dz dx હશે j કેપ પર છે અને b બરાબર kxi કેપ વત્તા k બાય j કેપ

તેથી v ડોટ સપાટી પર da s બે સરફેસ પર હશે s બે y બરાબર a

so અને i ડોટ j છે 0 j ડોટ j છે 1 અને y થાય છે a કારણ કે આ અંતર a છે તેથી આ kadxdz સિવાય બીજું કંઈ નથી ઇન્ટિગ્રલ ઓવર s બે બી ડોટ ડા બરાબર ઇન્ટિગ્રલ kadxdz ઓવર s બે જે aa ગુણ્યા ઇન્ટિગ્રલ vxdz ઓવર s બે શું છે આ ક્ષેત્રફળ છે અને d બાય dxd સેટ એ ક્ષેત્રફળ સિવાય બીજું કંઈ નથી જે aa ચોરસ થાય છે

તેથી આ કા ક્યુબ બરાબર છે

તેથી મેં સપાટી s એક અને s બે પર મૂલ્યાંકન કર્યું છે

તેથી હું ઇચ્છું છું કે તમે ચર્ચા ચાલુ રાખો અને અન્ય તમામ અવિભાજ્યનું મૂલ્યાંકન કરો

તેથી ચાલો હું તમને અહીં s ત્રણ v ડોટ ડા ઉપરના મૂલ્યો શૂન્યની બરાબર હશે.

s ચાર બી ડોટ ડા શૂન્ય હશે s પાંચ બી ડોટ ડા શૂન્ય હશે અને s ઉપર xv ડોટ ડા શૂન્ય હશે

તેથી અવિભાજ્ય b ડોટ ડા સમાન થાય છે તે માત્ર બે સપાટીઓ s એક અને s બેમાંથી ફાળો ધરાવે છે અને

તેથી જ મને ઘનનું બે k ગણું મળે છે અને આ શૂન્યની બરાબર નથી

તેથી આ

તેથી f યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરી શકતું નથી

તેથી આ ચોક્કસ વેક્ટર ક્ષેત્ર જે મેં પ્રશ્નમાં લખ્યું છે તે આ વિશિષ્ટ વેક્ટર ક્ષેત્ર યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરી શકતું નથી કારણ કે આ વેક્ટર ક્ષેત્રનો અભિન્ન v ડોટ ડા બંધ સપાટી પર શૂન્ય નથી

તેથી ફૂપા કરીને યાદ રાખો કે બધા વેક્ટર ક્ષેત્રોની જેમ નહીં.

વિદ્યુત ક્ષેત્રોનું પ્રતિનિધિત્વ કરી શકે છે, બધા વેક્ટર ક્ષેત્રો યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરશે નહીં

તેથી તેમને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર અથવા યુંબકીય ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરવા માટે સક્ષમ થવા માટે ચોક્કસ ગુણધર્મોને સંતોષવા પડશે હવે મને અહીં બીજો પ્રશ્ન જોવા દો જેથી મર્યાદિત પ્રવાહ દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો.

તત્વ બતાવ્યા પ્રમાણે

તેથી મારી પાસે વર્તમાનનું એક તત્વ છે

તેથી આ વર્તમાન હું અહીં છે અને હું આ c ને કારણે p અહીં અમુક બિંદુએ યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવા માંગુ છું હાલનું તત્વ

તેથી સમસ્યા એ છે કે મારી પાસે હવે એક ચોક્કસ વર્તમાન તત્વ છે અને હું ગણતરી કરવા માંગુ છું કે આ વર્તમાન તત્વ દ્વારા આ સમયે ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે હવે દેખીતી રીતે આ વર્તમાન તત્વ સ્વતંત્ર રીતે અસ્તિત્વમાં નથી પરંતુ ઘણા બધા સર્કિટમાં તમારી પાસે ઘણા સીધા હશે.

વિભાગો અને દરેક વિભાગ માટે હું ખરેખર વ્યક્તિગત રીતે યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરી શકું છું અને

તેથી ત્યાંથી કુલ યુંબકીય ક્ષેત્રનું મૂલ્યાંકન કરું છું

તેથી હું તેનું મૂલ્યાંકન કરવા માંગુ છું

તેથી આ માટે હું શું કરું છું તે નીચે મુજબ છે હું અહીં લંબાઈનું એક નાનું તત્વ લઉં છું

તેથી ચાલો હું આ દિશાને આને z અક્ષ તરીકે કહું છું અને મને અહીંથી આ અંતરને r તરીકે કોલ કરવા દો

તેથી હું એક નાનું તત્વ લઉં છું અને આ બે બિંદુઓને જોડું છું

તેથી આ નાનું વર્તમાન તત્વ છે જેને હું id1 કહીશ અને આ અંતર આ વેક્ટરને હું s વેક્ટર કહીશ અને મને આ એંગલ થીટા કહેવા દો જેથી હું ગણતરી કરું કે આ બિંદુએ નાના વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે અને આ બિંદુથી તમામ તત્વોને એકીકૃત કરું છું આ બિંદુએ કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર મેળવવા માટે અને નાના વર્તમાન તત્વ db દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર mu naught બાય ચાર pi id1 કોસ s બાય s ક્યુબ બરાબર હશે ફૂપા કરીને આ યાદ રાખો કે આપણે યુંબકીય ક્ષેત્ર દ્વારા ઉત્પાદિત કાયદા વિશે બાયોસમાં અગાઉ ચર્ચા કરી હતી.

આ બિંદુએ નાના વર્તમાન તત્વ d1 વેક્ટર દ્વારા id1 કોસ s બાય s ક્યુબ માં mu naught i બાય ફોર pi જેથી અને કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર હવે સંકલિત કરીને મેળવવામાં આવશે પ્રથમ વસ્તુ જે આપણે ધ્યાનમાં લેવી જોઈએ કે d1 કોસ s

so d1 વેક્ટર ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે s વેક્ટર અહીં નિર્દેશ કરે છે

તેથી d1 કોસ s અંદરની તરફ નિર્દેશ કરે છે

તેથી આ દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર કાગળ તરફ નિર્દેશ કરે છે અને અહીંથી અહીં સુધીના તમામ વર્તમાન તત્વોમાં યુંબકીય ક્ષેત્ર હોય છે જે કાગળમાં નિર્દેશ કરે છે અહીં

તેથી આ લંબાઈમાં દરેક વર્તમાન તત્વ યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે જે બધા અંદર તરફ નિર્દેશ કરે છે અને તે મને તમામ યુંબકીય ક્ષેત્ર ઘટકોનો સરવાળો કરવામાં મદદ કરે છે જેથી કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર હું આ બિંદુથી સંકલિત કરીને ગણતરી કરીશ

તેથી ચાલો હું આને z એક કહીશ અને આનો સંકલન z બે છે

તેથી z1 આ અંતર છે અને z2 આ બિંદુથી આ બિંદુનું અંતર છે

તેથી આ ખરેખર સામાન્ય છે જે મેં દોર્યું છે અહીંથી આ મારું વર્તમાન તત્વ છે

તેથી મારું યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની જરૂર છે અહીં હું આ રેખા પર એક કાટખૂણે મુકું છું કે અંતર નાનું છે r અને z one એ તત્વના તળિયે છેડાનું સંકલન છે z બે એ ટોચનું સંકલન છે તત્વ અને મેં એંગલ થીટા વ્યાખ્યાયિત કરી છે

તેથી હવે d1 કોસ rd1 કોસ s શું છે

તેથી d1 કોસ sd1 કોસ s જે એટલા d1 કોસના બરાબર છે જો થીટા આ કોણ છે તો મારી પાસે d1s sin થીટા હશે હવે થીટા થીટા શું છે અહીં છે જો હું આને આલ્ફા કહું છું પછી હીટ sin થીટા એ કોસ આલ્ફા સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી આ ત્રિકોણ તમે ખરેખર શોધી શકો છો કે sin theta કોસ આલ્ફા સિવાય બીજું કંઈ નથી અને

તેથી મને d1 કોસ s બરાબર d1s cos alpha અને s ચોરસ બરાબર છે હવે શું છે.

છે 1 અહીંથી અહીં સુધીની આ લંબાઈની લંબાઈ s ચોરસ r ચોરસ વત્તા z ચોરસ છે

તેથી આમાં એક સંકલન છે, હું ધારી રહ્યો છું કે ah રેકોર્ડ કરેલ z

તેથી s ચોરસ બરાબર r ચોરસ વત્તા z ચોરસ છે

તેથી db મેગ્નિટ્યુડ બીજું કંઈ નથી પરંતુ $\mu naught i by four pi$

$so d1$ કોસ s જે $d1s \cos \alpha$ ને s ક્યુબ દ્વારા વિભાજિત કરવામાં આવે છે

તેથી મારી પાસે ah છે હું એક s છોડી દઉં અને બાકીનાને હું r સ્કેર વત્તા z સ્કેર તરીકે લખું

તેથી આ s rd થાય છે અને મારી પાસે અનિવાર્યપણે $\mu naught i by four pi d1$ છે કોસ આલ્ફા બાય આર સ્કેર વત્તા z સ્કેર અને ડીએલ કંઈ નથી પણ મને તેને dz તરીકે લખવા દો કારણ કે $d1$ એ z દિશામાં એક નાનકડા વર્તમાન તત્વ સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી હું $d1$ ને dz વડે બદલું છું

તેથી આને એકીકૃત કરીને કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર પ્રાપ્ત થશે વેક્ટર

તેથી b મેગ્નિટ્યુડ ટોટલ $\mu naught i$ બાય ચાર pi ઇન્ટિગ્રલ $dz \cos \alpha$ ની બરાબર હશે r ચોરસ વત્તા z ચોરસ z one થી z $2z$ એક આ તત્વના નીચેના બિંદુનું સંકલન છે z બે ટોચનું સંકલન છે

તેથી z one થી z સુધી આપણે ઇન્ટિગ્રા શોધીએ છીએ તે મને આ મળશે હવે હું ચલોના નાના ફેરફારનો ઉપયોગ કરી શકું છું

તેથી z બરાબર છે જો હું લખું તો z બરાબર છે $r \tan \alpha$ તમે અહીં જોઈ શકો છો z શું આ અંતર છે r આ અંતર આલ્ફા છે આ કોણ છે

તેથી z દ્વારા $r \tan$ આલ્ફા છે

તેથી z બરાબર $r \tan \alpha$

so અને dz બરાબર હશે r ક્રમના ચોરસ આલ્ફા d આલ્ફા અને r સ્કેર વત્તા z સ્કેર એ બીજું કંઈ નથી પણ r સ્કેરને એક વત્તા ટેન સ્કેર આલ્ફા જે r સ્કેર સેકન્ટ સ્કેરની બરાબર છે આલ્ફા

તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર વેક્ટર મેગ્નિટ્યુડ છે $\mu naught i$ બાય ફોર pi ઇન્ટિગ્રલ

તેથી dz છે r સેકન્ટ સ્કેર આલ્ફા d આલ્ફા કોસ આલ્ફા બાય r સ્કેર સેકન્ટ સ્કેર આલ્ફા

તેથી સિક્વન્સ સ્કેર આલ્ફા કેન્સલ થાય છે અને આઇ ગેટ $\mu naught i$ બાય ફોર pi r ઇન્ટિગ્રલ કોસ આલ્ફા d આલ્ફા જે $\mu naught i$ બાય ચાર pi r સાઈન આલ્ફા બે ઓછા પાપ આલ્ફા વન છે જ્યાં આલ્ફા વન અને આલ્ફા બે એ મર્યાદા છે અને

તેથી હું અહીં લખું કે આલ્ફા આલ્ફા એક આ કોણ છે અને આલ્ફા બે આ કોણ છે

તેથી આલ્ફા બે આ કોણ છે જ્યાં તત્વનો ટોચનો ભાગ છે nt આ બિંદુએ સબટેન્ડ કરે છે અને આલ્ફા વન એ co છે આ બિંદુ p પર આડી રેખા સાથે વર્તમાન તત્વના નીચેના ભાગ દ્વારા સબટેન્ડ કરાયેલ કોણ છે

અને હું અહીંથી આહ કરી શકું છું હું તરત જ સાઈન આલ્ફા વન અને સિન આલ્ફાના મૂલ્યો લખી શકું છું.

બે z એક અને z બે ની દ્રષ્ટિએ તમે અહીં જોઈ શકો છો આહ સાઈન આલ્ફા એક શું આ z એક આ અંતરથી ભાગ્યા છે અને સાઈન આલ્ફા બે છે z બે આ અંતરથી ભાગ્યા છે

તેથી હું આ સમીકરણને થોડા અલગ સ્વરૂપમાં પણ લખી શકું છું મેગ્નિટ્યુડ વેક્ટર હશે જે $\mu naught i$ બાય ચાર pi r માં z બે બાય z બે ચોરસ વત્તા r વર્ગ ઓછા z 1 બાય z 1 ચોરસ વત્તા r 1 r ના વર્ગમૂળ બરાબર છે

તેથી મેં હમણાં જ સાઈન આલ્ફા 2 બદલ્યું છે z 2 દ્વારા z 2 ચોરસ વત્તા r વર્ગના વર્ગમૂળ દ્વારા અને સાઈન આલ્ફા 1 બાય z એક બાય z એક વર્ગમૂળ z એક વર્ગ વત્તા આલ્ફા આર ચોરસ

તેથી તે આ બિંદુએ ઉત્પન્ન થયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે

તેથી તે બિંદુ પરનું ક્ષેત્ર

જ્યાં મને રસ છે કોઓર્ડિનેટ્સ કોઓર્ડિનેટ $z1$ an પર આધાર રાખે છે d $z2$ અને આવશ્યકપણે આ ખૂણાઓ અને તે એક સરસ અભિવ્યક્તિ છે જે જ્યારે પણ મને વર્તમાન તત્વોના સીધા ભાગો દ્વારા ગણતરી કરેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની જરૂર હોય ત્યારે ઉપયોગી થાય છે અને દરેક સ્ટ્રાઇક સ્ટેજ સેગમેન્ટ માટે જો મને બે છેડાના કોઓર્ડિનેટ્સ ખબર હોય તો હું તેનો ઉપયોગ કરી શકું છું.

ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો હવે હું બીજી સમસ્યાને ઉકેલવા માટે આ અભિવ્યક્તિનો ઉપયોગ કરવા માંગુ છું જે નીચે મુજબ છે જે વીજપ્રવાહ વહન કરતા વાયરની લંબાઈ i એક વર્તુળ અથવા મોન્ટાના પ્રત્યેક ચોરસમાં વાળવામાં આવે છે તે કિસ્સામાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર કેન્દ્ર મોટું હોય એટલે આપેલ લંબાઈથી હું એક ચોરસ બનાવું અને એ જ લંબાઈ માટે હું એક વર્તુળ બનાવું અને કેન્દ્રમાં મારે ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવી છે આ ચોરસની લંબાઈ વર્તુળની લંબાઈ જેટલી છે અને જો હું પ્રવાહનો પ્રવાહ મારે અહીં કેન્દ્રમાં અને અહીં કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની જરૂર છે અને બે ચુંબકીય ક્ષેત્રોની તુલના કરવી છે

તેથી હું હવે આ સમસ્યાને ઉકેલવા માંગુ છું, જો હું દોરું તો ચોરસ કેસમાં ફૂપા કરીને નોંધ કરો ઇ ચોરસ અહીં મારે અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવી છે

તેથી જો મારે અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની જરૂર હોય તો ધારો કે હું અહીં રેખાઓ દોરવા માંગુ છું આ પ્રવાહ વહેતો છે

તેથી આ એક સમસ્યા છે જે આપણી પહેલા હતી તે સમાન છે.

તેથી આ બિંદુએ કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર વત્તા આ વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર વત્તા આ વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રનો સમાવેશ થાય છે. એક વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્ર અને એ પણ યાદ રાખો કે તમામ વર્તમાન તત્વો એક જ દિશામાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે તેથી તે તમામ ચુંબકીય ક્ષેત્રો અહીંથી ઉપર આવી રહ્યા છે

તેથી તમે જોશો કે વર્તમાન આ રીતે વહે છે

તેથી યુંબકીય ક્ષેત્ર અહીં આવી રહ્યું છે.

આ પ્રવાહ આવતા યુંબકીય ક્ષેત્ર પણ ઉત્પન્ન કરે છે

તેથી ચારેય વર્તમાન તત્વો દ્વારા ઉત્પાદિત તમામ યુંબકીય ક્ષેત્રો એક જ નિર્દેશમાં છે

તેથી હું હવે તેમાંથી દરેક દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા ઉમેરીને કુલ યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરી શકું છું જો તમે વર્તમાન તત્વોમાંથી એક જુઓ તો જો હું આ વર્તમાન તત્વને જોઉં, કારણ કે કુલ લંબાઈ દરેક બાજુ વાયરની 1 છે.

લંબાઈ 1 બાય ચાર છે

તેથી આ એક 1 બાય ચાર લંબાઈ છે અને જો હું કાટખૂણે દોરું તો આ અંતર છે 1 બાય આઠ અને આ કેન્દ્ર હોવાથી આ પણ 1 બાય આઠ છે

તેથી જો તમને યાદ હોય તો અમે આ સૂત્ર મેળવ્યું હતું $\mu \text{ naught i}$ બાય ચાર πr માં z બે π વર્ગમૂળ z બે ચોરસ વત્તા r વર્ગ ઓછા z એક z ના વર્ગમૂળ એક ચોરસ વત્તા r વર્ગ

તેથી આ વર્તમાન તત્વ માટે zz એક ઓછા 1 બાય આઠ છે આ જુઓ શું અહીં દોરવામાં આવેલો કાટખૂણો છે આ આ આ છે માઈનસ z એ ઓછા 1 બાય આઠ અને z બે બરાબર વત્તા 1 બાય આઠ આ આ બિંદુનો સંકલન છે અને r બરાબર 1 બાય આઠ એટલે આ અંતર છે

તેથી આ અંતર છે 1 બાય આઠ આ છે 1 બાય આઠ આ છે 1 બાય આઠ

તેથી જો મારે હવે ગણતરી કરવી હોય તો z બે બાય z બે વર્ગમૂળ વત્તા r વર્ગ જે બરાબર છે 1 બાય આઠ બાય 1 બાય આઠ અને વર્ગમૂળ બે કે જે બે z એકના વર્ગમૂળના એક બરાબર છે z એક વર્ગનું વર્ગમૂળ વત્તા r વર્ગ બરાબર છે બાદબાકી 1 બાય આઠ બાય 1 બાય આઠ ગુણ્યા વર્ગમૂળ બે જે બેના વર્ગમૂળ બાય ઓછા એકના બરાબર છે

તેથી એક વર્તમાન તત્વ યુંબકીય ક્ષેત્રને કારણે કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર ચોરસની બાજુ $\mu \text{ naught i}$ બાય ચાર π બાય 1 બાય આઠ ની બરાબર હશે યાદ રાખો r અહીં 1 બાય આઠ છે અને પછી મારી પાસે મૂળ બે વત્તા એક મૂળ બે છે જે બે $\mu \text{ naught i}$ બાય π બરાબર છે 1 મૂળ બે માં

તેથી આ મૂળ બે દ્વારા બે છે જે મૂળ બે છે અને મારી પાસે બે મુનોટ i બાય π 1 મૂળ બે માં

તેથી કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર ચાર ગણું છે આ ચારમાં બે $\mu \text{ naught i}$ બાય π 1 મૂળ બે જે છે બે $\mu \text{ naught i}$ બાય π 1 ના આઠ વર્ગમૂળ બરાબર

તેથી યાલો હું આને v ચોરસ કહીશ તે ચોરસ ah 1 દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર છે

તે વાયરની કુલ લંબાઈ છે જે આ યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે

તેથી ચોરસ પ્રવાહ વહન કરતો ચોરસ આ દ્વારા આપેલ કેન્દ્રમાં યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે અને જે મેં યુંબકીયનો સરવાળો કરીને ગણતરી કરી છે.

વર્તમાન તત્વોમાંથી દરેક દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્ર હવે હું શોધવા માંગુ છું કે વર્તુળ દ્વારા ઉત્પાદિત યુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે જેથી કરીને મારા વાયરને ગોળાકાર સ્વરૂપમાં મૂકવામાં આવે અને જો ત્રિજ્યા r હોય તો કુલ લંબાઈ 1 બે πr ની બરાબર હોય.

વર્તુળની ત્રિજ્યા હવે 1 બાય બે π હશે અહીં યુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવા માટે હું ફરીથી ah નો ઉપયોગ કરું છું હું આ બાયો સેબોટ કાયદો ખૂબ જ સરળ રીતે કરી શકું છું

તેથી અહીં તે છે

તેથી હું aa વર્તમાન તત્વ લઉં છું

તેથી આ $d \text{ phi}$ છે અને આ કોણ phi છે આ $rd \text{ phi}$ અને કરંટ આ રીતે વહે છે

તેથી ah હું db લખી શકું છું

તેથી વર્તમાન વર્તમાનમાં આ રીતે વહે છે આ ah છે આ અહીં s વેક્ટર છે

તેથી તમે અહીં જોઈ શકો છો કે આ રેખા $d1$ હંમેશા આ s વેક્ટર r પર લંબ છે વેક્ટો r અહીં અને

તેથી મને મળશે $db \text{ is equal to } \mu \text{ naught i}$ બાય ચાર π માં i લંબાઈ $d1$ કોસ r જેથી $d1 \text{ rd phi}$ બાય r ચોરસ

તેથી $d1$ કોસ r બાય r ક્યુબ

તેથી r માંથી એક રદ કરે છે

તેથી હું કરીશ અનિવાર્યપણે ચાર πr દ્વારા $\mu \text{ naught i}$ $d \text{ phi}$ મેળવો

જેથી કુલ યુંબકીય ક્ષેત્ર $\mu \text{ naught i}$ બાય ચાર πr ઇન્ટિગ્રલ $d \text{ phi}$ થી શૂન્યથી 2π સુધીનું હશે જે મને આહ બે આર દ્વારા $\mu \text{ naught i}$ આપશે અને હું r ને બદલી શકીશ 1 ની દૃષ્ટિએ 1 બાય બે પાઈ એટલે મને મળે છે $\mu \text{ naught i}$ બાય બે r એ બીજું કંઈ નથી પણ 1 બાય π

so $\mu \text{ naught i}$ π by 1

તેથી જો હું આ વર્તુળને કહું તો b વર્તુળ બરાબર $\mu \text{ naught i}$ π π

તેથી મેં લીધું છે સમાન લંબાઈના વાયર એક ચોરસના રૂપમાં મૂકે છે એક વાયર લંબાઈના ચોરસના રૂપમાં મૂકે છે અને તે જ વાયર જે હું એક વર્તુળમાં ગયો હતો અને મને આ બે યુંબકીય ક્ષેત્રો મળ્યા છે

તેથી મને આ બે ક્ષેત્રો લખવા દો અહીં

તેથી ચોરસ bs માટે π 1 દ્વારા બે $\mu \text{ naught i}$ ના આઠ વર્ગમૂળ બરાબર છે

અને સમાન લંબાઈના વર્તુળ માટે b એ $\mu \text{ naught i}$ π છે 1 દ્વારા

તેથી ગુણોત્તર v ચોરસ બાય b વર્તુળ બે $\mu \text{ naught i}$ π π 1 ના આઠ વર્ગમૂળ જેટલો થશે 1 વડે $\mu \text{ naught i}$

pi pi 1 વડે ભાગ્યા અને તે બરાબર છે
 તેથી i કેન્સલ ઓફ mu અહીં રદ કરે છે અને 1 રદ કરે છે
 તેથી મને પાઈ ચોરસ દ્વારા બેનું આઠ વર્ગમૂળ મળે છે જે લગભગ એક બિંદુ એક પાંચ છે
 તેથી જો તમે ચોક્કસ લંબાઈના વાયર લો અને તેને ચોરસના રૂપમાં અથવા વર્તુળના રૂપમાં કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર મૂકો.

જો વાયર વર્તુળના રૂપમાં વળેલો હોય તો તે જ બિંદુએ ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની તુલનામાં ચોરસ એક બિંદુ એક પાંચના પરિબલથી મોટો હશે,

તેથી તમે અહીં જોયું છે કે કેવી રીતે ગણતરી કરવા માટે કાયદા વિશેના બાયોસનો ઉપયોગ કરવો.
 વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત વર્તમાન તત્વ ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને તેનો ઉપયોગ વાયર સ્ટ્રક્ચર દ્વારા ah દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવા માટે કરો જેમાં બહુવિધ વર્તમાન તત્વોનો સમાવેશ થાય છે જો તમને ઉદાહરણ તરીકે સીધા વર્તમાન તત્વો સાથેનો n બાજુવાળો બહુકોણ આપવામાં આવે તો તમે ખરેખર મેગની ગણતરી કરી શકો છો.

તે દરેક તત્વો દ્વારા ઉત્પાદિત નેટિક ફિલ્ડ તેમને ઉમેરે છે પરંતુ કૃપા કરીને યાદ રાખો કે ચુંબકીય ક્ષેત્રો વેક્ટર જથ્થાઓ છે અને તમારે ખાતરી કરવી પડશે કે તમારી પાસે જે ફિલ્ડ છે તે વેક્ટર ઉમેરણમાં કરવામાં આવ્યા છે, હું બીજી સમસ્યા પર જાઓ અહીં બીજી રસપ્રદ સમસ્યા જો મર્યાદિત વાયરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો ત્રિજ્યાના છ વળાંક અને અવાહક ગોળાને પવન કરવા માટે કે દરેક વળાંક અડીને આવેલા વળાંક સાથે 30 ડિગ્રીનો ખૂણો બનાવે છે અને તે બધા વળાંક ગોળાની સપાટી પર ડાયમેટ્રિકલી વિરુદ્ધ બિંદુઓ પર છેદે છે, હું આ થોડું સમજાવવા માટે એક આકૃતિ દોરીશ વધુ કાળજીપૂર્વક જો કરંટ i આ શબ્દોમાંથી પસાર થાય છે તો ગોળાના કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા શોધો, તો ચાલો હું આ સમસ્યાને સમજાવવા માટે એક આકૃતિ દોરું, એક મર્યાદિત વાયરનો ઉપયોગ ઇન્સ્યુલેટીંગ ગોળાની આસપાસ છ વળાંકને પવન કરવા માટે કરવામાં આવે છે

તેથી હું લઉં છું.
 ત્રિજ્યા a અને i નો એક ઇન્સ્યુલિન ગોળો આ રીતે વળે છે
 તેથી મારી પાસે એક બાઇલિન્ડિંગ છે જે આ રીતે જાય છે આગામી વિલિન્ડિંગ અહીં આવે છે
 તેથી આ કોણ i s 30 ડિગ્રી અન્ય બાઇલિન્ડિંગ અહીં 60 ડિગ્રી પર આવે છે બીજું વિલિન્ડિંગ અહીં 90 ડિગ્રી પર આવે છે પછી બીજું વિલિન્ડિંગ અહીં 120 ડિગ્રી પર આવે છે અને હવે બાઇલિન્ડિંગ અહીં 150 ડિગ્રી પર આવે છે

તેથી ત્યાં છ વાઇલિન્ડિંગ છે
 તેથી તેમાંથી દરેક કરંટ વહન કરે છે
 તેથી અહીં છે પ્રવાહ આ રીતે વહે છે
 તેથી તેમાંના પ્રત્યેકને 30 ડિગ્રી દ્વારા ફેરવીને છ વિલિન્ડિંગ કરે છે
 તેથી આ આગામી 30 ડિગ્રી 60 ડિગ્રી 90 ડિગ્રી 120 ડિગ્રી 150 ડિગ્રી છે અને પછી તમારી પાસે મૂળ છે જે 180 ડિગ્રી પર છે તેથી સમસ્યાની ગણતરી કરવાની છે.

કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા હવે વાસ્તવમાં શું થઈ રહ્યું છે ઉદાહરણ તરીકે આડું વિલિન્ડિંગ કેન્દ્રમાં આના જેવું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે આગામી વિલિન્ડિંગ જે 30 ડિગ્રી પર હશે તે જ બિંદુએ સહેજ વળેલું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે કારણ કે બે પોઈન્ટિંગ્સ સમાન ત્રિજ્યા ધરાવે છે તેઓ સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે પરંતુ હવે 30 ડિગ્રી તરફ વળેલું છે જે આગામી 60 ડિગ્રી પર હશે 60 ડિગ્રી પર જોક ધરાવનારને 60 અંશ પર ઉતારો અને ચોથો 90 ડિગ્રી પર હશે તે આ રીતે ઉત્પન્ન કરશે પછી જે 120 ડિગ્રી પર છે તે આના જેવું ઉત્પાદન કરશે પછી જે 150 ડિગ્રી પર છે તે આના જેવું ઉત્પાદન કરશે

તેથી તમારી પાસે દરેક ઉત્પાદનમાં 6 વળાંક હશે એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર જે આ પહેલાના ચુંબકીય ક્ષેત્રોના સંદર્ભમાં થોડું લક્ષી છે તેથી તમારે આ બધાના ચુંબકીય ક્ષેત્રોના સરવાળા સાથે કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની જરૂર છે અને આપણે યાદ રાખવું પડશે કે મેં ઉલ્લેખ કર્યો છે કે ચુંબકીય ક્ષેત્ર એ એક છે.

વેક્ટર જથ્થા અને મારે વેક્ટરલી ઉપયોગ કરવો જોઈએ
 તેથી મને વેક્ટર દોરવા દો જેથી તમારી પાસે આના જેવું એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર હશે 30 ડિગ્રી પછીનું 60 ડિગ્રી પછીનું 90 ડિગ્રી પછી 120 150

તેથી આ છ ચુંબકીય ક્ષેત્રો ઉત્પન્ન થાય છે જેથી હું કરી શકું વાસ્તવમાં ઊભી દિશાઓ સાથે ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને આડી દિશામાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો અને તે બેમાંથી i i કુલ ચુંબકીય ઉમેરી શકે છે જે હું ગણતરી કરી શકું છું

તેથી હવે મને દો પ્રથમ ઊભી દિશામાં ચુંબકીય ક્ષેત્રના ઘટક વિશે વાત કરો હવે આ માટે હું જાણું છું કે મારે એ જાણવાની જરૂર છે કે કેન્દ્રમાં ત્રિજ્યા a ના વર્તમાન લૂપ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે અને તે ચુંબકીય ક્ષેત્ર p બરાબર mu જેટલું થાય છે.

નોટ i બાય ટુ એ જે હવે પહેલાની સમસ્યામાં વર્તમાન તત્વ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરી છે જેમ કે વર્તમાનનો ગોળ લૂપ આના જેવો હશે અને તે આ પરિપત્ર લૂપના પ્લેન અને મેગ્નિટ્યુડ પર કાટખૂણે નિર્દેશ કરે છે.

કેન્દ્રમાં mu naught i બાય બે છે
 તેથી આ દરેક લૂપ
 અલગ-અલગ ઓરિએન્ટેશન પર mu naught i બાય ટુ a નું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે

તેથી મારે ગણતરી કરવાની જરૂર છે
 તેથી આ ત્રીસ ડિગ્રી છે આ બીજી ત્રીસ ડિગ્રી છે આ ત્રીસ છે ડીગ્રી આ 30 ડીગ્રી છે અને આ 30 ડીગ્રી છે તો મટીરીયલ કમ્પોનન્ટ બી વર્ટીકલ શું છે

તેથી પ્રથમ એક mu naught i બાય 2 a વતા બીજો આ વેક્ટરની મેગ્નિટ્યુડ છે mu naught i બાય બે a તેનો વર્ટીકલ

ઘટક \cos ત્રીસ છે પછીનો એક મેગ્નિટ્યુડ $\mu \text{ naught}$ i બાય બે a ઘટક છે $\cos 60$ અંશ કે ચોથો એક $\mu \text{ naught}$ i બાય બે $a \cos$ નેવું ડિગ્રી વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે $a \cos$ એક વીસ ડિગ્રી વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે $a \cos$ એક પચાસ ડિગ્રી એક બે ત્રણ ચાર પાંચ છ છ કોઇલ જુદાં જુદાં ચુંબકીય ક્ષેત્રો ઉત્પન્ન કરે છે આ દરેક ચુંબકીય ક્ષેત્રનો વર્ટિકલ ઘટક છે જે હું ઉમેરી શકું છું અને આ મ્યુ નોટ થાય છે i બાય બે એ આમાં એક વત્તા કોસ ત્રીસ એટલે ત્રણ બાય બે વત્તા કોસ સાઠ એટલે અડધી કોસ નેવું એટલે શૂન્ય કોસ એક વીસ એટલે માઈનસ હાફ અને કોસ એક પચાસ એટલે ઓછા મૂળ ત્રણ બાય બે અને આ બરાબર થાય છે $\mu \text{ naught}$ i by a

તેથી ખરેખર શું થઈ રહ્યું છે આ ફીલ્ડનો વર્ટિકલ કમ્પોનન્ટ આ ફીલ્ડના વર્ટિકલ કમ્પોનન્ટને રદ કરી રહ્યો છે આ ફીલ્ડનો વર્ટિકલ કમ્પોનન્ટ આ ફીલ્ડના વર્ટિકલ ઘટકને રદ કરી રહ્યો છે આ ફીલ્ડનો કોઈ વર્ટિકલ કમ્પોનન્ટ નથી o કુલ વર્ટિકલ ઘટક એ આડી કોઇલ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર સિવાય બીજું કંઈ નથી જે અનિવાર્યપણે એહ વર્ટિકલ છે અને તે $2a$ દ્વારા $\mu \text{ naught}$ i છે હું તે જ રીતે આડી દિશા સાથે ચુંબકીય ક્ષેત્રના આડા ઘટક ઘટકની ગણતરી કરી શકું છું

તેથી હવે તેના બદલે bh કોસાઈન i પાસે સાઈન ફંક્શન હશે આડા કોઓર્ડિનેટ્સ બધા ચિહ્ન છે

તેથી મારી પાસે $2a$ બાય $\mu \text{ naught}$ i હશે

તેથી $ah \sin \text{ zero plus } \mu \text{ naught}$ i બાય બે a સાઈન ત્રીસ ડિગ્રી વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે a સાઈન સાઠ વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે $a \sin$ નેવું વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે એ સાઈન એક વીસ ડિગ્રી વત્તા $\mu \text{ naught}$ i બાય બે એ સાઈન એક પચાસ અને તમે આને સરળ બનાવી શકો છો આ $\mu \text{ naught}$ i બાય બે એ ઈન ઝીરો વત્તા અડધા વત્તા મૂળ ત્રણ બાય બે વત્તા એક વત્તા મૂળ ત્રણ બાય બે વત્તા અડધા

તેથી સાઈન શૂન્ય શૂન્ય છે આ અડધો છે આ બે ત્રણ બાય બે છે આ એક છે આ મૂળ ત્રણ બાય બે છે અને તે અડધો છે જે $\mu \text{ naught}$ i બાય બે a બાય બે વત્તા મૂળ ત્રણ છે

તેથી ક્ષિતિજ $ta1$ ઘટક આ એક છે જે આપણે પહેલેથી જ વર્ટિકલ ઘટકની ગણતરી $\mu \text{ naught}$ i તરીકે બે a દ્વારા કરી છે

જેથી કરીને આપણે કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતાની ગણતરી કરી શકીએ જેથી b ની તીવ્રતા b ઊભી ચોરસ વત્તા b આડી ચોરસ વર્ગમૂળ જે $\mu \text{ naught}$ i ની બરાબર છે બે એ બાય એક માં એક વત્તા બે વત્તા મૂળ ત્રણ આખા ચોરસ આખા આ પ્રતિ અડધા અને અડધા જે લગભગ એક પોઈન્ટ નવ ત્રણ મ્યુ નટ i બાય એ થાય છે

તેથી આ સમસ્યામાં જો તમારી પાસે આ પ્રકારના વિન્ડિંગ્સ હોય તો દરેક ઝોક પર છ વિન્ડિંગ્સ હોય ત્રીસ ડિગ્રી દ્વારા તમે ખરેખર ગોળાના કેન્દ્રમાં કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરી શકો છો અને તે લગભગ 1.

93 ગણા $\mu \text{ naught}$ i દ્વારા થાય છે

તેથી આ સમસ્યા મને કહે છે કે મારે ખરેખર નાના વર્તમાન તત્વો દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

અને અહીં તે એક વર્તુળ હતું અને મારે કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરીમાં સાવચેત રહેવું જોઈએ કારણ કે ચુંબકીય ક્ષેત્રો વેક્ટર જથ્થાઓ છે અને જ્યારે હું વેક્ટર જથ્થાઓને ઉમેરું છું ત્યારે મારે થોડું સાવચેત રહેવું પડશે ઠીક છે હવે મને બીજી રસપ્રદ સમસ્યા પર જવા દો

ત્રિજ્યા r ના લાંબા ઘન વાહક સિલિન્ડરમાં ત્રિજ્યાનું

એક નળાકાર છિદ્ર ડ્રિલ કરવામાં આવ્યું છે જેમ કે છિદ્રની ધરી સિલિન્ડરની ધરીની સમાંતર છે જો b

બે અક્ષ વચ્ચેનું અંતર હોય તો અને એક કરંટ i બાકીના નક્કર સિલિન્ડરમાંથી પસાર થઈ રહ્યો છે જેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર સમગ્ર છિદ્રમાં સ્થિર રહે

તેથી સમસ્યા આવશ્યકપણે આના જેવી છે મારી પાસે નક્કર વાહક નળાકાર વાહક છે અને મારી પાસે એક છિદ્ર ડ્રિલ છે

તેથી કંડક્ટર પાસે હવે માત્ર આ છે એકમાત્ર વાહક અને

તેથી આ આ આ છિદ્ર છે અને આ આખી ધરી સિલિન્ડરની ધરીની સમાંતર છે અને આ અંતર b તરીકે આપવામાં આવ્યું છે અને આ સમગ્ર સંરચનામાંથી કરંટ i પસાર થઈ રહ્યો છે, મારે ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની જરૂર છે.

આ છિદ્રની અંદર અને બતાવો કે તે સતત બરાબર રહે છે

તેથી પ્રથમ વસ્તુ એ છે કે ચાલો હું અહીં ફરીથી આકૃતિ દોરું

તેથી મારે અહીં એક બિંદુ લેવાની જરૂર છે જેથી તે કેન્દ્ર છે

તેથી $p1$ સરળતાપૂર્વક યાદ રાખો કે ત્યાં છે

તેથી આ કંડક્ટર માત્ર આ ભાગ છે આ ભાગ માત્ર વાહક છે હવે આના જેવા ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરવાની સમસ્યા જટિલ બની

શકે છે પરંતુ હું ખૂબ જ સરળ પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કરી શકું છું જેમાં સુપરપોઝિશનનો સમાવેશ થાય છે

તેથી હું શું કરી શકું તે છે

છિદ્ર વિના સંપૂર્ણ નક્કર સિલિન્ડર દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો હું તે જ બિંદુએ આ કદના આ વ્યાસના સિલિન્ડર દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરું છું અને પછી બે બાદબાકી કરું છું

તેથી હું આ બિંદુએ પ્રથમ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરું છું કારણ કે છિદ્ર વગરના ઘન સિલિન્ડરની પછી હું આ ચુંબકીય ક્ષેત્રની

ગણતરી તે જ બિંદુએ આ ત્રિજ્યાના સિલિન્ડરને કારણે તે જ બિંદુ પર કરું છું

અને પછી આ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર મેળવવા માટે પ્રથમ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાંથી બીજા ચુંબકીય ક્ષેત્રને બાદ કરું છું.

આ છિદ્ર સાથે સિલિન્ડર છે

તેથી તે પ્રક્રિયા છે જે આપણે કરવા જઈ રહ્યા છીએ આ માટે પહેલા મને વર્તમાન ઘનતાની ગણતરી કરવા દો જેથી વર્તમાન ઘનતા j

એ પ્રવાહની બરાબર છે i આ વાહકના સમગ્ર વિસ્તારમાંથી વહે છે જે હવે πr ચોરસ માઈનસ a ચોરસ છે

તેથી πr ચોરસ એ સિલિન્ડરનો વિસ્તાર છે πa ચોરસ એ સિલિન્ડર એ છિદ્રની ત્રિજ્યા છે

તેથી πr ચોરસ માઈનસ એ ચોરસ એ અસરકારક વિસ્તાર છે જેના દ્વારા પ્રવાહ વહે છે અને

તેથી વર્તમાન ઘનતા i બાય પી આર ચોરસ માઈનસ એક ચોરસ છે

તેથી હવે હું ગણતરી કરવા જઈ રહ્યો છું

કે ઘન વાહક વહનને કારણે આ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું ઉત્પન્ન થાય છે.

આ વર્તમાન ઘનતાની હું ગણતરી કરીશ પછી આ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ત્રિજ્યાના વાહકને કારણે જે વર્તમાન ઘનતા વહન કરે છે જ પ્રથમમાંથી બીજાને બાદ કરો અને કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો હંમેશા એ વાતનો ખ્યાલ રાખીને કે ચુંબકીય ક્ષેત્ર એ વેક્ટર જથ્થો છે

તેથી પ્રથમ ઘન વાહકને કારણે વસ્તુઓ ચુંબકીય ક્ષેત્ર r ત્રિજ્યા નું છિદ્ર છે

તેથી મારે ગણતરી કરવાની જરૂર છે

તેથી આ અંતર

તેથી આ અંતર મને આહ r તરીકે લેવા દો

જેથી આપણે આહ કરી શકીએ

તેથી આ હવે આટલું છે e સમસ્યા અનિવાર્યપણે મારી પાસે ત્રિજ્યા r નો નક્કર વાહક છે અને હું અહીંથી r ના અંતરે એક બિંદુ લઉં છું અને વર્તમાન વાયરની ધરીની સમાંતર વહે છે

તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ અઝીમુથલ દિશામાં હશે જેથી હું ખરેખર ah નો ઉપયોગ કરી શકું એમ્પીયરનો કાયદો

તેથી ii આ ખામીનો ઉપયોગ કરી શકે છે ઇન્ટિગ્રલ b ડોટ ડીએલ એ mu શૂન્ય i બંધ કરેલ છે

તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર એઝિમુથલ છે કારણ કે આપણે v ડોટ ડીએલ પહેલા કર્યું છે તે ફક્ત મને બે pi r ગુણાંક આપે છે b બરાબર mu $naught$ i $enclosed$ $will$ j ગણો pi r ચોરસ pi r ચોરસ એ ક્ષેત્રફળ છે અને બંધ કરેટ આ વસ્તુ છે

તેથી b બરાબર b ની તીવ્રતા બરાબર mu $naught$ jr બાય બે હશે હવે આ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ રીતે નિર્દેશિત થશે

યાલો હું આને કોલ કરું તો આ આંકડો આ આ સામાન્ય છે તો યાલો હું આને n વન કહી શકું જેથી હું ચુંબકીય ક્ષેત્ર વેક્ટરને mu

$naught$ jr બાય ટુ n વન કેપ લખી શકું જેથી તે ત્રિજ્યા મૂડીના ઘન વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે r ના અંતરે

કેન્દ્રમાંથી નાનું r હવે મારે ગણતરી કરવી પડશે કે ત્રિજ્યાના સિલિન્ડર દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર શું છે

તેથી મને તે જ આકૃતિ દોરવા દો

તેથી આ ત્રિજ્યા r નું મોટું સિલિન્ડર હતું અને હું હવે છું

તેથી હવે આ કેન્દ્ર છે ii લો આ ત્રિજ્યા a નું સિલિન્ડર અને તે જ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો જેથી તેના કેન્દ્રથી s ના અંતરે ત્રિજ્યા a ના નક્કર સિલિન્ડરને કારણે ચુંબકીય ક્ષેત્ર

તેથી હું આ અંતર s માનીશ

તેથી જો હું મૂળ પર પાછા જાઉં તો આકૃતિ હું આ અંતરને r આ અંતર s તરીકે કહું છું કૃપા કરીને યાદ રાખો r એ આ બિંદુનું અંતર છે જ્યાં હું મોટા વાહકની ધરીમાંથી ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરી રહ્યો છું s એ છિદ્રની ધરીથી તે બિંદુનું અંતર છે

અને હું છું હવે ગણતરી કરી રહ્યા છીએ કે ત્રિજ્યાના વાહકની ધરીથી s ના અંતરે આ બિંદુએ કેટલું ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે,

જેમ કે હું આના જેવું એમ્પીયરિયન લૂપ દોરી શકું અને આ સૂત્રનો ઉપયોગ કરી શકું b ડોટ $d1$ એ mu શૂન્ય બરાબર છે મેં બે બંધ કર્યા pi s માં b બરાબર mu $naught$ j માં pi s ચોરસ હશે

તેથી b બરાબર mu $naught$ js બાય બે હશે અને હવે નોર્મલ આ દિશામાં હશે

તેથી જો હું અહીં મૂળ આકૃતિ પર પાછા જઈશ તો આ સામાન્ય n બે થશે આના જેવું હોવું જોઈએ જાડા વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ દિશામાં છે તે જ બિંદુએ ત્રિજ્યાના વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર એ જ દિશામાં પ્રવાહ વહન કરે છે તે આ દિશામાં છે જેને હું n બે તરીકે ઓળખું છું

તેથી યાલો હું આને કોલ કરું ah b બે એ mu $naught$ વેક્ટર v $naught$ js બાય બે ઇન ટુ n બે કેપની બરાબર છે હવે

યાલો હું અહીં વધુ સારી રીતે સમજાવવા માટે એક આકૃતિ દોરું જેથી આ xy અક્ષ છે

તેથી આ તે બિંદુ છે જ્યાં હું આ અંતરની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યો છું તે r છે અને આ અંતર બરાબર છે

તેથી આ અહીં કાટખૂણે છે

તેથી મારી પાસે મોટા વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ દિશામાં છે અને અન્ય દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર છિદ્રને અનુરૂપ વાહક સાથેનું છિદ્ર ખરેખર આ ડીમાં છે ઇરેક્શન તો યાલો હું કેપમાં માર્ઇનસ દોરું અને હું આ એંગલ થીટા કહું અને આ એંગલ ફી

કહું

તેથી આ લીટી આ લીટી પર લંબ છે આ લીટી આ લીટી પર લંબ છે

તેથી આ કોણ પણ થીટા છે આ લીટી આ લીટીને લંબ છે આ સામાન્ય છે અને આ રેખા આ રેખા કાયમી છે

તેથી આ ફી છે

તેથી કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર b um ની બરાબર છે મેં આનું નામ રાખ્યું હોવું જોઈએ કારણ કે યાલો હું આ b એક કહીએ જે ત્રિજ્યા મૂડી r ના જાડા વાહકને કારણે છે

તેથી b બરાબર b એક છે માર્ઇનસ b બે આ યાદ રાખો કે મેં જે કર્યું છે તે છે b એક એ છિદ્ર વગરના જાડા વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્ર છે b બે એ એક જ બિંદુએ ત્રિજ્યા a ના નાના વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્ર છે

તેથી જો હું આ વાહકને દૂર કરું તો મારે કરવું પડશે કંડક્ટરના તે ભાગ દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રના ઘટકને દૂર કરો જે b બે છે

તેથી b એક ઓછા b બે એ મારું આહ ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે જે આ બિંદુએ ઉત્પન્ન થાય છે

તેથી જે હવે b એક r અને એકમાં બે બાય mu $naught$ j સિવાય બીજું કંઈ નથી ટોપી એમ $inus$ b બે પાસે sn બે કેપ

માર્ઇનસ s અને બે કેપ છે

તેથી કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે આ છિદ્ર વિના ઘન વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે આ છિદ્રને અનુરૂપ ત્રિજ્યાના વાહક દ્વારા

ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે

તેથી જો હું તે ઘટકને દૂર કરો કે ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ભાગ મને છિદ્ર સાથે કંડક્ટર દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર મળશે
 તેથી હવે મને ઘટકોના સંદર્ભમાં લખવા દો
 તેથી આ મુ શૂન્ય j બાય ટુ હવે r ગુણ્યા n વન કેપ છે
 તેથી જો તમે n એક જુઓ કેપ તેમાં y ઘટકનો કુહાડીનો ઘટક છે
 તેથી x ઘટક માઈનસ \sin થીટા i કેપ વત્તા કોસ થીટા j કેપ છે આ વેક્ટરમાં આ દિશામાં એક ઘટક છે x ઘટક જે નકારાત્મક છે
 તેથી માઈનસ \sin થીટા i કેપ વત્તા y નો ધન ઘટક જે વત્તા છે \cos થીટા j કેપ અને પછી માઈનસ s ગુણ્યા n બે કેપ
 તેથી કારણ કે હું લખી રહ્યો છું આ માઈનસ n બે છે
 તેથી મારી પાસે અહીં વત્તાનું ચિહ્ન છે
 તેથી આ વત્તા s માં હશે
 તેથી તે તમારી પાસે સાઈન ફ્રી આઈ કેપ વત્તા કોસ ફ્રી જે કેપ છે આ એક કેપ છે માઈનસ એન ટુ કેપ છે
 તેથી મેં માઈનસ સાઈન માઈનસ એન ટુ કેપ લીધી છે મેં લખી છે
 તેથી આ કંઈ નથી પરંતુ ઈકવલ ટુ મ્યુ નઈટ જે બાય 2 આઈ કેપ ઈન માઈનસ આર સીન થીટા વત્તા એસ સીન ફ્રી વત્તા જે કેપ ઈન
 આર કોસ થીટા વત્તા $s \cos \phi$ ઠીક છે
 તેથી મેં $i \cap$ શરતો અને j કેપ શરતોને જોડ્યા છે અને મને આ બે મળે છે જેથી તમે અહીં જોઈ શકો $r \sin \theta$ આ
 પણ થીટા છે
 તેથી $r \sin \theta$ આ લંબાઈ છે અને $s \sin \phi$ પણ આ લંબાઈ છે
 તેથી આ બે રદ કરે છે $r \cos$ થીટા આ અંતર છે $s \cos \phi$ આ અંતર છે
 તેથી $r \cos$ થીટા વત્તા $s \cos \phi$ એ અહીંથી અહીં સુધીનું અંતર છે જે છિદ્રના કેન્દ્રના કેન્દ્રથી b અંતર સિવાય બીજું કંઈ
 નથી કંડક્ટરની અક્ષ
 તેથી મને એક ખૂબ જ રસપ્રદ અભિવ્યક્તિ મળે છે કે b બરાબર છે $\mu \text{ naught } i \mu \text{ naught } j b$ બાય ટુ ટુ j કેપ જે જો
 હું વર્તમાન $\mu \text{ naught } i b$ બાય બે πr ચોરસ માઈનસ a ચોરસ થી j કેપ લખું તો તે વાહક દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્ર
 છે
 અને અહીં અને અંદર પણ એક છિદ્ર છે કંડક્ટર આ રીતે કરંટ વહન કરે છે તે એક છિદ્ર છે
 તેથી કોઈપણ બિંદુએ અંદરનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ દ્વારા આપવામાં આવે છે અને તમે અહીં જોઈ શકો છો કે તે y દિશામાં સંપૂર્ણ સ્થિર
 છે
 તેથી આ y અહીં વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે બરાબર હવે ચાલો હું એક પર આવું ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો સાથે સંકળાયેલી છેલ્લી સમસ્યા
 એ પ્લેન ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું વિદ્યુત ક્ષેત્ર જે ખાલી જગ્યામાં પ્રસરે છે તે e દ્વારા આપવામાં આવે છે તે $10 i$ કેપ વત્તા $15 j$ કેપ
 સાઈન $4 \pi \cdot 10$ થી પાવર 6 માં $c t$ માઈનસ z વોલ્ટ પ્રતિ મીટર c ઝડપ છે.
 પ્રકાશની ખાલી જગ્યામાં અને z મીટરમાં છે
 તેથી તરંગની તરંગલંબાઈ કેટલી છે તરંગની તરંગલંબાઈ કેટલી છે અને તેને અનુરૂપ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો તો ચાલો હું તમને
 જવાબો આપું અને હું ઈચ્છું છું કે તમે તેનું કામ કરો ફૂપા કરીને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક યાદ રાખો ક્ષેત્રોમાં તમારે શોધવાનું છે કે આ તરંગ કઈ
 દિશામાં આગળ વધી રહ્યું છે અને
 તેથી હું તમને જવાબો આપું જેથી તરંગલંબાઈ 0.
 5 માઇક્રોમીટર છે અને b ક્ષેત્ર $15 i$ માઇનસ $10 j$ દ્વારા c સાઇન ચાર π દ્વારા આપવામાં આવશે.
 દસથી ઘાત છ ઈન ટી માઇનસ n જેથી તે ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે
 તેથી આપણે અહીં રોકાઈશું
 તેથી આજે આપણે જે કર્યું છે તે
 ચુંબકીય ક્ષેત્રની કેટલીક સમસ્યાઓની ચર્ચા કરવા માટે છે અને જેણે બાયો સેવર્સ કાયદો અથવા એમ્પીયરનો કાયદો જેવી તકનીકોનો
 ઉપયોગ કેવી રીતે કરી શકીએ તે ખુલ્લું પાડ્યું છે.

વિવિધ રૂપરેખાંકનો દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્રોની ગણતરી કરવા માટે અને હું આશા રાખું છું કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક્સમાં મૂળભૂત પ્યાલોની
 સમજ સાથે તમે તમારી કારકિર્દીમાં ઘણી બધી સમસ્યાઓ હલ કરવામાં સમર્થ હશો તમારો ખૂબ ખૂબ આભાર