

તમારા બધા માટે ખૂબ જ શુભ સવાર અમે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સમાં અમારી ચર્ચા યાવુ રાખીશું  
આહ યાવો આપણે છેલ્લા લેક્ચરમાં કેપેસિટર્સ અને કેપેસીટન્સ વિશે ચર્ચા કરી હતી તે યાદ કરીએ જેથી કેપેસિટર્સ હવા દ્વારા અલગ  
કરાયેલા બે કંડક્ટરના બનેલા હોય છે.

અથવા ઇન્સ્યુલેટર દ્વારા અને તેઓ સમકક્ષ વિરોધી યાર્જ વહન કરે છે  
તેથી વત્તા  $q$  અને ઓછા  $q$  અને આ વિશિષ્ટ ઉપકરણને કેપેસીટન્સ કેપેસીટર કહેવામાં આવે છે અને તે યાર્જ સંગ્રહિત કરે છે અને તે  
વાસ્તવમાં ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે અમે સમાંતર પ્લેટ કેપેસીટરની કેપેસીટન્સ એક નળાકાર કેપેસીટરની ગણતરી કરી હતી  
અને એક ગોળાકાર કેપેસિટર

તેથી આજે મારે શું કરવું છે કેપેસિટરમાં કેટલી ઊર્જાનો સંગ્રહ થાય છે તેની ગણતરી કરવી છે

તેથી આજનો વિષય કેપેસિટરમાં સંગ્રહિત ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જાનો છે

તેથી આહ પહેલાની જેમ મારી પાસે બે વાહક છે જેમાં એક યાર્જ વહન કરે છે અને બીજો  $q$  વહન કરે છે.

યાર્જ માઈનસ  $q$  વિરોધી શુલ્ક સમાન છે

આ યાર્જ અને અમે બે કંડક્ટર સાથે શરૂ કરીએ છીએ વચ્ચે ઇલેક્ટ્રિક ફોર્સ રેખાઓ છે જેની પાસે કોઈ વધારાનો યાર્જ નથી અને અમે  
ધીમે ધીમે બે કંડક્ટર વચ્ચે યાર્જ ખસેડીએ છીએ જેથી તેમાંથી એક પોઝિટિવ યાર્જ થઈ જાય અને બીજો ઋણ યાર્જ થઈ જાય  
તેથી અમે અહીંથી ઇલેક્ટ્રોનને આ કંડક્ટરમાં લઈ જઈએ છીએ જેથી અહીં સકારાત્મક યાર્જ છોડી શકાય અને અધિક નકારાત્મક યાર્જ  
અહીં છોડી શકાય.

આ પ્રક્રિયાને કેપેસિટર યાર્જ કરવાનું કહેવામાં આવે છે

તેથી કેપેસિટર બેટરી સાથે જોડાયેલ છે અને તે બેટરી કેપેસિટરને યાર્જ કરે છે

તેથી પ્રશ્ન એ છે કે જ્યારે હું કેપેસિટરને યાર્જ કરું ત્યારે કેપેસિટરમાં કેટલી ઊર્જા સંગ્રહિત થાય છે

તેથી તેની ગણતરી કરવા માટે યાવો નીચેની પ્રક્રિયાને અનુસરીએ

તેથી ધારો કે અંતે આપણી પાસે યાર્જ વત્તા  $q$  અને ઓછા  $q$  છે અને યાર્જ  $q$  અને સંભવિત તફાવત  $b$  છે અને આપણે જાણીએ  
છીએ કે  $kq$  એ  $c$  ગુણ્યા  $v$  ની બરાબર છે પરંતુ  $c$  એ કેપેસીટન્સ છે

તેથી હવે હું કંડક્ટરની જોડીથી શરૂઆત કરું છું જેમાં તટસ્થ હોય છે અને હવે વધારે યાર્જ નથી કારણ કે હું આ કંડક્ટરમાંથી યાર્જ  
ઇલેક્ટ્રોનને આ કંડક્ટરમાં ખસેડવાનું શરૂ કરું છું, હું કામ કરવાનું શરૂ કરું છું કારણ કે ઇલેક્ટ્રોન ટી દ્વારા ખેંચાય છે તે અહીં વાહક છે  
અને મારે ઇલેક્ટ્રોનને તેના તારાથી તેના બળથી દૂર ખસેડવા પડશે

તેથી ઇલેક્ટ્રોનને અહીંથી અહીં ખસેડવા માટે મારે યાર્જ કરવું પડશે અને તે  $cha$  ઊર્જા છે જે કેપેસિટરમાં સંગ્રહિત છે

તેથી યાવો હું ધારું કે અમુક ક્ષણે

યાર્જ  $q$  હોય છે અને સંભવિત  $v$  દ્વારા આપવામાં આવે છે તે  $q$  બાય  $c$  બરાબર છે પરંતુ  $c$  એ કેપેસીટન્સ છે

તેથી અમુક ક્ષણે તેમની પાસેના બે વાહક પર યાર્જ વત્તા નાનો  $q$  અને ઓછા નાના  $q$  હોય છે.

$v$  દ્વારા આપવામાં આવેલ સંભવિત તફાવત  $c$  બાય બરાબર છે પરંતુ  $c$  એ અત્યારે કેપેસીટન્સ છે જે યાર્જને વધુ વધારવા માટે હું  
એક કેપેસીટર એક કંડક્ટરમાંથી બીજા કંડક્ટરમાં એક નાનો અનંત દશાંશ યાર્જ  $dq$  ખસેડું છું

તેથી હું અનંત દશાંશ યાર્જ  $dq$  ખસેડું છું અને કારણ કે સંભવિત  $v$

છે મૂલિંગ યાર્જ  $dq$  માં કરવામાં આવેલ કાર્ય  $v$  ગણા  $dq$  હશે જે  $c$  બાય  $vdq$  ની બરાબર છે

તેથી મેં બે બે વાહક વચ્ચેના સંભવિત તફાવતને  $q$  બાય  $c$  વડે બદલ્યો અને મને આ મળ્યું

તેથી હું બે કોન્ડુથી પ્રારંભ કરું છું શૂન્ય યાર્જ સાથેના  $ctors$  અને કેપેસિટરને પ્લસ  $q$  અને માઈનસ  $q$  પર યાર્જ કરવા માટે એકથી  
બીજામાં યાર્જ ખસેડવાનું યાવુ રાખો

અને

તેથી શૂન્યથી મૂડી  $q$  સુધી યાર્જ કરવામાં કુલ કાર્ય  $w$  થશે શૂન્ય થી  $q$  બાય બરાબર  $cdq$  જે એક બાય  $c$  ઇન્ટિગ્રલ શૂન્યથી  
 $q$  વડે છે જે  $q$  યોરસ બાય બે  $c$  સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી બાહ્ય એજન્ટે કેપેસિટરને યાર્જ કરવા માટે  $q$  યોરસ બાય બે  $c$  જેટલું કામ કરવાનું હોય છે અને આ કાર્ય સંગ્રહિત થાય છે.

કેપેસિટરની અંદર ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક એનર્જી હોવાથી સંગ્રહિત ઊર્જા  $u$  બરાબર  $q$  યોરસ બાય બે  $c$  છે

તેથી તેથી જ કેપેસિટર યાર્જ કરતી વખતે હું કામ કરું છું અને જે કામ હું કરું છું તે કેપેસિટરમાં ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જા તરીકે સંગ્રહિત થાય  
છે.

ફોર્મ્યુલા સ્પ્રિંગ માસ સિસ્ટમમાં સંગ્રહિત ઊર્જા સંભવિત ઊર્જા સાથે ખૂબ જ સમાન છે

તેથી જો મારી પાસે વસંત સ્થિર  $k$  સાથે વસંત સાથે જોડાયેલ સમૂહ હોય તો યાદ રાખો કે એક્સટેન્શન  $x$  દ્વારા સ્ટ્રિંગ ખેંચવામાં  
સંગ્રહિત ઊર્જા અડધા  $kx$  યોરસ છે

તેથી ડિસ્પેસમેન્ટ અહીં યાર્જની ભૂમિકા ભજવે છે અને  $k$  આ સમીકરણમાં  $c$  બાય એક જેવું કંઈક છે, જેમ કે ખેંચાયેલ સ્પ્રિંગ  
ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે તેમ યાર્જ કેપેસિટર ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે અને તે કેપેસિટરમાં સંગ્રહિત ઊર્જા હવે સંબંધનો ઉપયોગ કરીને  $q$   
સમાન છે.

$cv$  પર હું સંગ્રહિત ઊર્જાને બીજા સ્વરૂપમાં લખી શકું છું

તેથી  $q$  યોરસ બાય બે  $c$  જે એક બાય બે  $cq$  બરાબર છે તે  $cv$  બરાબર છે

તેથી આ  $c$  યોરસ  $v$  યોરસ છે જે અડધા  $cv$  યોરસ બરાબર છે જે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જાનું બીજું સ્વરૂપ છે  $i$  તેને અલગ  
સ્વરૂપમાં પણ લખી શકું છું હું માત્ર એક  $q$  ને  $ccb$  વડે બદલી શકું

છું જે અડધા  $qb$  ની બરાબર છે

તેથી ઊર્જાનાં ત્રણ સ્વરૂપ છે મારી પાસે ઊર્જા  $q$  યોરસ બાય બે  $c$  અથવા ઊર્જા બરાબર છે અડધો  $cv$  યોરસ અથવા ઊર્જા અડધા

$qb$  ની બરાબર છે તે બધા સમકક્ષ છે અને સમસ્યાના આધારે આપણે તેમાંથી કોઈપણનો ઉપયોગ કોઈપણ સમયે કરી શકીએ છીએ હું સંગ્રહિત ઊર્જાની ગણતરી કરવા માટે આ સમીકરણોમાંથી એકનો ઉપયોગ કરીશ હવે હું ખરેખર ગણતરી કરી શકું છું હું આ મૂકી શકું છું ઊર્જા  $y$  એ સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરનું ઉદાહરણ લઈને સહેજ અલગ સ્વરૂપમાં છે તેથી યાદ રાખો કે સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરમાં વિસ્તાર  $a$  અને વિભાજન  $d$  ધારો કે આ અહીં સકારાત્મક ચાર્જ છે અને અહીં નકારાત્મક ચાર્જ છે ત્યાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ રેખાઓ નીચે તરફ આવી રહી છે અને તેથી સંગ્રહિત ઊર્જા  $q$  ચોરસ બાય બે  $c$  છે અથવા અડધા  $cb$  ચોરસ બરાબર છે હવે  $c$  એ એપ્સીલોન શૂન્ય  $a$  બાય  $d$  ની આપણે પહેલેથી જ ગણતરી કરી છે અને  $b$  એ  $e$  ગુણ્યા  $d$  ની બરાબર છે તેથી હું મૂકી શકું છું કે  $u$  બરાબર અડધા એપ્સીલોન શૂન્ય  $a$   $d$  દ્વારા  $e$  સ્ક્વેરમાં  $d$  સ્ક્વેર એ કેપેસિટર પ્લેટ્સ અને  $ah$  વચ્ચેનું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે તેથી આ અડધા એપ્સિલોન શૂન્ય  $e$  સ્ક્વેર  $d$  માં ટાઇમ્સ બરાબર છે તેથી હું તેને આ ફોર્મમાં લખું છું કે પરિબલોને બે ભાગમાં અડધા એપ્સિલોન શૂન્ય  $e$  ચોરસમાં અલગ કરો એક  $d$  માં રદ થાય છે અને મને એક વખત  $d$  મળે છે હવે  $d$  શું છે આ વોલ્યુમ બંધ છે તેથી જો હું આ ઊર્જાને જોઉં તો હું આ સમીકરણને એમ કહીને અર્થઘટન કરી શકું છું કે ઊર્જા ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ક્ષેત્રના સ્વરૂપમાં સંગ્રહિત થાય છે અને ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફિલ્ડમાં સંગ્રહિત ઊર્જાની ઘનતા અથવા એકમ વોલ્યુમ દીઠ ઊર્જા અડધા એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  ચોરસ દ્વારા આપવામાં આવે છે આ કેપેસિટરનું વોલ્યુમ છે અને તેથી જો હું આ જથ્થાને વોલ્યુમથી ગુણાકાર કરું તો મને કુલ ઊર્જા મળે છે તેથી આ આવશ્યક છે એકમ જથ્થા દીઠ ઊર્જા છે તેથી જો મારી પાસે કેપેસિટર પ્લેટની વચ્ચે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હોય તો મારી પાસે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ  $e$  હોય અને મને લાગે છે કે હું આ સમીકરણને એવું અર્થઘટન કરી શકું છું કે અર્ધ એપ્સીલોન શૂન્ય ઇ સ્ક્વેર એ એકમ વોલ્યુમ દીઠ ઊર્જા છે. ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફિલ્ડ જો કે મેં આ સમીકરણ સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર માટે મેળવ્યું છે, આ એક ખૂબ જ સામાન્ય સમીકરણ છે અને તેથી જો તમારી પાસે કોઈ પણ સમયે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ઇ હોય તો તે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં રહેલી ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક એનર્જી અડધી એપ્સિલોન એપ્સિલોન શૂન્ય ઇ સ્ક્વેર હોય તો ખાલી જગ્યા છે જેથી તે ઊર્જા ઘનતા છે અને હવે આ ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જાને અર્થઘટન કરવાની આ એક સરસ રીત છે જો કે મેં મેળવ્યું છે કે સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર માટે હું લેવા માંગુ છું એક ઉદાહરણ બીજું ઉદાહરણ અને બતાવવા માટે કે આ સમીકરણ પણ યોગ્ય રીતે કામ કરશે તેથી હું એક ગોળાકાર કેપેસિટર લઉં છું તેથી યાદ રાખો કે મારી પાસે એક ગોળાકાર કેપેસિટર હતું અહીં એક વાહક હતો અને બહાર અન્ય વાહક છે તેથી  $ra$  એ આ વાહકની ત્રિજ્યા છે અને  $rb$  છે. તે વાહકની ત્રિજ્યા તેથી હું અહીં ચાર્જીસ દોરું છું તેથી મારી પાસે અહીં વત્તા ચાર્જ છે અને મારી પાસે બહારના ભાગમાં માર્શનસ ચાર્જ છે તેથી બહારના વાહક એ મર્યાદિત જાડાઈનો સમોચ્ચ છે તેથી આપણે પહેલાથી જ ગોળાકાર કેપેસિટરની આ કેપેસિટન્સની કેપેસિટન્સની ગણતરી કરી છે ચાર છે.  $\pi$   $\epsilon$   $0$   $r$   $a$   $b$   $y$   $r$   $b$  માર્શનસ  $ra$  અગાઉના વર્ગમાં આપણે ગોળાકાર કેપેસિટરની કેપેસિટન્સની ગણતરી કરી હતી  $ah$   $c$  એ ચાર પાઈ એપ્સીલોન શૂન્ય  $r$   $a$   $b$  બાય  $r$   $b$  માર્શનસ  $ra$  છે તેથી સંગ્રહિત ઊર્જા  $u$  એક બાય બે  $q$  ચોરસ બાય  $c$  બરાબર છે જે  $q$  ચોરસ બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય  $r$   $a$   $b$  માં  $r$   $b$  માર્શનસ  $ra$  બરાબર છે તેથી સૂત્ર  $q$  ચોરસ બાય  $d$   $c$  નો ઉપયોગ કરીને સંગ્રહિત ઊર્જા માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો ગોળાકાર કેપેસિટરમાં  $q$  ચોરસ બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય આરબી માઇનસ  $ra$  બાય આરબી જેથી ગણતરી કરવાની એક રીત હવે યાવો હું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં સંગ્રહિત ઊર્જાની ગણતરી કરું જે બે વાહકની વચ્ચે રહે છે અને તમને બતાવીશ કે જો હું ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઊર્જા ધારું તો ઘનતા અડધા એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  ચોરસ જેટલી છે મને સંગ્રહિત કુલ ઊર્જા માટે સમાન અભિવ્યક્તિ મળશે તેથી યાવો હું ફરીથી કેપેસિટરને ફરીથી દોરું જેથી મારી પાસે અહીં આંતરિક વાહક છે અને બાહ્ય વાહક તેથી આંતરિક વાહક હકારાત્મક રીતે ચાર્જ થયેલ છે તેથી મારી પાસે અહીં હકારાત્મક ચાર્જ છે અને બાહ્ય વાહક પાસે હવે નકારાત્મક ચાર્જ છે તેથી ગણતરી કરવા માટે હું જાણું છું કે ઊર્જા ઘનતા અડધા એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  ચોરસ જેટલી છે હવે આનો ઉપયોગ કરવા માટે મારે વિવિધ બિંદુઓ પર ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની ગણતરી કરવી પડશે તેથી પ્રથમ વસ્તુ યાદ રાખો કે આ અહીં વાહક છે તે એક વાહક છે તેથી આ સ્ફેરમાંકનમાં સમગ્ર વિદ્યુત ક્ષેત્ર  $ra$  અને  $rb$  ના અંતર વચ્ચે આવેલું છે આ  $co$  ની અંદર કોઈ વિદ્યુત ક્ષેત્ર નથી  $nductor$  આ વાહકની અંદર કોઈ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ નથી ત્યાં  $ra$  અને  $rb$  વચ્ચેના પ્રદેશ સિવાય બીજે ક્યાંય કોઈ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ નથી અને આની ગણતરી કરવા માટે મારે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ જાણવું જોઈએ તેથી આપણે પહેલા જે કર્યું છે તે બરાબર આના જેવું છે તેથી હું ગૌસિયન સપાટી લઉં છું ત્રિજ્યા  $r$  ની ગણતરી કરો અને આને કોસ કરતા પ્રવાહની ગણતરી કરો જેથી ફ્લક્સ કોસિંગ ચાર  $\pi$   $r$  ચોરસ છે  $e$  માં જે કારણ કે  $e$  રેડિયલ છે અને તેથી ગોળાકાર સપાટીને વટાવતો પ્રવાહ  $e$  માં ચાર  $\pi$   $r$  ચોરસ છે જે એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા બંધ ચાર્જ સમાન છે તેથી  $e$   $q$  બાય ચાર પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય  $r$  ચોરસ બરાબર છે

તેથી આપણે આ ચોક્કસ ગોળાકાર ચાર્જ વિતરણ પહેલા જોયું છે જે ગોળાના કેન્દ્રમાં સ્થિત એક બિંદુ ચાર્જની સમકક્ષ છે જે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે અને ક્રૂપા કરીને હવે નોંધ કરો કે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર તેના પર નિર્ભર છે સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરમાં પ્લેનરમાં સ્થિત વિદ્યુત ક્ષેત્ર એકસમાન હતું અહીં વિદ્યુત ક્ષેત્ર સ્થિતિ પર આધાર રાખે છે

તેથી હું આ સંખ્યાને માત્ર દ્વારા ગુણાકાર કરી શકતો નથી વોલ્યુમ મારે એકીકૃત કરવું આવશ્યક છે

તેથી હું શું કરું છું તે હું લઉં છું

તેથી આ અહીં મારું આંતરિક વાહક છે

તેથી હું  $r$  અને  $r$  પ્લસ  $dr$  ની વચ્ચે પડેલ  $ah$  વચ્ચે પડેલી સપાટી લઉં છું

તેથી આ  $r$  plus  $dr$  છે

તેથી આ વોલ્યુમમાં હું ગણતરી કરવા માંગુ છું ઉર્જા અને પછી હું  $r$  થી  $rb$  સુધીના સમગ્ર અંતર પર એકીકૃત કરીશ તો  $r$  અને  $r$  વત્તા  $dr$  વચ્ચેના જથ્થામાં રહેલી ઉર્જા શું છે એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  યોરસની ઉર્જા ઘનતા જે  $q$  યોરસ બાય યાર પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય સંપૂર્ણ યોરસ આરએસ પાવર છે આના જથ્થામાં યાર  $e$  યોરસ જે યાર  $pi$   $r$  યોરસ છે  $dr$  ગોળાના વિસ્તારની જાડાઈમાં જે યાર  $pi$   $r$  યોરસ  $dr$  છે

તેથી આ મને  $q$  યોરસ બાય નંબર વન યાર પાઇ સાઈન શૂન્ય  $rd$  કરે છે અને  $i$  આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્યને  $dr$  બાય  $r$  સ્ક્વેરમાં મેળવો જેથી એક  $r$  સ્ક્વેર  $rd$  થાય અને મને  $HQ$  સ્ક્વેર બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય  $dr$  બાય  $r$  સ્ક્વેર મળે જેથી તમે પોઝિશન સાથે ઉર્જા સંગ્રહિત ફેરફારો જોઈ શકો કારણ કે અહીં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ મજબૂત છે

તેથી ત્યાં વધુ ઉર્જા ડેન છે જેમ જેમ તમે કેન્દ્રથી દૂર જાવ તેમ તેમ વિદ્યુત ક્ષેત્ર નબળું પડતું જાય છે અને ઉર્જા ઘનતા સતત ઘટતી જાય છે, એટલે કે ઉર્જા ઘનતા ઉર્જા  $r$  અને  $r$  વત્તા  $dr$  ની વચ્ચે રહે છે,

તેથી કુલ ઉર્જા કુલ સંગ્રહિત ઉર્જા  $u$  અવિભાજ્ય  $ra$  થી  $rbq$  સમાન છે.

યોરસ બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય  $dr$  બાય આર સ્ક્વેર જે  $q$  યોરસ બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય બાય એક બાય રા માઇનસ વન બાય આરબી જે  $q$  યોરસ બાય આરબી માઇનસ રા બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય આરબી બરાબર છે અને જો તમે આની સરખામણી કરો તો અમે હમણાં જ અન્ય સમીકરણમાંથી મેળવેલ અભિવ્યક્તિ સાથે તમે આ સમીકરણ અહીં જુઓ છો તે સમાન સમીકરણ  $q$  યોરસ બાય આઠ પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય માં  $rb$  ઓછા  $ra$  બાય  $rarb$  છે

તેથી ક્રૂપા કરીને નોંધો કે કોઈપણ ફોર્મ્યુલેશન મને સમાન કુલ ઉર્જા આપે છે આ કિસ્સામાં સમાવિષ્ટ મારે થોડું ધ્યાન રાખવું પડ્યું કારણ કે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એકસમાન નથી

તેથી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફિલ્ડમાં સંગ્રહિત ઉર્જા ઘનતા સ્થિતિ સાથે બદલાય છે જેથી જ્યારે હું ગણતરી કરું  $u$  late આવા કિસ્સામાં મારે જુદા જુદા પોઈન્ટ પર ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની ગણતરી કરવી જોઈએ અને પછી મને અલગ-અલગ પોઈન્ટ પર એનર્જી ડેન્સિટી મળશે અને પછી જ્યાં ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફિલ્ડ અસ્તિત્વમાં છે ત્યાં મારે સમગ્ર વોલ્યુમ પર એકીકૃત કરવું પડશે

તેથી ગણતરી કરવાની આ બે રીત છે અને આ મને કહે છે કે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ફિલ્ડમાં  $a$  માં ઉર્જાનો સંગ્રહ થાય છે અને

તેથી જ્યારે કેપેસિટર ચાર્જ થાય છે ત્યારે હું ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ઉર્જાનો સંગ્રહ કરું છું અને તે ઉર્જા કેપેસિટરમાંથી કોઈપણ સમયે વિસર્જિત થઈ શકે છે અને

તેથી કેપેસિટર કામ કરે છે અને હવે તે ઉર્જાને મુક્ત કરે છે.

હું ડાઇલેક્ટ્રિક્સ અને ધ્રુવીકરણ વિશે કંઈક ચર્ચા કરવા માંગુ છું યાદ રાખો કે આપણે ચર્ચા કરી હતી કે ડાઇલેક્ટ્રિક્સ એ એવી સામગ્રી છે જેમાં કોઈ મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન નથી

તેથી વાહકમાં વાહકથી વિપરીત ત્યાં મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન છે, અણુના સૌથી બહારના ઇલેક્ટ્રોન અણુમાંથી મુક્ત થાય છે અને તેઓ મુક્ત છે.

કંડક્ટરની અંદર ગમે ત્યાં ખસેડો જેથી જ્યારે તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં કંડક્ટર મૂકો ત્યારે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ પછી એક લાગુ કરે છે ઇલેક્ટ્રોન પરના આ ચાર્જ પર ઓર્સ કે જે પછી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડને કારણે આગળ વધે છે અને જ્યાં સુધી વાહકની અંદરનું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ શૂન્ય ન થઈ જાય ત્યાં સુધી તેઓ આગળ વધતા રહે છે,

તેથી જો આપણે જોયું કે સ્ટેટિક કેસમાં કંડક્ટરની અંદર કોઈ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હોઈ શકતું નથી .

ડાઇલેક્ટ્રિક ત્યાં કોઈ મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન નથી પરંતુ એવા અણુઓ છે જે ચાર્જ ધરાવે છે

તેથી સામાન્ય રીતે જેમ આપણે ન્યુક્લિયસની આસપાસના ઇલેક્ટ્રોન ક્વાઉડના નકારાત્મક ચાર્જનું કેન્દ્ર અને ન્યુક્લિયસના સકારાત્મક ચાર્જનું કેન્દ્ર એક જ બિંદુ પર સંયોગ છે તે પહેલાં આપણે ચર્ચા કરી છે .

તેથી તમને અણુમાંથી કોઈ વિદ્યુત ક્ષેત્ર દેખાતું નથી પરંતુ જ્યારે તમે અણુને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં મૂકો છો ત્યારે અણુનું ધ્રુવીકરણ થઈ જાય છે,

તેથી શું થાય છે તમે ઘન અને નકારાત્મક ચાર્જવાળા અણુથી શરૂઆત કરી શકો છો જે કેન્દ્રમાં એકરૂપ હોય છે જેથી જ્યારે તમે આ રીતે વિદ્યુત ક્ષેત્ર લાગુ કરો તો શું થાય છે કે તમારી પાસે નકારાત્મક અને સકારાત્મક ચાર્જનું નાનું વિભાજન છે અને આ દ્વિધ્રુવ સ્વરૂપે આપણે જોયું છે.

તે એક દ્વિધ્રુવ છે અને તે દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે

તેથી જ્યારે તમે વિદ્યુત ક્ષેત્રની અંદર ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકો છો ત્યારે અણુઓનું ધ્રુવીકરણ થાય છે અને અમે કહીએ છીએ કે આ પ્રક્રિયામાં ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણ થાય છે

તેથી અમે આવા ડાઇલેક્ટ્રિકને ધ્રુવીકૃત ડાઇલેક્ટ્રિક કહીશું.

ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકવાથી તરત જ ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ થાય છે

તેથી હવે પહેલા મને જોવા દો કે જો મારી પાસે એક સમાન ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હોય અને મારી પાસે કંડક્ટરનો બ્લોક હોય તો મારી પાસે

અહીં કન્ડક્ટિંગ બ્લોક હોય અને મારી પાસે આ દિશામાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હોય તો શું થાય વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉદાહરણ તરીકે હું આ વાહકને સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરની પ્લેટો વચ્ચે મૂકું છું તેથી મારી પાસે હવે આ વાહક છે જે ક્ષણે હું કંડક્ટરની અંદરના કંડક્ટર પર ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરું છું ત્યાં તરત જ કેટલાક ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર આવે છે જે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર હવે ચાર ઇલેક્ટ્રોનને ખસેડશે. અને ઇલેક્ટ્રોન એક બાજુ એકઠા થશે અને બીજી બાજુ ચોખ્ખો ધન ચાર્જ છોડી દેશે જેથી તમને ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષિત થાય અહીં આ બાજુ અને વાહકની બીજી બાજુએ ચોખ્ખો હકારાત્મક ચાર્જ હશે જે આપણે આ પહેલા જોયું છે તેથી આ કંડક્ટર પર સપાટી પર ચાર્જ ધનતા છોડી દે છે અને જ્યાં સુધી કંડક્ટરની અંદર ચોખ્ખું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર શૂન્ય ન થાય ત્યાં સુધી ચાર્જ ચાલુ રહેશે.

તેથી જો મેં જે વિદ્યુત ક્ષેત્ર લાગુ કર્યું છે તે e naught છે અને જો સિગ્મા એ ah સપાટી ચાર્જ ધનતા છે અહીં આ બે સપાટીના ચાર્જ ધનતાને લીધે વિદ્યુત ક્ષેત્ર એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા સિગ્મા છે અને તે e naught બરાબર હોવું જોઈએ તેથી e nought જેવું છે આ અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર કારણ કે સરફેસ ચાર્જીસ આના જેવા છે અને તે અહીં વિદ્યુત ક્ષેત્રને રદ કરવા માટે સમાન હોવા જોઈએ

તેથી હું c માં સપાટીનો ચાર્જ જનરેટ કરું છું જે એપ્સીલોન શૂન્ય અને શૂન્ય છે તેથી આ સપાટી ચાર્જ ધનતા સર્જાય છે જે તેના બનાવે છે.

પોતાનું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ જેથી કંડક્ટરની અંદરનું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ શૂન્ય થઈ જાય તે કંડક્ટરની વાર્તા છે હવે જો હું ઇલેક્ટ્રિક ફીની અંદર ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકું તો શું થશે 1d તો ચાલો હવે મને ડાઇલેક્ટ્રિક લેવા દો

તેથી મારી પાસે ડાઇલેક્ટ્રિક છે અને મારી પાસે હવે આ ઉપરની દિશામાં એક સમાન ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ છે કારણ કે આપણે જોયું છે કે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની ગેરહાજરીમાં ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર અણુઓ હોય છે જેના ધન અને નકારાત્મક ચાર્જ એકસરખા હોય છે.

જે ક્ષણે વિદ્યુત ક્ષેત્ર લાગુ કરવામાં આવે છે તે ક્ષણે નકારાત્મક ચાર્જ આકર્ષિત થાય છે અને હું યોજનાકીય રીતે આ દરેક અણુઓને ઓવર- આકારના પદાર્થ તરીકે દોરીશ અહીં આ અનિવાર્યપણે દરેક ટ્રિપ્લુવને સૂચવે છે

જે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રના ઉપયોગને કારણે રચાય છે અને હું જાણું છું કે ઉપરની બાજુએ ચાર્જ વત્તા અને નીચેની બાજુ માઈનસ હશે જેથી ઇલેક્ટ્રોન નીચેની દિશામાં આકર્ષિત થાય છે કારણ કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર ચોખ્ખો હકારાત્મક ચાર્જ છોડી દે છે

તેથી દરેક અણુ ટ્રિપ્લુવ બને છે અને ટ્રિપ્લુવ ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે

તેથી ટ્રિપ્લુવને યાદ રાખો ટ્રિપ્લુવની ક્ષણ એ એક વેક્ટર છે જે માઈનસથી પ્લસ ચાર્જમાં જોડાય છે

તેથી આ બધા ટ્રિપ્લુવ નાના નાના ટ્રિપ્લુવો છે જેમાં ટ્રિપ્લુવીય ક્ષણો હવે ઉપર તરફ નિર્દેશ કરે છે

તેથી મેં હમણાં જ કેટલાક અણુ દોર્યા છે ત્યાં ડાઇલેક્ટ્રિકમાં અબજો અબજો અણુઓ છે

તેથી આ ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણ થાય છે આ ધ્રુવીકૃત ડાઇલેક્ટ્રિક હોવાનું માનવામાં આવે છે હવે તમે જોઈ શકો છો કે તમે ડાઇલેક્ટ્રિક વોલ્યુમની અંદર કોઈ નાનું વોલ્યુમ લો છો કે કેમ?

ડાઇલેક્ટ્રિકના કદની સરખામણીમાં નાનું આ ડાઇલેક્ટ્રિકના સ્થાનાંતરણનું માપ છે પરંતુ અણુ અંતરની તુલનામાં નાનું મોટું છે તમે જોઈ શકો છો કે તે વોલ્યુમની અંદર સમાન સંખ્યામાં હકારાત્મક અને નકારાત્મક શુલ્ક હશે જેથી અસરકારક રીતે ત્યાં કોઈ વોલ્યુમ નથી ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર ઇલેક્ટ્રીકની અંદર બનાવેલ ચાર્જ ધનતા પરંતુ સપાટી પરની સપાટીને જુઓ અહીં ત્યાં નકારાત્મક ચાર્જ બાકી છે જે હકારાત્મક ચાર્જ દ્વારા વળતર આપતા નથી તેવી જ રીતે ઉપરની સપાટી પર હકારાત્મક ચાર્જ બાકી છે જે નકારાત્મક ચાર્જ દ્વારા સરભર કરવામાં આવતા નથી

તેથી જે ક્ષણે હું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકું છું ત્યારે અણુઓનું ધ્રુવીકરણ થાય છે દરેક અણુ એક નાનો ડૂબકી બની જાય છે o1e મોમેન્ટ અને તમારી પાસે નીચેની બાજુએ સપાટી ચાર્જ ધનતા બાકી છે આ બાજુ નકારાત્મક સપાટી ચાર્જ ધનતા અને હકારાત્મક સપાટી આ બાજુ ધનતા ધરાવે છે

તેથી ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણનું પરિણામ આમાં બંને સપાટી પર સપાટી ચાર્જ ધનતા છોડી દે છે. આ રેખાકૃતિ આ ચોક્કસ સપાટી અને આ ચોક્કસ સપાટી

તેથી આ ટ્રિપ્લુવ હવે તેનું પોતાનું વિદ્યુત ક્ષેત્ર બનાવશે જેથી નીચલી સપાટી પર નકારાત્મક શુલ્ક હોય છે હકારાત્મક શુલ્ક ઉપલી સપાટી પર ચોખ્ખા શુલ્ક હોય છે જે નીચે તરફ દેખાતા વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે જે આંશિક રીતે આ વિદ્યુત ક્ષેત્રને રદ કરે છે.

કંડક્ટરમાં ડાઉનવર્ડ ડાયરેક્ટેડ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એ અપવર્ડ ડાયરેક્ટેડ એપ્વાઇડ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની બરાબર છે જેના પરિણામે ડાઇલેક્ટ્રિક કેસમાં સંપૂર્ણ રદ થાય છે કારણ કે તમે જોશો કે કેન્સલેશન આંશિક છે

તેથી મને એમ માની લેવા દો કે ડાઇલેક્ટ્રિકમાં મારી પાસે એએ પોઝિટિવ ચાર્જ બાકી છે ઉપલી સપાટી પર હકારાત્મક ચાર્જ જેથી ઉપલા સપાટી પર ચોખ્ખી હકારાત્મક ચાર હોય ge અને નીચલી સપાટી પર ચોખ્ખો નેગેટિવ ચાર્જ છે અને અંદર કોઈ અન્ય વોલ્યુમ ચાર્જ ડેન્સિટી નથી

તેથી મારી પાસે બીજું એકસમાન ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે તેથી આના પરિણામે હું જેને બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી કહીશ તેથી સિગ્મા b અને માઈનસ સિગ્મા b સિગ્મા b છે બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી તેને બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી કહેવામાં આવે છે કારણ કે આ ઇલેક્ટ્રોન્સ અણુમાંથી મુક્ત નથી થતા તેઓ હજુ પણ અણુ સાથે જોડાયેલા છે માત્ર એટલું જ બન્યું છે કે તેઓ ઋણભારનું કેન્દ્ર થોડું ખેંચાઈ ગયું છે અને તેની સાથે વિસ્થાપિત થઈ ગયું છે.

હકારાત્મક ચાર્જના કેન્દ્રના સંદર્ભમાં પરિણામ એ છે કે દરેક અણુ ટ્રિપ્લુવ બની જાય છે અને જ્યારે આ ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણ થાય છે ત્યારે હું i છું તે આ બે સપાટી પર બંધ સપાટી ચાર્જ ધનતામાં પરિણમે છે અને અમે કહીએ છીએ કે ડાઇલેક્ટ્રિક ધ્રુવીકરણ છે અને તેનું

પ્રમાણ નક્કી કરવા માટે આ ધ્રુવીકરણની માત્રા અમે ધ્રુવીકરણ તરીકે ઓળખાતા વેક્ટરને વ્યાખ્યાયિત કરીએ છીએ જે  $p$  દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે આ એકમ વોલ્યુમ દીઠ દ્વિધ્રુવ ક્ષણ છે

તેથી તમે  $sm$  લો બધા એકમ વોલ્યુમ અથવા તમે નાના વોલ્યુમ ડેલ્ટા  $v$  લો, ડેલ્ટા  $v$  ના કુલ દ્વિધ્રુવ ક્ષણની ગણતરી કરો અને ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ મેળવવા માટે ડેલ્ટા  $v$  દ્વારા દ્વિધ્રુવ ક્ષણને વિભાજિત કરો અને આ ધ્રુવીકરણ બાહ્ય ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને કારણે થાય છે

તેથી અંદર ડાઇલેક્ટ્રિક ત્યાં ઇલેક્ટ્રીક ક્ષેત્ર  $e$  છે અને ત્યાં ધ્રુવીકરણ  $p$  પણ છે

તેથી આ ધ્રુવીકરણ વેક્ટર લાગુ પડેલા ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રના પ્રમાણસર હોવું જોઈએ અને

તેથી આપણી પાસે આ એપ્સીલોન શૂન્ય ચી જેવો સંબંધ છે  $e$  આ એપ્સીલોન શૂન્ય છે તે ખાલી જગ્યા અને ચીની પરવાનગી છે તેને ઇલેક્ટ્રિક સંવેદનશીલતા કહેવામાં આવે છે તે માપે છે કે ધ્રુવીકરણ માટે ડાઇલેક્ટ્રિક કેટલું સંવેદનશીલ છે

તેથી તે એક સંવેદનશીલતા છે

તેથી  $p$  ને ધ્રુવીકરણ કહેવામાં આવે છે અને તેની સંબંધિત પોઝ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રના પ્રમાણસર છે હવે આ સંબંધ નાના ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો માટે સાચો છે અને જો તમારું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બને ખૂબ જ મજબૂત હોય તો આ સમીકરણ તૂટી જાય છે અને આપણે આ સમીકરણને સંશોધિત કરવાની જરૂર છે પરંતુ અમે અહીં  $sm$  માટે તેની ચર્ચા કરીશું નહીં 11 વિદ્યુત ક્ષેત્રો કે જે સામાન્ય રીતે ડાઇલેક્ટ્રિકનું ધ્રુવીકરણ જોવા મળે છે તે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રના પ્રમાણસર હોય છે અને આ વેક્ટર સંબંધ બતાવે છે કે  $p$  અને  $e$  હવે એક જ દિશામાં છે તેથી ચાલો હું ગણતરી કરું તો હું ધ્રુવીકરણને સપાટીના ચાર્જ ઘનતા સાથે કેવી રીતે સાંકળી શકું જેથી અમે શું આપણે બતાવ્યું છે કે બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી છે અને આ બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી ધ્રુવીકરણને કારણે આવે છે તો સપાટી ચાર્જ ડેન્સિટી સાથે ઝડપ કેવી રીતે સંબંધિત છે

તેથી તેની ગણતરી કરવા માટે હું શું કરું છું તે નીચે મુજબ છે હું એક સિલિન્ડર એક નાનો સિલિન્ડર લઉં છું લંબાઈ 1 વિસ્તાર  $a$  અને ધ્રુવીકરણ આના જેવું છે

તેથી ચાલો હું ધારું કે સિલિન્ડરના બે છેડા ધ્રુવીકરણના કાટખૂણે છે અને ધ્રુવીકરણ સિલિન્ડરની લંબાઈ સાથે છે અને ડાઇલેક્ટ્રિકમાં ધ્રુવીકરણ  $p$  બરાબર છે

તેથી ચાલો હું લખું આ દિશામાં મારા ગાંઠો સાથે એક સ્કેલર સંબંધ

તેથી ધ્રુવીકરણ  $p$  છે અને વોલ્યુમ એક વખત 1 છે

તેથી આ સિલિન્ડરની દ્વિધ્રુવ ક્ષણ  $p$  ગુણ્યા 1 છે  $p$  એ એકમ જથ્થા દીઠ દ્વિધ્રુવીય ક્ષણ છે  $a$  ગુણ્યા 1 એ ડાઇલેક્ટ્રિકનું પ્રમાણ છે એક સપાટીના ક્ષેત્રફળને લંબાઈ વડે ગુણાકાર કરવામાં આવે છે અને  $p$  ગુણ્યા એક ગુણ્યા 1 એ સિલિન્ડરનો દ્વિધ્રુવ ક્ષણ છે હવે હું આ દ્વિધ્રુવ ક્ષણને સહેજ અલગ સ્વરૂપમાં પણ લખી શકું છું ચાલો હું મારી લઉં કે શુલ્ક ઘન ઓછા  $q$  અને વત્તા  $q$  છે

તેથી જો મારી પાસે લંબાઈ વડે બે ચાર્જ વત્તા બે અને ઓછા બે વિભાજિત હોય તો  $1i$  દ્વિધ્રુવ ક્ષણને  $q$  ગુણ્યા 1 તરીકે લખી શકે છે તેથી આ સૂચવે છે કે  $q$  ગુણ્યા 1 બરાબર  $p$  ગુણ્યા  $a$  છે વખત 1 અથવા  $q$  એ  $p$  ગુણ્યા બરાબર છે  $a$

તેથી  $q$  એ આ બાજુ પર સંચિત ચાર્જ વત્તા  $q$  ઓછા  $q$  છે અને સપાટીનું ક્ષેત્રફળ  $a$  છે

તેથી હું વ્યાખ્યાયિત કરી શકું છું કે હું બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી સિગ્મા  $b$  મેળવી શકું છું જે  $a$  દ્વારા  $q$  બરાબર છે  $p$  ની બરાબર છે

તેથી જ્યારે મારી પાસે આ હોય ત્યારે જ્યારે હું સિલિન્ડરની ધરી સાથે ધ્રુવીકૃત થયેલ નળાકાર પદાર્થને જોઉં છું ત્યારે મને ખબર પડે છે કે અહીંની સપાટીની ચાર્જ ઘનતા બંને બાજુઓ પર સપાટીના ચાર્જની ઘનતા સાથે બંધાયેલ છે કારણ કે માર્શનસ સિગ્મા  $b$  અને વત્તા સિગ્મા  $b$  છે

તેથી સપાટી બંધાયેલ સપાટી ચાર  $ge$  ગીચતા આના જેવા ધ્રુવીકરણ સાથે સંબંધિત છે અને આ ઉદાહરણમાં મેં ધાર્યું છે કે સપાટીની અંતિમ સપાટી ધ્રુવીકરણ વેક્ટરને લંબરૂપ છે હવે તમારી પાસે હંમેશા સમાન પરિસ્થિતિ ન હોઈ શકે તમારી પાસે એવી સપાટીઓ હોઈ શકે જે ધ્રુવીકરણ માટે લંબરૂપ ન હોય તે શોધવા માટે આવી પરિસ્થિતિમાં થાય છે

તેથી ચાલો હું અહીં સમાન સિલિન્ડર દોરો હવે હવે સપાટી એક ખૂણા પર બને છે

તેથી ચાલો હું મારી લઈએ કે આ કોણ થીટા છે ધ્રુવીકરણ હજુ પણ આ થિટા જેવું છે કોણ થીટા એ કોણ છે જે વચ્ચે બનાવેલ કોણ છે આ વળેલું સપાટીનું વળેલું ક્ષેત્ર અને આ સામાન્ય

તેથી હું તે વ્યાખ્યાયિત કરી શકું જે રીતે આપણે વિસ્તાર સાથે એકમ સામાન્ય પહેલાં વ્યાખ્યાયિત કર્યું છે અને ધ્રુવીકરણ વેક્ટર આના જેવું છે અને આ થિટા છે હવે કૃપા કરીને યાદ રાખો કે ચાર્જ જે અહીં એકઠા થઈ રહ્યા છે તે માર્શનસ  $q$  અને ચાલુ છે.

સપાટી પણ વત્તા  $q$  છે તે જ ચાર્જ બીજી સપાટી પર સંચિત થાય છે હવે વિસ્તાર  $a$  હોવાને બદલે કોસ થીટા છે આ વિસ્તાર વધુ મોટો છે આ વિસ્તાર આ વિસ્તાર લંબ વિસ્તાર છે જે એક ઝોક વિસ્તાર છે

તેથી જો જો કોઈ વલણ ધરાવતો વિસ્તાર તે વિસ્તાર આ વિસ્તાર કરતા મોટો હોય તો  $a$  અને તેની  $a$  બાય કોસ થીટા

તેથી બાઉન્ડ ચાર્જ ઘનતા હવે સિગ્મા  $b$  બને છે  $q$  બાય  $a$  બાય  $\cos$  થીટા જે  $p \cos$  થીટા ની બરાબર છે કારણ કે  $q$  બાય  $a$  સિગ્મા છે  $p$  માં  $\cos$  થીટા જે  $p$  ડોટ  $np$  વેક્ટર ની બરાબર છે આના જેવું છે  $n$  વેક્ટર સપાટી માટે સામાન્ય છે આઉટપુટ સામાન્ય છે સપાટી આ ડાઇલેક્ટ્રિકના વોલ્યુમ અહીં  $n$  કેપ એ બાહ્ય સામાન્ય છે અને  $p \cos$  થીટા એ  $p$  ડોટ  $n$  સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી જ્યારે  $p$  અને  $n$  સમાંતર હોય ત્યારે આ એક વિશિષ્ટ સંબંધ છે પરંતુ સામાન્ય રીતે જો તમારી પાસે એવી સપાટી હોય કે જેમાં એક બાજુએ આહ હોય ધ્રુવીકરણ  $p$  સાથે ડાઇલેક્ટ્રિક તેઓ  $p$  ડોટ  $n$  ની સપાટી ચાર્જ ઘનતા બાઉન્ડ સપાટી ચાર્જ ઘનતા બનાવે છે જેથી તમે આ ઉદાહરણમાં ડાબી બાજુએ જોઈ શકો છો કે આ બાજુ  $n$  વેક્ટર આ  $n$  કેપ જેવું છે અને  $p$  વેક્ટર આના જેવું છે તેથી  $p$  ડોટ  $n$  એ ઓછા છે

તેથી તમારી પાસે માર્શનસ  $m$  છે અહીં આ સપાટીની નળાકાર સપાટી પર ઇનસ ચાર્જ ઘનતા  $n$  કેપ આ  $p$  જેવી છે અને  $p$  ડોટ  $n$

શૂન્ય છે

તેથી નળાકાર સપાટી પર કોઈ સપાટી યાર્જ ધનતા નથી કારણ કે તે  $p$  વેક્ટરની સમાંતર છે અને સપાટીની સામાન્ય છે વેક્ટર અને  $p$  સોટ  $n$  ને લંબરૂપ આ સપાટી પર શૂન્ય બને છે જે એક ખૂણા થીટા પર વળેલું છે આ સપાટી બંધ સપાટી તક ધનતા  $p$  સોટ  $n$  છે જે સિગ્મા  $v$  છે

તેથી જ્યારે પણ તમારી પાસે ડાઇલેક્ટ્રિકમાં  $p$  ધ્રુવીકરણ હોય ત્યારે તે ખૂબ જ સામાન્ય સંબંધ છે .

તે  $p$  સોટ  $n$  ની બાઉન્ડ સરફેસ યાર્જ ડેન્સિટી બનાવે છે

તેથી આ સંબંધ ડાઇલેક્ટ્રિક સાથે બોલીમાં એહ ડાઇલેક્ટ્રિક ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સનું પૃથ્થકરણ કરવા માટે આ સંબંધ ઉપયોગી છે તેથી હવે હું કેપેસિટરને ડાઇલેક્ટ્રિક સાથે કેપેસિટર સાથે ગણતરી કરવા માંગું છું અમારી અગાઉની બધી ચર્ચાઓ અમે ધારી લીધું હતું કે કેપેસિટર પ્લેટો પાસે કોઈ નથી તેઓ હમણાં જ મૂક્યા છે અને વચ્ચે હવા અથવા શૂન્યાવકાશ છે અમે કોઈ માધ્યમને  $t_h$  ના સ્થાનની અંદર હાજર હોવાનું માનતા નથી.

ઇ કેપેસિટર હવે મારે એક કેપેસિટર જોઈએ છે જેમાં હું માનીશ કે ત્યાં એક ડાઇલેક્ટ્રિક છે જે આખી જગ્યાને ભરતું રહે છે

તેથી મારી પાસે અહીં સમાંતર બ્લેડ કેપેસિટરની વચ્ચેની સમગ્ર જગ્યાની અંદર એક ડાઇલેક્ટ્રિક છે

તેથી મને ફરીથી સકારાત્મક યાર્જ દોરવા દો.

અહીં અને અહીં પ્લેટ પર નકારાત્મક યાર્જ હશે

તેથી નીચેની દિશામાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે

તેથી આના પરિણામે અહીં નકારાત્મક બાઉન્ડ યાર્જનું નકારાત્મક સંચય થશે અને અહીં હકારાત્મક બોન્ડ યાર્જનું સંચય થશે

તેથી હું અહીં લખું છું

તેથી આ છે વત્તા સિગ્મા  $f$  આ માઈનસ સિગ્મા  $f$  છે આ માઈનસ સિગ્મા  $b$  છે આ પ્લસ સિગ્મા  $b$  છે ડાઇલેક્ટ્રિકની સપાટી પર અમારી પાસે સપાટીની યાર્જ ધનતા છે જેને હું માઈનસ સિગ્મા  $b$  અને વત્તા સિગ્મા  $b$  કહું છું તે કંડક્ટરની સપાટી પર અમારી પાસે મફત છે યાર્જ જે વત્તા સિગ્મા એફ અને માઈનસ સિગ્મા એફ છે હવે મારે ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર શું છે તેની ગણતરી કરવી છે

તેથી અમે ગૌસના નિયમનો ઉપયોગ કરતા પહેલા તે જ પ્રક્રિયાને અનુસરીએ છીએ  $oi$  આના જેવી ગૌસીયન સપાટી લો હું વિસ્તાર  $a$  સાથે ગૌસીયન નળાકાર સપાટી લઉં છું અને ઊભી દિશામાં હવે તમે અહીં જોઈ શકો છો કારણ કે સમસ્યાની સમપ્રમાણતાના કારણે વિદ્યુત ક્ષેત્ર નીચેની તરફ હશે ત્યાં યાર્જ વત્તા વત્તા દ્વારા બનાવવામાં આવેલ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે.

અને નીચેની તરફ કામ કરતી વાહક પ્લેટો પર માઈનસ

ડાઇલેક્ટ્રિક પોલરાઇઝડ ડાઇલેક્ટ્રિક દ્વારા બનાવેલ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે જે ઉપરની તરફ છે પરંતુ આપણે આ પહેલાં જોયું તેમ આપણે જોશું કે આ રદ કરવું સંપૂર્ણ નથી

તેથી અંદર કેટલાક ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બાકી છે.

વાહકની અંદર ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર જ્યાં વિદ્યુત ક્ષેત્ર શૂન્ય હોવું જોઈએ ત્યાં ડાઇલેક્ટ્રિક્સ માટે આવી કોઈ સ્થિતિ નથી

તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર રેખાઓ આના જેવી હોય છે

તેથી આ ગૌસીયન સપાટી છે કંડક્ટરની અંદર કોઈ વિદ્યુત ક્ષેત્ર નથી

તેથી સપાટી પર પ્રવાહ ગૌસીયન સપાટીના કોનની આ નળાકાર સપાટીને શૂન્ય કરો તે વિદ્યુત ક્ષેત્રની સમાંતર છે

તેથી તે ટી પર કોઈ પ્રવાહ નથી અહીંથી અહીં માત્ર એક પ્રવાહ છે

તેથી જો  $e$  ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે અને તેમાં જે પ્રવાહ છે તે યાર્જ બંધ કરેલ યાર્જની બરાબર હોવો જોઈએ હવે બંધ કરેલ યાર્જમાં અહીં બે ઘટકો ફ્રી યાર્જ છે અને અહીં બાઉન્ડ યાર્જ છે

તેથી કુલ યાર્જ સિગ્મા એફ માઈનસ સિગ્મા છે  $b$  ક્ષેત્રફળમાં કારણ કે તે સપાટીની સપાટીના યાર્જની ધનતા છે અને  $c$  એ સપાટીના યાર્જની ધનતા છે જેનો વિસ્તાર એપ્સીલોન  $c$  વડે યાર્જ વિભાજિત કરવામાં આવે છે જેથી ગૌસના નિયમ પ્રમાણે કોઈપણ બંધ સપાટી દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહ એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા બંધ કરાયેલા યાર્જ જેટલો હોય તે જ હું છું.

અહીં વાપરવાથી  $a$  રદ થાય છે અને મને મળે છે  $\epsilon_0 a$  is equal to  $\epsilon_0 a$   $\epsilon_0$  is equal to  $\sigma f$  માઈનસ સિગ્મા  $b$  હવે સિગ્મા  $b$  અમે હમણાં જ બતાવ્યું છે સિગ્મા  $b$  આ કિસ્સામાં  $ah$   $p$  હશે જે  $\epsilon_0 \chi$  ની બરાબર છે  $e$

તેથી મારી પાસે એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  વત્તા સિગ્મા  $b$  છે જે એપ્સીલોન શૂન્ય છે  $\chi$   $e$  સમાન સિગ્મા  $f$  છે

તેથી આ સૂચવે છે કે એપ્સીલોન શૂન્ય માં એક વત્તા  $\chi$  માં  $e$  છે સિગ્મા એફ બરાબર છે

તેથી  $\chi$  એ છે

તેથી અમે નવા જથ્થાને વ્યાખ્યાયિત કરીએ છીએ હવે હું ડાયલેક્ટ વ્યાખ્યાયિત કરું છું  $\epsilon_0 \chi$  કોન્સ્ટન્ટ  $k$  ને વન પ્લસ ચી તરીકે અને પછી મારી પાસે

ડાઇલેક્ટ્રિક એપ્સીલોનની પરવાનગી છે તે એપ્સીલોન શૂન્ય ટૂ વન પ્લસ ચી છે જે એપ્સીલોન શૂન્ય માં  $k$  એપ્સીલોન શૂન્યની બરાબર છે એ ફ્રી સ્પેસની અનુમતિ છે એપ્સીલોન એ ના માધ્યમની પરવાનગી છે ડાઇલેક્ટ્રિક અને

તેથી એપ્સીલોન  $n$  એ એપ્સીલોન શૂન્ય ગુણ્યા સમાન છે  $k$  અને  $k$  સામાન્ય રીતે એક કરતા વધારે હોય છે  $k$  ખાલી જગ્યા અથવા શૂન્યાવકાશ માટે એક સમાન હોય છે અને  $k$  હંમેશા એક કરતા વધુ હોય છે

તેથી જો હું આ સમીકરણ પર પાછા જાઉં તો મને ઇલેક્ટ્રિક મળે છે ડાઇલેક્ટ્રિકમાં ક્ષેત્ર  $e$  એ એપ્સિલન શૂન્ય  $k$  દ્વારા સિગ્મા  $f$  ની બરાબર છે જે એપ્સીલોન દ્વારા સિગ્મા  $f$  ની બરાબર છે અને તમે અહીં જોઈ શકો છો કે  $k$  એક કરતાં વધુ હોવાને કારણે આ

ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર કરતાં નાનું છે જ્યારે ત્યાં કોઈ ડાઇલેક્ટ્રિક મૂકવામાં આવ્યું ન હતું પ્લેટો વચ્ચેના વાહકની પ્લેટની અંદર તેથી ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદરનું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર વાસ્તવમાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર કરતા નાનું હોય છે જે ખાલી જગ્યામાં બનાવવામાં આવ્યું હતું અને

આ ઘટાડો એક પરિબળ  $k$  દ્વારા થાય છે જે ડાયલ છે ડાઇલેક્ટ્રિકનો એક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ તેથી હું અહીં એક ઉદાહરણ લઉં જેથી તે પહેલાં હું તમને પ્રમાણભૂત સામગ્રીના ડાઇલેક્ટ્રિક સ્થિરાંકોના કેટલાક મૂલ્યો આપીશ જેનો ઉપયોગ વિવિધ કેપેસિટર્સમાં થાય છે તેથી મારી પાસે અહીં એક ટેબલ છે જે વિસ્તાર બનાવે છે અને  $k$  તેથી પાયરેક્સ ગ્લાસ એક પ્રકારનો છે.

ગેસ 4.

7 પોલિસ્ટરીન જે 2.

6 પેપર છે તે 3.

5 પોર્સેલેઇન છે જે છ પોઇન્ટ ફાઇવ ટાઇટેનિયમ સિરામિક એક ત્રીસ છે

તેથી ત્યાં ખૂબ જ મજબૂત સ્ટ્રોન્ટીયમ ટાઇટેનેટ સાથે ડાઇલેક્ટ્રિક છે જે 310 પણ વધુ છે અને તેના પાણીના ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટને જાણવું રસપ્રદ છે જે એસી પોઇન્ટ ચાર છે

તેથી આ કેટલાક ડાઇલેક્ટ્રિકના કેટલાક આહ ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ્સ છે જેનો ઉપયોગ કાં તો કેપેસિટર્સમાં થાય છે અથવા તો આપણે અમુક સંખ્યાઓ જાણવી જોઈએ અને આપણે અહીં જોઈ શકીએ છીએ કે ડાયલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ સાથે ડાયલેક્ટ્રિકની વિશાળ વિવિધતા છે જે હકીકતમાં હવામાં લગભગ એકની નજીકથી અલગ અલગ હોય છે.

ડાયલેટરી કોન્સ્ટન્ટ પર જે એકની ખૂબ જ નજીક છે એક કરતાં સહેજ વધુ એકની ખૂબ જ નજીક છે અને બે સો સુધી તેથી તે સામગ્રીની ખૂબ જ વિશાળ શ્રેણી છે અને મને જે પ્રકારની કેપેસિટન્સની જરૂર છે તેના આધારે હું કેપેસિટન્સ માટે વિવિધ ડાઇલેક્ટ્રિક્સનો ઉપયોગ કરી શકું છું,

તેથી ચાલો હું અહીં એક ઉદાહરણ લઉં, ઠીક છે,

તેથી આપણે આ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની ગણતરી કરી છે કારણ કે  $e$  એ સિગ્મા એફ એપ્સીલોન સમાન છે.

મને પાછા જવા દો અને જુઓ કે આ કેપેસિટર કાયદાની કેપેસિટન્સ શું છે

તેથી મારી પાસે આ જગ્યા વચ્ચેની જગ્યા ભરવામાં ડાઇલેક્ટ્રિક છે

તેથી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એપ્સીલોન દ્વારા સિગ્મા  $f$  બની જાય છે હવે સિગ્મા  $f$  એ  $q$  બાય  $a$  પ્લેટોનો વિસ્તાર છે અને  $e$  વિભાજન દ્વારા વિભાજિત સંભવિત તફાવતની બરાબર છે

તેથી  $b$  એ એપ્સીલોન દ્વારા  $q$  ની બરાબર છે આનો અર્થ એ છે કે  $v$  એપ્સીલોન દ્વારા  $d$  માં  $q$  બરાબર છે

તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે કેપેસિટન્સ  $q$  દ્વારા આપવામાં આવે છે તે  $cvq$  બરાબર છે  $c$ .

વખત  $v$

તેથી આ કેપેસિટરની કેપેસિટન્સ ડાઇલેક્ટ્રીક ફિલિંગ  $c$  સાથે બરાબર છે

તેથી  $c$  એ  $q$  બાય  $v$  છે જે એપ્સીલોન  $a$  બાય  $d$  છે યાદ રાખો જ્યારે સમાંતર પ્લેટો વચ્ચેની જગ્યા ખાલી જગ્યાથી ભરેલી હતી ત્યારે કેપેસિટન્સ એપ્સીલોન શૂન્ય  $a$  બાય  $d$  હતી કેપેસિટન્સ એ એપ્સીલોન એ બાય  $d$  છે જે વાસ્તવમાં એપ્સીલોન શૂન્ય કા બાય  $d$  છે કારણ કે એપ્સીલોન ડાયરેક્ટ્રીકની અનુમતિ એપ્સીલોન એ ડાયરેક્ટરી કોન્સ્ટન્ટના શૂન્ય ગણી છે

તેથી કેપેસિટન્સ એક પરિબળ  $k$  દ્વારા વધે છે

તેથી ઉદાહરણ તરીકે ચાલો હું  $ah$  લઈએ તો અહીં એક છે ઉદાહરણ તરીકે પ્લેટ્સનું ક્ષેત્રફળ 100 સેન્ટિમીટર ચોરસ અને પ્લેટો વચ્ચેનું અંતર એક સેન્ટિમીટર છે

તેથી પ્લેટોને અલગ કરતી હવા સાથે એપ્સીલોન લગભગ એપ્સીલોન શૂન્ય બરાબર છે અને તમે ગણતરી કરી શકો છો કે કેપેસિટન્સ  $c$  હવા એપ્સીલોન શૂન્ય  $a$  બાય  $d$  જે બહાર આવે છે તે બરાબર છે.

આઠ પોઇન્ટ આઠ પાંચ ઈકો ફેરાડ જો તમે ડાઇલેક્ટ્રીક મુકો અને ડાઇલેક્ટ્રીક કોન્સ્ટન્ટ બે પોઇન્ટ છ હોય તો ડાઇલેક્ટ્રીક સાથે કેપેસિટન્સ લગભગ 23.

01 પીકોફેરાડ બને છે

તેથી ડાઇલેક્ટ્રીક કોન્સ્ટન્ટ  $k$  ના પરિબળ દ્વારા કેપેસિટન્સમાં વધારો થાય છે અને ભરવાથી કેપેસિટન્સ વધે છે.

કેપેસિટર કેપેસિટર ડાઇલેક્ટ્રિક્સ સાથે છે

તેથી જો તમે વધુ કેપેસિટન્સ મેળવવા માંગતા હોવ તો અમે ભરવા માટે ડાઇલેક્ટ્રિક્સનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ અને કેપેસિટન્સ વધારો આહ ચાલો હું અહીં વધુ સ્પષ્ટતા કરવાનો પ્રયાસ કરું તો ચાલો હું ઉદાહરણ તરીકે એ જ કેપેસિટર લઈ લઉં પરંતુ આખી જગ્યાને ડાઇલેક્ટ્રિક વડે ભરવાને બદલે ધારો કે મેં ડાઇલેક્ટ્રિક માત્ર આંશિક રીતે ભર્યું છે અને મારી પાસે ધન ચાર્જ છે અહીં નીચેની પ્લેટ પર નકારાત્મક ચાર્જ છે.

વાહક

તેથી જુઓ કે આ બે વાહક પ્લેટો છે

તેથી આ અહીં નકારાત્મક બાઉન્ડ ચાર્જ પ્રેરિત કરે છે અને તે માફ કરશો પોઝિટિવ બાઉન્ડ ચાર્જને આ બાજુએ નકારાત્મક બાઉન્ડ ચાર્જ પ્રેરિત કરે છે જેથી તમારી પાસે એક ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે જે અહીં નીચે તરફ નિર્દેશ કરે છે અને અહીં નીચે તરફ નિર્દેશ કરે છે.

અહીં નીચે તરફ છે પરંતુ થોડું નબળું છે જેથી તમે ખરેખર આ જગ્યામાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની ગણતરી કરી શકો છો  $ea$

તેથી જો હું આને સિગ્મા એફ કહું અને આ સિગ્મા બી છે તો સિગ્મા એફ બાય એપ્સિલોન શૂન્ય બરાબર છે અને જો આનો ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ  $k$  છે સિગ્મા  $dilat e dielectric is equal to sigma f$  બાય એપ્સીલોન શૂન્ય ગુણ્યા  $k$  જે એપ્સીલોન દ્વારા સિગ્મા  $f$  બરાબર છે અને તમે જોઈ શકો છો કે  $ea$  વધારે છે ડાઇલેક્ટ્રિકના  $e$  કરતાં

તેથી ડાઇલેક્ટ્રિક જે કરે છે તે ધ્રુવીકરણ થાય છે એક ધ્રુવીકૃત ડાઇલેક્ટ્રિક લાગુ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર તરીકે વિરુદ્ધ દિશામાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બનાવે છે અને કંડક્ટરમાં આંશિક રદ થાય છે આ રદ પૂર્ણ થાય છે જ્યારે ડાઇલેક્ટ્રિકમાં રદ માત્ર આંશિક ઠીક છે

તેથી આપણે વિવિધ ઉદાહરણો જોઈ શકીએ છીએ પરંતુ હું તે કરું તે પહેલાં હું એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ મુદ્દાની ચર્ચા કરવા માંગુ છું જે ડાઇલેક્ટ્રિક્સમાં ગૌસનો કાયદો છે અત્યાર સુધી આપણે ગૌસના કાયદાની ચર્ચા કરી છે જેમાં વચ્ચે કોઈ માધ્યમ નથી તેથી અમારી પાસે ચાર્જ સપાટીની ચાર્જ ઘનતા હતી.

ઉદાહરણ તરીકે અથવા કંડક્ટર કે જે ચાર્જ થયેલ છે અથવા પોઈન્ટ ચાર્જનો પોઈન્ટ ચાર્જ સમૂહ આ બધું ખાલી જગ્યામાં લે છે અને અમે ક્યારેય કોઈ માધ્યમને ધ્યાનમાં લીધું નથી હવે હું એ શોધવા માંગુ છું કે ડાઇલેક્ટ્રિકની હાજરીમાં ગૌસના નિયમનું શું થાય છે તે સમજવા માટે થાય છે મને નીચેની પરિસ્થિતિ ધ્યાનમાં લેવા દો મારી પાસે આ છે આ વાહક છે અને આ ડાઇલેક્ટ્રિક છે એક વાહક છે અને આ ડાઇલેક્ટ્રિક છે

તેથી 1 અને હું માનું છું કે કંડક્ટરની સપાટી પર પોઝિટિવ ચાર્જ છે આ કંડક્ટરની સપાટી પર બાઉન્ડ સરફેસ ચાર્જ ડેન્સિટી તરફ દોરી જશે

તેથી આ સિગ્મા એફ છે અને આ અહીં કંડક્ટરની સપાટી પર સિગ્મા બી દબાણ મુક્ત ચાર્જ છે અને ડાઇલેક્ટ્રિકની સપાટી પર બાઉન્ડ ચાર્જ થાય છે

તેથી ચાલો હું આના જેવી ગૌસિયન સપાટી લઉં અને આને સપાટ પ્લેટ પ્લેન સપાટી તરીકે ધારી લઈએ કે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની રેખાઓ આ ઇન્ટરફેસને લંબરૂપ છે આ સપાટી પર કોઈ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર નથી કારણ કે તે અંદર છે વાહક

આ સપાટીઓને પાર કરતું કોઈ વિદ્યુત ક્ષેત્ર નથી કારણ કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર રેખાઓ આ વક્ર સપાટીની સમાંતર હોય છે, સપાટી પર એકમાત્ર વિદ્યુત ક્ષેત્ર ક્રોસિંગ એહ છે

તેથી જો સપાટીનું ક્ષેત્રફળ  $a_i$  હશે તો  $e$  ટાઇમ્સ  $a$  લખશે સિગ્મા  $f$  પહેલાંની જેમ માઈનસ સિગ્મા  $b$  નેટ ચાર્જ એ એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા ગુણાકાર કરવામાં આવે છે

તેથી આ સમગ્ર સપાટીની ગૌસિયન સપાટીને પાર કરતું વિદ્યુત ક્ષેત્ર  $e$  ગણું છે કારણ કે ત્યાં કોઈ ઈલ નથી સીટ્રિક ફીલ્ડ અહીં આ લાઇનમાં કોઈ ક્રોસિંગ નથી સપાટી પર કોઈ પ્રવાહ નથી માત્ર ફ્લક્સ સપાટીથી ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર છે

તેથી હું આને એપ્સીલોન શૂન્ય ઇ વ્હા સિગ્મા બી એ સિગ્મા એફ બરાબર છે અને સિગ્મા ડી જાણું છું તેમ લખીશ  $p$  તો હું આને એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  વ્હા  $b$  બરાબર સિગ્મા  $f$  તરીકે લખું છું હવે આ વેક્ટરને એક નામ આપવામાં આવ્યું છે તેને ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર કહેવાય છે  $d$  વેક્ટર એપ્સીલોન ઝીરો  $e$  વ્હા  $b$  બરાબર છે

તેથી આ સ્કેલર સંબંધ છે પરંતુ જો હું જોઉં તો વેક્ટર સ્વરૂપમાં આ એક ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર છે

તેથી આ સમીકરણ બીજું કંઈ નહીં બને પણ  $d$  એ સિગ્મા  $f$  બરાબર છે હવે હું બંને બાજુઓને ક્ષેત્રફળ દ્વારા ગુણાકાર કરી શકું છું અને આને સિગ્મા  $f$  તરીકે  $a$  માં લખી શકું છું હવે હું  $d$  ગુણ્યા  $a$  નું ફ્લક્સ તરીકે અર્થઘટન કરી શકું છું સમાન ગૌસિયન સપાટી દ્વારા વિસ્થાપન વેક્ટર જે ગૌસિયન સપાટી દ્વારા વિદ્યુત ક્ષેત્રનો પ્રવાહ શું હતો તે  $d$  વખત  $AI$  સમાન ગૌસી સપાટી પરના વિસ્થાપન વેક્ટરના પ્રવાહ તરીકે અર્થઘટન કરી શકે છે

તેથી મને મળે છે કે વિસ્થાપનનો પ્રવાહ  $ment$  વેક્ટર સરફેસ દ્વારા બંધ કરાયેલા કુલ ફ્લો ચાર્જની બરાબર છે આ ફ્લો ચાર્જ હતો મફત અને બાઉન્ડ ચાર્જ સહિત કુલ ચાર્જ અહીં મને મળે છે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટરનો ડિસ્પ્લેસમેન્ટ ફ્લક્સ બંધ કરાયેલ ફ્લો ચાર્જ જેટલો છે

તેથી મને આ સમીકરણ મળે છે હું લખી શકું છું આ નીચેના ઇન્ટિગ્રલ  $d$  ડોટ ડા પરના અવિભાજ્ય સ્વરૂપમાં ગૌસિયન સાથે બંધાયેલ મફત ચાર્જ સમાન છે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો માટે ગૌસનો કાયદો અવિભાજ્ય હતો  $e$  ડોટ  $ea$  એ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર માટે અહીં એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા બંધાયેલ કુલ ચાર્જની બરાબર છે આ ગૌસનો નિયમ છે હું આને  $epsilon$   $e$   $dot$   $da$   $is$   $equal$   $to$   $v$   $charge$   $n$   $close$  તરીકે પણ લખી શકું છું.

ફૂપા કરીને યાદ રાખો કે આ ગૌસના નિયમમાં આ સમીકરણમાં જમણી બાજુનો ચાર્જ માત્ર ફ્રી ચાર્જ છે અને આટલું જ મારે માટે જરૂરી છે.

ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર શું છે તે જાણવા માટે જાણો અને ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટરમાંથી હું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ વેક્ટરની ગણતરી કરવા માટે આ સમીકરણનો ઉપયોગ કરી શકું છું

હવે ચાલો હું ગૌસના નિયમનું એક ઉદાહરણ લઉં.

ડાઇલેક્ટ્રિકમાં તો ચાલો હું માની લઉં કે મારી પાસે ત્રિજ્યા  $a$ નો વાહક છે જે  $b$  ત્રિજ્યાના ડાઇલેક્ટ્રિકથી ઘેરાયેલો છે આ વાહક છે અને હું માની લઉં કે આ  $q$  પરનો ચાર્જ  $q$  છે અને આ ગોળાકાર સમપ્રમાણતાને કારણે હવે આ ડાઇલેક્ટ્રિક છે વિદ્યુત ક્ષેત્ર રેખાઓ રેડિયલ હશે વિસ્થાપન વેક્ટર રેખાઓ રેડિયલ હશે

તેથી હું ત્રિજ્યા  $r$  ની ગૌસિયન સપાટી લઉં છું

તેથી હું આ સમીકરણનો ઉપયોગ કરું છું  $d$  ડોટ ડા એ ત્રણ ચાર્જ બંધ છે કારણ કે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર સપાટી પર લંબરૂપ છે આ સરળ રીતે થાય છે  $d$  ગુણ્યા ચાર  $pi$   $r$  ચોરસ એ  $q$  ની બરાબર છે સરફેસ ચાર્જ બંધ ચાર્જ બંધ છે મહેરબાની કરીને યાદ રાખો કે અહીં એક ડાઇલેક્ટ્રિક છે

તેથી જો હું ચાર્જ દોરું તો જો ડાઇલેક્ટ્રિક પાસે હકારાત્મક ચાર્જ હોય તો આ બાજુ નકારાત્મક બાઉન્ડ ચાર્જ હશે પરંતુ  $i$  ગૌસના કાયદાના આ સ્વરૂપનો ઉપયોગ કરવામાં હું બાઉન્ડ ચાર્જ વિશે બિલકુલ પરેશાન નથી કારણ કે તેને માત્ર મફત શુલ્કનું જ્ઞાન જરૂરી છે

તેથી વિસ્થાપન વેક્ટર વાસ્તવમાં ફાઉ દ્વારા  $q$  છે.

$r$   $pi$   $r$  ચોરસ વાસ્તવમાં તમે  $r$  નું કેટલું મૂલ્ય લો, પછી ભલે તે ડાઇલેક્ટ્રિકની અંદર હોય કે ડાઇલેક્ટ્રિકની બહાર આ એક ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વેક્ટર છે

તેથી  $r$   $ah$  માટે  $b$  કરતાં ઓછું  $a$  કરતાં પણ ઓછું  $b$  કરતાં ઓછું ડિસ્પ્લેસમેન્ટ  $q$  બાય ચાર  $pi$  બરાબર છે  $r$  ચોરસ અને આ એપ્સીલોન  $e$  ની બરાબર છે કારણ કે ત્યાં પરમિટિવિટી એપ્સીલોન સાથે એક ડાઇલેક્ટ્રિક છે

તેથી  $e$  એ  $q$  બાય ચાર પાઇ એપ્સીલોન  $r$  સ્ક્વેરની બરાબર હશે  $r$  માટે  $a$  માટે  $r$  કરતાં વધુ માટે  $bt$  એ ફરીથી  $q$  દ્વારા ચાર

$\pi r$  દ્વારા આપવામાં આવે છે.

ચોરસ પરંતુ હવે આ કિસ્સામાં  $d$  એ એપ્સીલોન શૂન્ય  $e$  છે

તેથી આ કિસ્સામાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર  $q$  બાય ચાર પાઇ એપ્સીલોન શૂન્ય  $r$  ચોરસ હશે

તેથી તમે જુઓ કે મને જે મળ્યું છે તે ગૌસના કાયદાના આ સ્વરૂપનો ઉપયોગ કરીને હું શું છે તેની ગણતરી કરી શક્યો છું.

વિદ્યુત ક્ષેત્ર આના જેવી પરિસ્થિતિમાં જેથી એકવાર હું તમામ પ્રદેશોમાં વિદ્યુત ક્ષેત્ર જાણું પછી હું આ વિદ્યુત ક્ષેત્રનો ઉપયોગ ધ્રુવીકરણ માટે અભિવ્યક્તિમાં ધ્રુવીકરણની ગણતરી કરવા માટે કરી શકું, એકવાર હું ધ્રુવીકરણ જાણું પછી હું સપાટીના ચાર્જ ઘનતાની ગણતરી કરી શકું

તેથી આ છે વિસ્થાપન વેક્ટરને ઘટાડવા સાથે ડાઇલેક્ટ્રિકનો ઉપયોગ કરીને ગૌસના કાયદાનું ખૂબ જ શક્તિશાળી સ્વરૂપ છે અને તમારી પાસે ડાઇલેક્ટ્રિક્સ હોય કે ન હોય તે લાગુ પડે છે અને આ ખાસ કરીને એવી પરિસ્થિતિઓમાં ખૂબ જ ઉપયોગી છે જ્યાં સપ્રમાણતા હોય

તેથી હું સારાંશ આપવા માંગુ છું કે અમે શું કરી રહ્યા છીએ.

ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સ અમે કુલોમ્બના નિયમથી શરૂ કર્યું પછી અમે સુપરપોઝિશનનો સિદ્ધાંત રજૂ કર્યો જ્યાં અમે કુલ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની સંખ્યાબંધ ચાર્જ વડે ગણતરી કરી અને પછી તેની સાથે અમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાઇનનો ખ્યાલ પણ રજૂ કર્યો અને પછી અમે ખાસ કરીને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડની ગણતરી  $q$  થી  $a$  સુધી કરી.

દ્વિધ્રુવ અને એ પણ ગણતરી કરી કે દળો શું છે અને દ્વિધ્રુવ પરની વાતો અને પછી અમે ગૌસના કાયદાનો ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ સિદ્ધાંત રજૂ કર્યો અને તે ગૌસના કાયદાનો ઉપયોગ વિવિધ સપ્રમાણ પરિસ્થિતિઓમાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રોની ગણતરી કરવા માટે કર્યો, અમે ગૌસ પ્રવાહ ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહની વિભાવના રજૂ કરી અને પછી અમે પણ ચર્ચા કરી.

વાહક સમાન સંભવિત સપાટીઓ ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક સંભવિત ઊર્જા અને  $e1e$  સીટ્રોસ્ટેટિક સંભવિત અને અંતે અમે કેટલાક કેપેસિટર્સ અને કેપેસિટન્સ અને ડાઇલેક્ટ્રિક્સ ઇન્સર્ટ કેપેસિટર્સ અને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો કેવી રીતે સંશોધિત થાય છે તેની ચર્ચા કરીએ છીએ અને અંતે અમે ડાઇલેક્ટ્રિક્સમાં ગૌસનો કાયદો રજૂ કર્યો છે અને આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક્સના ક્ષેત્રમાં મહાન ઉપયોગના ખૂબ જ સામાન્ય સિદ્ધાંતો છે આભાર.