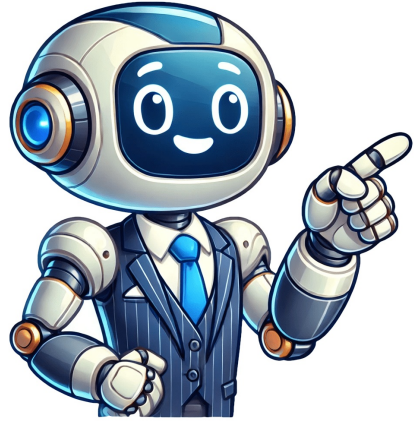


I'm not a robot



Elektrik alan büyüklüğü formülü

Elektriksel alan, kıvıı alan, elektrik alan veya elektrik alanı, elektriksel yükü veya manyetik alanı çevreleyen uzayın bir özelliği olup, içerisinde bulunan yüklü nesnelere elektriksel güç aracılığı ile etki eder. Kavram fizîğe Michael Faraday tarafından kazandırılmıştır. Elektrik alanı SI birimi Newton/Coulomb ya da Volt/metre olan bir vektör alanıdır. SI temel birimleri cinsinden kg·m·s−3·A−1 olarak ifade edilir. Alanın belli bir noktadaki büyüklüğü o noktaya konacak 1 Coulomb/luk bir test yüküne ne kadar kuvvet uygulayacağıyla belirlenir, alanın yönü kuvvetin yönüdür. Elektrik alan, yoğunluğunun büyüklüğü alan büyüklüğünün karesiyle doğru orantılı elektriksel enerjiye sahiptir. Elektrik alanın yükle ilişkisi yerçekimi ivmesinin kütleye ilişkisinin ve kuvvet yoğunluğunun hacimle ilişkisi gibidir. Zamana göre değişen bir elektrik alanı (mesela hareketli bir yüklü parçacık nedeniyle) yerel manyetik alana sebep olur. Bu, elektrik ve manyetik alanların birbirinden bağımsız olmadığını gösterir; bir gözlemcinin yalnızca elektrik alanı olarak gözlemlediğini başka bir referansa göre başka bir gözlemci bir elektrik ve manyetik alan karşımı olarak gözlemleyebilir. Bu nedenle elektrik ve manyetik alanlardan ayrı ayrı bahsetmek yerine bu ikisi "elektromanyetizma" ya da "elektromanyetik alan" olarak, birlikte incelenir. Kuantum mekaniğinde elektromanyetik alandaki değişmeler foton olarak adlandırılır ve fotonun enerjisi kuantize olmuştur. Elektrik alanı, uzay içinde belli bir noktada sabit duran noktasal yüke uygulanan, yük başına düşen kuvvet olarak tanımlanır:

E
=

F

q

{\displaystyle \mathbf {E} ={\frac {\mathbf {F} }{q}}}

. F parçacık tarafından hissedilen elektriksel kuvvet, q parçacığın yükü, E parçacığın konumundaki elektrik alan. Bu denklem elektrik alanı yalnızca alanda durağan yükler olduğunda tanımlar. Dahası, alandaki yükler elektrik alanı değiştireceğinden, herhangi bir q yükünün varlığındaki elektrik alanı o yük olmadığında olandan daha farklı olacaktır. Fakat, verili bir yük dağılımından kaynaklanan elektrik alanı bu alanı hissedecek hiçbir parçacık olmasa dahi tanımlıdır. Bu tanımlılık alana varsayımsal olarak yerleştirilen test yükü ile sağlanır. Bu sayede elektrik alanı test yükü sıfıra yaklaşıırken yükün hissedeceği kuvvet ile tanımlanır:

E
=

lim

q
→
0

F

q

{\displaystyle \mathbf {E} =\lim _{q\to 0}{\frac {\mathbf {F} }{q}}}

. Bu ifade elektrik alanını yalnızca kaynak yük dağılımına bağlı olmasını sağlar. Tanımdan anlaşılabilceği üzere elektrik alanın yönü pozitif yüklü parçacığın hissedeceği kuvvetin yönüyle aynı, negatif yüklü parçacığın hissedeceği kuvvetin yönünün zıddıdır. Aynı yükler birbirini itip zıt yükler birbirini çekeceğinden (aşağıda formülü verilmiştir), pozitif yüklerin etrafındaki alanları dışarıya gösterdiğini ve negatif yüklerin etrafındaki alanların içeriye doğru yöneldiğini söyleyebiliriz. Coulomb yasasına dayanarak, uzayda tek bir noktasal yük tarafından üretilen elektrik alanı yazabiliriz:

E
=

1

4
π
ϵ
0

q

r

r

3

{\displaystyle E={1 \over 4\pi \ldots q \over r^{3}}}

, q elektrik alanı üreten parçacığın yükü, r elektrik alanı hesapladığımız nokta ile q yükü arasındaki uzaklık, r q yükünden elektrik alanın hesaplandığı noktayı gösteren birim vektör, epsilon yalıtkanlık sabiti. Birden fazla noktasal yükün ürettiği elektrik alanı yüklerin teker teker ürettiği elektrik alanların süperpozisyonudur:

E
=

∑

i

1

n

q

i

r

i

r

i

3

{\displaystyle \mathbf {E} =\sum _{i=1}^{n}{q_{i}{\mathbf {E} _{i}}\over r_{i}^{3}}}

, Alternatif olarak, Gauss yasası uzayda sürekli bir yük yoğunluğu dağılımının ürettiği elektrik alanı hesaplamamızı sağlar.

∇
⋅

E

=
ρ

ε
0

.

{\displaystyle abla \cdot \mathbf {E} ={\frac {\rho }{\varepsilon _{0}}}}

. ρ pozisyona bağlı olarak yük yoğunluğunu verir. Coulomb yasası esasen elektrik yük dağılımı ile bu dağılımdan kaynaklanan elektrik alanı arasındaki ilişkiyi gösteren Gauss yasasının özel bir halidir. Gauss yasası elektromanyetik teoreiy oluşturan dört Maxwell denklemlerinden biridir. Elektrik alanını zihinde daha kolay canlandırmak için elektrik alanı çizgileri kullanılır. Elektrik alanı çizgilerinin özellikleri şunlardır: E elektrik alanı vektörü, elektrik alanı çizgisine her noktada teğettir. Alan çizgileri birbirine yakın olduğunda E büyük, uzak olduğunda küçüktür. Alan çizgileri bir artı yükten çıkıp bir eksi yükte son bulmalıdır. Alan çizgilerinin sayısı yük miktarıyla orantılıdır. İki alan çizgisi birbirini kesmez. + yüklerin dışa doğru, - yüklerin içe doğru elektrik alanı oluşturduğu, nötr cisimlerinse alan oluşturmadığı kabul edilir. Elektrik alan çizgileri + yükten çıkıp - yüke girer. Her noktada aynı değere sahip olan elektrik alanı sabit elektrik alanı denir.İki paralelel iletken levhaya potansiyel fark uygulanarak yaklaşık olarak elde edilebilir.Yaklaşık olmasann sebebi elektrik alanın köşelerde düzensiz halinden uzaklaşmasıdır.Bu etkenleri ihmal edersek eşitlik

E
=

U

d

{\displaystyle E={\frac {U}{d}}}

 halini alır. U levhalar arası potansiyel fark d levhalar arası uzaklık Bu eşitlik sadece elektrik alanın büyüklüğünü vermektedir Elektrik alanın yönü ise pozitif yüklü levhada negatif yüklü levhaya doğrudur. Sabit alanlar iki paralel levhanın bir pile bağlanmasıyla elde edilir. m kütleli, q yüklü bir cisim E elektrik alanına koyarsak, bu cisme q E {\displaystyle qE} kadarlık bir net kuvvet etki eder, dolayısıyla cisim ivmeli hareket yapar. (Newton'ın hareket yasaları) Yani cismin ivmesi a = q E m {\displaystyle a={qE \over m}}. Kedi strafor parçalarıyla statik yapışmayı gösteriyor. Elektrik alanı durağan bir yük tarafından üretilebileceği gibi değişen manyetik alanın sonucu olarak da oluşurlar. Sonuç olarak,

E
=
−

∇
ϕ
−

∂

A

∂
t

{\displaystyle \mathbf {E} =-abla \phi -{\frac {\partial \mathbf {A} }{\partial t}}}

 phi skaler elektrik potansiyeli, A manyetik vektör potansiyeli. Aynı zamanda

B
=

∇
×
A

{\displaystyle \mathbf {B} =abla \times \mathbf {A} }

 vektörü manyetik debi yoğunluğunu verir. Elektrik alanı denkleminin curl'ünü alırsak,

∇
×

E

=
−

∂

B

∂
t

{\displaystyle abla \times \mathbf {E} =-{\frac {\partial \mathbf {B} }{\partial t}}}

 Bu denklem Maxwell denklemlerinden biridir, Faraday-Lenz yasası olarak bilinir. Elektrostatik durağan yükleri çevreleyen elektrik alanların bilimiyken manyetik alanın değişmesiyle oluşan elektrik alanlar elektrodinamik ve elektromanyetik konusudur. Yukarıdaki denklemlerde görüldüğü gibi elektrik alanı pozisyona bağlıdır. Noktasal bir yük tarafından üretilen elektrik alanı parçacıga olan uzaklığın karesiyle azalır. Elektrik alanı süperpozisyon prensibine uyar. Eğer birden fazla noktasal kaynak varsa herhangi bir noktadaki toplam elektrik alanı bu noktasal kaynakların o noktada tek başına ürettiği elektrik alanların vektörel toplamıdır.

E

t
o
t
a
l

=

∑

i

1

E

i

=

E

1

+

E

2

+

E

3

…

{\displaystyle \mathbf {E} _{rm {total}}=\sum _{i}{\mathbf {E} _{i}}=\mathbf {E} _{1}+\mathbf {E} _{2}+\mathbf {E} _{3}\ldots \!\!}

 Bu kural sonsuz sayıda küçük yük elementi için genişletilirse toplam formülü integrale dönüştür:

E
=

1

4
π
ϵ
0

∫

p

r

2

r

^

d

V

{\displaystyle \mathbf {E} ={\frac {1}{4\pi \varepsilon _{0}}}\int {\frac {\rho }{r^{2}}}{\mathbf {\hat {r}} }\,\mathrm {d} V}

 p pozisyona bağlı olarak yük yoğunluğunu yani birim hacme düşen yük miktarını verir. Bir noktadaki elektrik alanı o noktadaki elektriksel potansiyelin negatif gradyanına eşittir:

E
=
−

∇
ϕ

{\displaystyle \mathbf {E} =-abla \Phi }

 ϕ verilen noktada elektriksel potansiyeli gösteren skaler alanıdır. Eğer birden fazla yük dağılımını böyle bir elektriksel potansiyel üretiyorsa (örneğin bir katıda) elektrik alanı gradyama da tanımlanabilir. Doğrusal materyallerin yalıtkanlık sabiti epsilon olmak üzere, dielektrik alan aşağıdaki formül ile verilir:

D
=
ε

E

.

{\displaystyle \mathbf {D} =\varepsilon \mathbf {E} .}

 Ana madde: Elektriksel potansiyel enerji Elektrik alanı enerji depolar. Bir elektrik alanın enerji yoğunluğu aşağıdaki gibidir.

u
=

1

2

ε

|

E

|

2

.

{\displaystyle u={\frac {1}{2}}\varepsilon |\mathbf {E} |^{2}\,}

 epsilon alanın içerisinde bulunduğu yerin yalıtkanlık sabiti, E elektrik alanı vektörüdür. Böylece, verili bir V hacminde depolanan toplam enerji dV diferansiyel hacim elementi olmak üzere

1

2

ε

∫

V

|

E

|

2

d

V

.

{\displaystyle {\frac {1}{2}}\varepsilon \int _{V}|\mathbf {E} |^{2}\,\mathrm {d} V\,}

 olarak verilir. Elektrostatik ve kütlegekimi arasındaki paralellikler Elektrik yükleri arasındaki ilişkiyi gösteren Coulomb yasası

F
=

1

4
π
ϵ
0

Q

1

Q

2

r

2

r
^

=

q

1

q

2

4
π

ϵ
0

r
^

{\displaystyle \mathbf {F} ={\frac {1}{4\pi \varepsilon _{0}}}{\frac {Qq}{r^{2}}}}\mathbf {\hat {r}} =q\mathbf {E} }

 Newton'ın evrensel kütleçekim yasası ile benzerdir:

F
=

G

M

1

M

2

r

2

r
^

=

m

1

m

2

r
^

g
.

{\displaystyle \mathbf {F} =G{\frac {Mm}{r^{2}}}}\mathbf {\hat {r}} =m\mathbf {g} .}

 Bu, elektrik alanla yer çekimi alanı arasında benzerlikler olduğunu gösterir. Bu benzerlikler: İkisi de boşlukta yayılır. İkisi de merkezidir ve korunur. İkisi de ters kare yasasına uyar. İkisi de ışık hızıyla yayılır. Elektrik yükü ve relativistik kütle korunur. (Not: Buna karşın durağan kütle korunmaz.) Elektrostatik ve kütlegekim kuvvetleri arasındaki farklar: Elektrostatik kuvvet kütleçekim kuvvetinden çok daha fazla kuvvetlidir (yaklaşık 1036 kat). Kütlegekiminde benzer yüklerin birbirini itmesi söz konusu değildir. Negatif yüklerin var olmasına karşın negatif kütle diye bir şey yoktur. Bu madde bir öncekiyle birleştirildiğinde, kütlegekim kuvvetinde kütlelerin birbirini her zaman çektiğini fakat elektrostatik kuvvetlerde yüklerin birbirini hem çekip hem itebildiklerini söyleyebiliriz. [1] 28 Nisan 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. - Hareket eden noktasal bir parçacığın elektrik alanını gösteren bir uygulama. Fields 27 Mayıs 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. - Online bir kitaptan parça (İngilizce). Learning by Simulations 4 Temmuz 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. - Dört noktasal parçacığa kadar elektrik alanı gösteren interaktif bir uygulama. electrostatics in 2-D 15 Kasım 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. - Java simülasyonları. Electric Fields Applet 4 Aralık 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. - Elektrik alanı ve potansiyel gradyanları gösteren bir uygulama. The inverse cube law 22 Kasım 2009 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi. Dipoller için ters küp yasası (PDF formatında, İngilizce) " sayfasından alınmıştır 1.1.sınıf fizik elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel enerji ve elektriksel potansiyel formülleri ve ders notları. Yüklerin birbirine uyguladığı itme-çekme kuvvetine elektriksel kuvvet denir. Birimi Newton dir. Vektörel büyüklüktür. Bir q yükünün d uzaklıktaki bir noktada oluşturduğu elektrik alanı q1 ve q2 noktasal yüklerinin sahip oldukları elektriksel potansiyel enerji; Formülde yük işaretleri yazılmaldır. İkiden fazla yükün toplam elektriksel potansiyel enerjisi İkiden fazla yükün toplam elektriksel potansiyel enerjisi soruluyorsa, yük işaretleri de kullanılarak aşağıdaki gibi her iki yükün birbirine göre enerjileri bulunur ve enerjiler toplanır. Birim yük başına düşen elektriksel potansiyel enerjiye elektriksel potansiyel denir. V ile gösterilir, birimi Volt tur. Skaler büyüklüktür. Bir q yükünün d uzaklıktaki bir noktada elektriksel potansiyeli; Formülde yük işareti yazılmaldır. Örneğin aşağıdaki verilen q1, q2 ve q3 yüklerinin K noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyeli bulurken, Her bir yükün işareti de yazılarak K noktasına göre ayrı ayrı potansiyelleri bulunur ve bulunan potansiyeller toplanır. Konu içinde kullandığımız fiziksel büyüklükler ve birimleri; F = Elektriksel kuvvet (Newton) E = Elektrik Alan (N/C) q = Yük değeri (Coulomb) d = Birim yüke uzaklık (metre) k = Coulomb sabiti (N.m2/C2) Ep = Elektriksel potansiyel enerji (joule) V = Elektriksel potansiyel (Volt) Elektrik alanı, elektriksel yükü veya manyetik alanı çevreleyen uzayın bir özelliği olup, içerisinde bulunan yüklü nesnelere elektriksel güç aracılığı ile etki eder. Elektriksel alan veya kıvıı alan olarak da adlandırılır. Elektrik alanlarını meydana getiren şey elektrik yüküdür yani oluşumu elektrik yüklerine bağlıdır.Elektrik Alan FormülüElektrik alan formülü aşağıdaki gibidir:E= F/q q = kg/d2E: Parçacığın konumundaki elektrik alanF: Parçacık tarafından hissedilen elektriksel kuvvetq: Parçacığın yüküü: Elektrik alanı formülündeki “k” Coulomb Sabiti'dir.Bu formül, elektrik alanı yalnızca alanda durağan yükler olduğunda tanımlar.Elektrik Alan BirimleriElektrik alanın Uluslararası Birimler Sistemi'nde ifade edilen birimi Newton/Coulomb'dur. N/C olarak da ifade edilir. Newton, SI birim sisteminde kuvvet birimi olup, simgesi de N'dir.Coulomb sabiti elektrik yükü birimidir ve simgesi C'dir.Elektrik Alanı ÇizgileriElektrik alanını aklımızda daha basit canlandırmak için elektrik alanı çizgileri kullanılır. Elektrik alanı çizgilerinin özellikleri şunlardır:E elektrik alanı vektörü, elektrik alanı çizgisine bütün noktalarda teğettir.Elektrik alan çizgileri her zaman bir artı (+) yükten çıkıp bir eksi (-) yükte son bulur.Elektrik alan çizgileri birbirine yakın olduğunda E büyük, uzak olduğunda küçüktür.Alan çizgilerinin sayısı yük miktarıyla orantılıdır.Elektrik Alan Çizgileri Birbirini Keser mi?Hayır, elektrik alan çizgileri birbirini kesmez. Uzayda herhangi bir noktadan sadece bir elektrik alan çizgisi geçer. Bir noktadan birden fazla elektrik alan çizgisi geçemez, bu durum alan çizgilerinin kesişmeyen çizgiler olduğunu gösterir.Elektrik Alan Çizgileri Neden Diktir?Verilen bir yük dağılımı, eş potansiyel çizgilerinin elektrik alan çizgilerine diktir. Çünkü, eş potansiyel çizgisi üzerindeki tüm noktalar aynı potansiyele sahip olduğundan herhangi bir yükü bu çizgi üzerindeki iki nokta arasında hareket ettirmek için yapılan iş sıfırdır. Özetle, elektrik alanı çizgileri yükten radyal olarak uzağa işaret ettiğinden, eş potansiyel çizgilere diktir ve dik olması da yapılan işin sıfır olmasına sebep olur.Elektrik Alanı YönüElektrik alanı yönü ile pozitif test yükünü etkileyen elektrik kuvvetinin yönü aynıdır. Elektrik alanına pozitif test yükü uygulandığında sola doğru kayma oluyorsa, buradaki elektrik alanın yönü de sol taraftadır Elektrik Alan Büyüklük TürüElektrik alanın büyüklüğü vektördür, yani alanın büyüklüğünü açıklama için sayı ve birim ile birlikte yön de belirtilir. Elektrik alan, vektörel bir nicelik olarak tanımlanabilir; çünkü alanı tam olarak tanımlamak için hem yöne hem de büyüklüğe ihtiyaç duyulur. Elektrik Alan Nelere Bağlıdır?Elektrik alanın bağlı olduğu birden çok kavram mevcuttur. Elektrik yükü ve manyetik alanlardan kaynaklanan elektrik alanı, yükün cinsi ve büyüklüğünün yanı sıra yüke olan uzaklığa da bağlıdır. Ayrıca zaman kavramı da elektrik alanı etkiler. Kısacası elektrik alan, yükün cinsine, miktarına, mesafesine ve zamana bağlıdır. Elektrik Alan Elde EtmeElektrik alan elde etmek için elektrik yükünün kullanılması yeterlidir. Elektrik yüküne sahip her nesne uzayda bir elektrik alanı oluşturur. Elektrik Alan Nerelerde Bulunur?Tüm elektrikli cihazlar elektrik alan oluşturur. Cep telefonları ve baz istasyonları da güçlü elektrik alanı örnekleridir. Bu cihazların kullanım sıklığı, elektrik alandan etkilenme oranını da artırır.Elektrik sebekeleeri hakkında genel bilgi edinmek için ilgili yazımızı inceleyin: Elektrik Şebekeleri >>Elektrik Alanın Sıfır Olduğu DurumlarElektrik yükünün olmaması durumunda elektrik alan oluşmaz. Ayrıca, iletkenin boşluk alanında yük yoksa elektrik alanı sıfırdır. Elektrik alan, kürenin merkezinde de sıfırdır. Yüzeyde en üst seviyede olan elektrik alan değeri, yüzeyden uzaklaştıkça düşer ve merkezde sıfıra iner. Elektrik Alanı ve ElektromanyetizmaElektromanyetik alan, elektrik yükü olan parçacıkların kendi çevrelerinde oluşturdıkları ve diğer yüklü parçacıklara güç uygulayan fiziksel bir etkidir. Elektrik alanı ise elektrik yükü parçaları çevreleyen, oluşan alandaki tüm yüklü parçacıklara çekme veya itme kuvveti uygulayan fiziksel bir alandır. Kısacası elektrik alan, elektromanyetik alanın bir üst kümesidir. Share — copy and redistribute the material in any medium or format for any purpose, even commercially. Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially. The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms. Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use. ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits. You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation. No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material.