

-Campo eléctrico.

Os campos gravitatorio e eléctrico teñen a mesma forma en función da distancia (son producidos por dúas das 4 forzas fundamentais da Natureza moi similares entre sí, con dúas diferencias:

-O campo eléctrico das partículas fundamentais é moito mais intenso que o gravitatorio, nun factor de 10^{28} para o caso dun protón.

-Existen dous tipos de cargas (identificadas mediante signos + e - por puro convenio), de xeito que cargas de signo oposto atraíense e cargas do mesmo signo repélense (mentras que a forza gravitatoria é sempre atractiva).

Como resultado disto, o primeiro que se formou ao aparecer a materia no Universo foron parellas de cargas (+ e -), que denominamos “átomos de H”. Para cargas externas, estas parellas cancelan os seus efectos, polo que os átomos de H son “neutros” para a atracción eléctrica. Deste xeito, pode comezar a actuar a forza gravitatoria, moito mais débil pero acumulativa. Fórmanse grandes nubes de gas que se van pechando pola atracción gravitatoria das masas, e aquí comeza a sentirse o efecto da conservación da Em: A medida que as masas se achegan, perden Ep, polo que deben gañar Ec. Isto significa que os átomos se moven cada vez máis rápido, efecto que denominamos “temperatura”. As bolas de gas quéntanse a medida que se xuntan, chegando un intre no que intervéñ unha terceira forza da Natureza, a forza nuclear forte. Esta actúa só entre protóns, e a distancias moi curtas, pero é atractiva e moito mais intensa que a eléctrica, polo que se forman núcleos con varios protóns, dando orixen aos átomos que coñecemos do Sistema Periódico. Pódese dicir que nas estrelas se combinan tres das 4 forzas da Natureza de xeito tal que funcionan como “fábricas de átomos”. A cuarta forza é a nuclear débil, e só actúa para descompoñer ao cabo dun tempo algúns dos átomos formados: radiactividade.

Reglas de signos para as liñas de campo (partícula de proba: +)

As liñas, en xeral, van das cargas + (“fontes”) ás cargas - (“sumidoiros”).

-Forza central atractiva: (“pozo”): traxectorias iguais ao caso gravitatorio

-Forza central repulsiva (“monte”):

A Ep é positiva (pois diminúe cara o exterior, chegando a anularse no infinito). Como a Ec é sempre positiva, a Em tamén é positiva, dando lugar a traxectorias abertas, asíntóticas (Caso hiperbólico).

Diferencia entre as hipérbolas atractivas e repulsivas: Nestas, a partícula que crea o campo está no lado de “fora” da hipérbola, mentres que no caso atractivo está no lado de “dentro”.

Exercicios: predicción cualitativa das liñas de campo, superficies equipotenciais, traxectorias, comparación de velocidades, enerxías (en campos cunha ou varias partículas cargadas.)

-Fluxo

Liñas de campo como “extensión” das fontes cara o exterior. A distribución en superficies pechadas produce unha “densidade de liñas” que é a intensidade do campo. Deste xeito, a intensidade varía coa distancia do mesmo xeito que o fai a densidade dun número fixo de liñas de campo.

Visión xeométrica do campo como “emisión” de partículas “virtuais” dende o centro, distribuíndose por igual en todas as direccións. A medida que nos alonxamos do centro, a densidade destas partículas virtuais vai sendo menor, e a intensidade do campo tamén,

en proporción.

Pódese establecer directamente a forma en que varía coa distancia a intensidade dun campo producido por fontes puntuais (inversa ao cadrado da distancia), lineais (inversa da distancia) ou planas (constante).

-Circulación por liñas pechadas: indica o grao de “rotación” neta dun campo ao redor dunha fonte. Campos con circulación idénticamente nula: conservativos (a función “circulación” depende só dos puntos inicial e final: pódese establecer un potencial dependente de cada punto, unha vez que se establece un valor “cero” nun certo punto).

-Condensador

Aplicación do anterior ao caso concreto dunha distribución de cargas

(+ e –) en planos paralelos: as liñas de campo serán perpendiculares aos planos, e a intensidade será constante. O sentido das liñas irá de + a -.

Pódese aproveitar para explicar cualitativamente o experimento de Millikan que deu lugar ao descubrimento do electrón.