

FÍSICA DEL ÉTER

UNA TEORÍA UNIFICADA

NDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. EL ÉTER DIELECTRICO.....	9
2.1. El éter tiene existencia real.....	10
2.2. Descripción del éter.....	11
2.3. Fuerza coelétrica y fuerzas inducidas.....	13
2.5. Partículas subatómicas.....	16
2.6. La fuerza coelétrica en los núcleos atómicos.....	17
2.7. Los diferentes campos de fuerza.....	18
3. EL CAMPO GRAVITATORIO.....	20
3.1. La fuerza gravitatoria.....	21
3.2. El gradiente de densidad en el éter.....	22
3.3. Fuerza gravitatoria producida por el éter.....	23
3.4. Intensidad del campo gravitatorio.....	25
3.5. El potencial gravitatorio.....	25
4. EL CAMPO GRAVITÓNICO.....	27
4.1. Una fuerza diferente.....	28
4.2. El campo gravitónico.....	28
4.3. Relación entre el campo gravitónico y el gravitatorio.....	31
4.4. Densidad del éter interior.....	32
4.5. Arrastre del éter.....	33
5. EL CAMPO ELÉCTRICO.....	36
5.1. Desplazamiento dieléctrico del éter.....	37
5.2. La fuerza eléctrica.....	38
5.3. Sentido de la fuerza eléctrica.....	42
5.4. Efecto de los materiales dieléctricos.....	42
5.5. Suma de campos eléctricos.....	43
5.6. La ley de Gauss.....	44
5.7. Energía almacenada en un campo eléctrico.....	44
5.8. Comentarios.....	45
6. EL CAMPO MAGNÉTICO.....	47
6.1. Fuerzas magnéticas.....	48
6.2. Generación del campo magnético.....	48
6.3. Sentido del campo magnético.....	51
6.4. Intensidad del campo magnético.....	52
6.5. Comentario sobre las unidades electromagnéticas.....	53
6.6. El flujo magnético.....	53
6.7. Influencia de los materiales en un campo magnético.....	54
6.8. Energía de un campo magnético.....	55
6.9. Magnitud y sentido de la fuerza magnética.....	56
6.10. El origen de la fuerza magnética.....	57
7. EL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.....	59
7.1. Inducción electromagnética.....	60

7.2. Propagación rotacional en el éter.....	60
7.3. El desplazamiento transversal.....	63
7.4. El campo eléctrico radiado.....	66
7.5. El campo magnético radiado.....	68
7.6. Campo electromagnético radiado por una carga acelerada.....	69
7.7. Ondas electromagnéticas senoidales.....	70
7.8. Flujo de energía radiada.....	71
7.9. La ley de Faraday.....	73
8. MODIFICACIÓN EN LA ELECTRODINÁMICA.....	77
8.1. Controversia sobre la masa y la carga eléctrica.....	78
8.2. Solución al enigma de la masa y la carga eléctrica.....	80
8.3. Modificación de las leyes electrodinámicas.....	82
8.4. La velocidad crítica.....	83
8.5. Algunas consecuencias de las nuevas leyes.....	84
9. LA INERCIA.....	86
9.1. ¿Qué es la inercia?.....	87
9.2. Relación entre la inercia y el éter.....	87
9.3. Explicación del efecto del éter sobre la inercia.....	90
9.4. Superación de la velocidad crítica.....	91
10. NUEVO CONCEPTO DEL ELECTRÓN.....	92
10.1. Unas dudas justificadas.....	93
10.2. El electrón filiforme.....	93
10.3. Orbitas estacionarias.....	96
10.4. Emisión de fotones.....	99
11. RADIACIONES FOTÓNICAS.....	100
11.1. ¿Qué es la luz?.....	101
11.2. Los falsos postulados.....	101
11.3. Energía de los fotones.....	102
11.4. Naturaleza de la luz.....	105
11.5. Descripción aproximada de los fotones.....	106
11.6. Propagación de la luz.....	111
11.7. Los cuerpos transparentes.....	112
11.8. El arrastre de la luz por los cuerpos transparentes.....	112
11.9. Los diferentes fenómenos ópticos.....	114
11.10. La refracción de la luz.....	114
11.11. La reflexión de la luz.....	117
11.12. Interferencia de la luz.....	119
11.13. Polarización de la luz.....	124
11.14. Aberración de la luz estelar.....	124
11.15. El experimento de Michelson.....	125
11.16. Lentes gravitatorias.....	126
12. MASA Y ENERGÍA.....	130
12.1. ¿Qué es la energía?.....	131
12.2. La masa no es equivalente a la energía.....	132

12.3. Transformación de partículas.....	133
12.4. La energía nuclear.....	135
13. LA DETECCIÓN DEL ÉTER.....	137
13.1. El éter acompaña a los planetas.....	138
13.2. Dispositivo para detectar el éter.....	138
14. CONCLUSIÓN.....	143
14.1. Una teoría unificada.....	144
14.2. Resumen abreviado.....	144
14.3. Nuevos interrogantes.....	146
14.4. Comentario final.....	146

1

INTRODUCCIÓN

Al terminar el siglo XX nos encontramos en un mundo en el cual la tecnología ha tenido un desarrollo tan prodigioso que ya nada parece imposible de conseguir.

Este enorme desarrollo podría hacernos creer que el pasado siglo XX ha sido el siglo de la Ciencia, pero no debemos engañarnos, pues la mayor parte de este progreso ha tenido su origen en el siglo XIX. Recordemos el origen de los automóviles, de la aviación, de los viajes espaciales, de la radio, de la televisión, de la cibernética, etc.

Y podremos comprobar que los principios físicos de estas realizaciones ya eran conocidos en aquel tiempo.

A lo largo de la historia se han producido grandes descubrimientos en el campo de la Física, pero al mismo tiempo se han planteado muchas preguntas que han quedado sin responder. Hagamos un breve repaso de la situación actual de los conocimientos que tenemos sobre los fenómenos de la Naturaleza:

Conocemos la ley que rige las fuerzas gravitatorias, pero no tenemos una explicación concreta de estas fuerzas que actúan a distancia.

Se han determinado las leyes que rigen los campos de fuerza eléctricos, pero tampoco se puede explicar cómo se extienden en el espacio.

Se conoce la relación que existe entre el movimiento de las cargas eléctricas y la fuerza magnética que se produce, pero se ignora por qué se produce esta fuerza.

Se sabe que una variación de flujo magnético genera un campo eléctrico, pero no hay explicación para este fenómeno.

Hablamos de ondas electromagnéticas, pero ignoramos su naturaleza concreta, y además ignoramos si todas las radiaciones son de la misma naturaleza.

Actualmente no existe una teoría suficientemente razonada que explique cómo se mantienen unidos los protones que constituyen un núcleo atómico, cuando teniendo una fuerte carga eléctrica positiva deberían ser fuertemente repelidos entre sí. Por ello ha sido necesario invocar una extraña fuerza llamada "fuerza nuclear intensa" cuyas leyes no se han podido determinar.

La física moderna se ve obligada a crear una variedad de conceptos poco inteligibles, para explicar los resultados de algunos experimentos que le proporciona una tecnología muy avanzada, porque carece todavía de unos principios básicos en los cuales pueda apoyar una explicación suficientemente razonada.

En el transcurso del siglo XX, algunos científicos, entre ellos el propio Einstein, han tratado de encontrar una teoría unificada que relacione entre sí el campo gravitatorio, el campo eléctrico y el campo magnético, pero a pesar del gran interés puesto en esta empresa, ninguna teoría ha sido establecida hasta ahora.

Esta situación de estancamiento en los principios fundamentales de la Física nos debería obligar a pensar que en las Teorías de Einstein o en las teorías clásicas puede haber algo que no sea correcto y ser la causa de este bloque.

En la actualidad es tan grande la cantidad de conocimientos adquiridos, que los científicos no tienen más recurso que especializarse en alguna de las materias para poder afrontar la situación, pero esta especialización no es buena para desentrañar los principios más profundos de la Física y menos si pretendemos establecer una teoría unificada, puesto que tendremos que trabajar en numerosos campos para encontrar la convergencia de todas las leyes físicas en algún punto desconocido.

Aquellos que conocen los principios en que se basa el funcionamiento de un moderno ordenador, capaz de realizar funciones de gran complejidad saben que todo el proceso se basa en una cosa tan simple como "sí o no". Un sistema binario.

Pues bien, en los principios fundamentales de la Física habremos de encontrar algo parecido ¿pero cómo llegar a ello?

Un buen criterio científico no debe considerar como definitiva ninguna explicación de un fenómeno físico, ni tampoco descartar para siempre algunas ideas que se rechazaron en un momento determinado porque no encajaban bien con los conceptos que prevalecían en aquel tiempo.

En opinión del autor, la Física actual sigue un camino que empezó a desviarse de la dirección correcta a partir del experimento famoso de Michelson-Morley realizado en el año 1881, que se interpretó incorrectamente y que después se reafirmó con la Relatividad Especial de Einstein. En ambos casos se descartó la existencia del éter, lo cual originó una gran confusión entre los científicos de la época, quienes creían que ya casi conocían todas las leyes de la Física.

No deberíamos tener miedo a efectuar una revisión de los principios establecidos para corregir todos aquellos que sea necesario, siempre que la corrección sea razonable y coherente con todos aquellos principios que no ofrecen ninguna duda.

En la época en que se realizó el experimento de Michelson se tenía la creencia de que la luz era un fenómeno puramente ondulatorio, que se producía en el éter y que este se mantenía fijo en el espacio, de modo que la Tierra se desplazaba a través del mismo.

Michelson tuvo conocimiento de que Maxwell había concebido la posibilidad de detectar el desplazamiento del sistema solar respecto al éter fijo, lo que le indujo a inventar un ingenioso procedimiento basado en la interferencia de un rayo de luz propagándose en la dirección del movimiento de la tierra, con otro rayo de luz coherente dirigido perpendicularmente al anterior, con lo cual se conseguía una precisión extraordinaria.

El resultado de este experimento y de otros que le siguieron fue decepcionante, pues a pesar de su gran precisión no acusó ningún movimiento relativo entre la tierra y el éter fijo.

Por otro lado, si se consideraba que el éter era arrastrado por la tierra acompañándola en su movimiento, para justificar los resultados, entraba entonces en contradicción con el fenómeno de la aberración de la luz de las estrellas, descubierto por el astrónomo inglés Bradley en el año 1725 y que tenía su explicación de acuerdo con las leyes de la propagación ondulatoria basada sobre el principio de Huygens.

Este fracaso desorientó a los científicos de aquella época, lo que dio lugar a que se rechazase el éter como el medio de propagación de las ondas electromagnéticas y se concibió la idea de la propagación en el vacío.

Este experimento no hubiera fracasado si se hubiera considerado que el éter, como cualquier materia sigue las leyes de la gravitación y por lo tanto acompaña a la tierra y gira con ella, pero también era necesario renunciar a la trayectoria ondulatoria de la luz y admitir la teoría corpuscular que postula trayectorias balísticas, pero sin renunciar al comportamiento ondulatorio que demuestran los fenómenos de interferencia. En el fondo del problema estaba el extraño comportamiento de la luz, que unas veces aparenta ser un fenómeno ondulatorio mientras en otros casos se comporta como un movimiento de partículas.

Lo expuesto anteriormente nos lleva a preguntar :

¿Es realmente la luz una radiación electromagnética pura?

¿Tienen la misma naturaleza las ondas radioeléctricas y la luz?

Fue Einstein quien demostró la naturaleza cuántica de la luz, y que después confirmó Milikan, creando el concepto del fotón, pero ni ellos ni nadie hasta ahora ha podido hacer una descripción del mismo. Es un concepto tan ambiguo que hasta acepta que una onda de radio con longitud de onda de 1 Km. esté constituida por fotones, lo cual resulta bastante difícil de aceptar.

Para justificar el resultado del experimento de Michelson podemos anticipar un nuevo concepto de los fotones, que será desarrollado en el capítulo que trata de la luz : los fotones son un conjunto de partículas con masa y carga eléctrica equilibrada, dispuestas de tal modo que al avanzar a través del éter originan en éste una onda electromagnética transversal que los acompaña en su desplazamiento, siguiendo una trayectoria balística debido a la inercia de la masa que transportan. La onda asociada es la responsable de los fenómenos de interferencia que se producen al superponerse dos rayos de luz.

El autor de este trabajo ha desarrollado una teoría con un nuevo concepto del éter

que consigue la unificación de todos los campos de fuerza, pero la mera concepción de un nuevo modelo de éter no habría sido suficiente por sí misma para conseguir una teoría unificada, pues el autor ha encontrado que tanto en la Electrodinámica Clásica como en la Relatividad Especial había algunos postulados que parecían falsos y era necesario corregirlos. Esto resultó una tarea ardua, pero finalmente fue posible conseguir que todo resultase coherente.

Es frecuente encontrar personas que piensan que el concepto de relatividad ha sido una creación de Einstein, cuando la verdad es que la relatividad del movimiento ya fue descubierta por Galileo y plenamente asumida por Newton.

Lo que Einstein realmente propuso fue la “Relatividad Especial” en la cual se imponen algunas restricciones al concepto que tenían Galileo y Newton sobre la relatividad. Posteriormente Einstein desarrolló su “Relatividad General” para poder explicar ciertos fenómenos observados en el firmamento, tales como la curvatura de los rayos de la luz en las proximidades de los astros debido al campo gravitatorio, el corrimiento del espectro de frecuencias de la luz de las estrellas, etc.

Los resultados de esta última teoría son satisfactorios en cuanto sirven para calcular la magnitud de los fenómenos mencionados, así como para corregir trayectorias de naves espaciales, pero la gran complicación matemática de esta teoría resulta difícil de entender y además sus principios no son convincentes.

En el año 1920 Einstein presentó un informe en la universidad de Leyden titulado “*Ether and the theory of relativity*” que contiene argumentos de mucho interés a favor del éter y que sin embargo son poco conocidos, además de estar en contradicción con la “Relatividad Especial” que él mismo había establecido.

Este informe termina con la siguiente conclusión que traducimos así:

“Recapitulando, podemos decir que de acuerdo con la relatividad el espacio está dotado con propiedades físicas; en este sentido, por consiguiente, existe algún éter. De acuerdo con la teoría de la relatividad general el espacio sin éter es impensable; pues en tal espacio no solo no habría propagación de la luz, sino también imposibilidad de medidas de espacio y tiempo, ni por lo tanto cualquier intervalo espacio-tiempo en el sentido físico”.

2

EL ÉTER DIELECTRICO

2.1. El éter tiene existencia real

En principio se pensaba que las fuerzas gravitatorias, eléctricas y magnéticas, se ejercían a distancia a través del vacío o de algún medio que ocupaba el vacío. Más tarde la experimentación con las ondas electromagnéticas demostraba que una fuerza ejercida sobre un cuerpo no requiere la presencia de aquel otro cuerpo que dio origen a dicha fuerza. Esto obliga a aceptar la idea de que un cuerpo puede alterar el espacio circundante de distintos modos, dependiendo de su masa, de su carga eléctrica y de su movimiento. Esta alteración se propaga en el espacio y ejerce su efecto sobre otros cuerpos situados a distancia.

Ya no es correcto pensar que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otros cuerpos situados a distancia. Debemos asumir que un cuerpo altera de algún modo el espacio inmediato y que esta alteración se propaga en el espacio con determinada velocidad, provocando algún tipo de fuerza sobre los cuerpos situados en la región afectada.

Pero el vacío absoluto solo se puede alterar ocupándolo con algo, pues la nada no se puede cambiar sin dejar de ser la nada y entonces nos preguntamos : ¿qué cosa es la que ocupa el espacio vacío?

Los fenómenos electromagnéticos demuestran que es necesaria la presencia de un medio de referencia como veremos a continuación :

Sabemos que cuando una carga eléctrica se desplaza en las proximidades de otra carga que también se mueve, además de la fuerza eléctrica, se produce otra fuerza magnética con sentido perpendicular al movimiento, de acuerdo con la fig. 2.1.1 donde solo se representan las fuerzas magnéticas.

Podemos observar que no se cumple entre dichas cargas el principio de acción y reacción propuesto por Newton.

Si ahora dejamos una de las dos cargas en reposo y movemos la otra con un movimiento relativo equivalente, comprobaremos que no se produce ninguna fuerza magnética.

Por el contrario dos cargas que se mueven en la misma dirección y sentido, con la misma velocidad, sufren una fuerza magnética perpendicular a la dirección del movimiento, aunque el movimiento relativo entre ellas sea nulo, según se representa en la fig. 2.1.2.

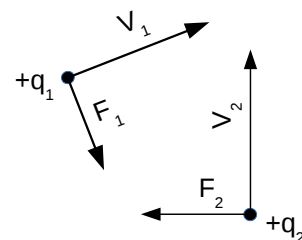


fig. 2.1.1

Este comportamiento demuestra sin ninguna duda que no es el movimiento relativo entre las dos cargas eléctricas el causante de la fuerza magnética, sino el movimiento de las cargas respecto a un medio de referencia que debe estar en reposo respecto a nuestro laboratorio.

Todo lo expuesto anteriormente nos obliga a pensar que para que se produzcan los fenómenos electromagnéticos es necesario un marco de referencia que al mismo tiempo sea el medio de propagación de los campos de fuerza electromagnética.

Este medio de propagación es el éter, pero no un éter fijo en el espacio, como se pensaba en el siglo XIX, sino un éter que acompaña a la Tierra en sus movimientos y que está distribuido en el universo de acuerdo con las leyes gravitatorias, como corresponde a un ente material.

La presencia del éter que nos ha permitido la explicación de los fenómenos expuestos anteriormente, además justifica el cumplimiento del principio de acción y reacción, porque esta reacción se produce sobre el propio éter como intermediario que es. Sería imposible sostener el principio de Newton apoyándose en el vacío absoluto, pero también sería difícil el rechazar este principio, porque se cumple siempre en los fenómenos que son bien conocidos.

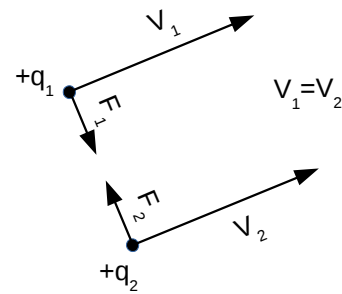


fig. 2.1.2

2.2. Descripción del éter

Debido a que el éter es una materia intangible no podemos determinar sus propiedades de una manera directa y por lo tanto nos vemos obligados a deducir sus características basándonos en los efectos que produce su presencia, limitándonos a definir aquellas propiedades que se consideran necesarias para cumplir la función que le corresponde en determinados fenómenos, hasta que futuras experiencias nos proporcionen un conocimiento más profundo del mismo.

Una propiedad que debe tener el éter es la de comportarse como un cuerpo dieléctrico, con una constante dieléctrica igual a la que actualmente se adjudica al vacío.

Deberá tener una fluidez tal que le permita ocupar los espacios libres existentes

entre las partículas subatómicas.

Como toda la materia, deberá estar constituido por cargas eléctricas positivas y negativas.

Deberá tener masa y consecuentemente inercia.

Deberá ser elástico, lo que determinará que su densidad sea variable en función de la presión.

Su estructura debe permitir que sus elementos puedan girar sin producir rozamiento.

Esta última característica no se encuentra en la materia ordinaria y parece una condición inalcanzable, pero el éter la posee gracias a una estructura especial, la cual vamos a deducir basándonos en fenómenos bien conocidos.

Si intentamos construir con materia ordinaria un conjunto de elementos rotatorios que se mantengan en contacto y que puedan girar con rodadura perfecta, encontraremos que una sola configuración es posible; aquella que tiene sus elementos ordenados en una fila única, en la cual los elementos que tienen contacto giran en sentidos contrarios, como muestra la fig. 2.2.1.

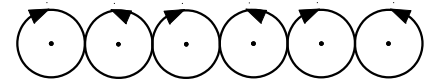


fig. 2.2.1

Pero si llenamos cualquier volumen con elementos que tomen contacto entre sí, encontraremos que no pueden girar porque resultan aplicadas sobre un mismo elemento fuerzas de sentido contrario, tal como se demuestra en la fig. 2.2.2 que tiene más de una fila.

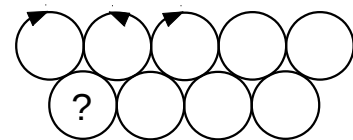


fig. 2.2.2

Sin embargo conocemos ciertas propiedades de la materia que nos van a proporcionar una solución muy sencilla.

Sabemos que en la constitución de la materia participan las cargas eléctricas de ambos signos y también conocemos que el movimiento de las cargas eléctricas genera el campo magnético.

Imaginemos un gran número de partículas esféricas, unas con carga eléctrica positiva y otras con carga negativa, que dejamos en libertad para que se agrupen de acuerdo con el signo de su carga. Las cargas de distinto signo tenderán a juntarse, al mismo tiempo que desplazarán a las de su mismo signo, hasta alcanzar una distribución que consiga el

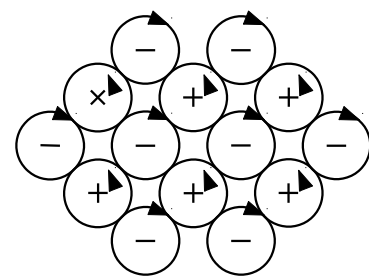


fig. 2.2.3

equilibrio del conjunto.

Solamente quedarán en contacto las cargas de signo opuesto, mientras quedarán separadas las cargas del mismo signo, según muestra la Fig. 2.2.3.

Esta configuración permitirá una rodadura perfecta y además proporciona el fundamento de un campo magnético, debido a que todas las cargas del mismo signo giran en el mismo sentido mientras las de signo contrario giran en sentido opuesto, lo cual es la condición necesaria para sustentar un campo magnético de sentido único.

Hasta aquí hemos considerado únicamente la distribución de los elementos sobre un plano, pero aplicando los mismos principios para una distribución en tres dimensiones encontraremos que resulta una estructura en red cúbica, como queda representada en la fig. 2.2.4.

A las partículas que constituyen el éter las denominaremos en adelante “eterones” con el fin de facilitar el lenguaje.

No deberemos pensar que el éter es un gas sutilísimo, como siempre se ha creído, pues realmente su naturaleza se parece más a un cristal, a pesar de que sea el mismo un fluido y tenga la propiedad de su compresibilidad.

Es conveniente resaltar la diferencia esencial que existe entre el éter y lo que consideramos materia ordinaria : sabemos que la materia está constituida por átomos y estos a su vez se componen de partículas que tienen una gran densidad de masa y que están separadas entre sí por distancias relativas enormes. Dicho de otro modo : la materia ordinaria está estructurada de manera discontinua, comparable a la de nuestro sistema solar, mientras que el éter debe tener una estructura continua, sin separación entre sus componentes los eterones.

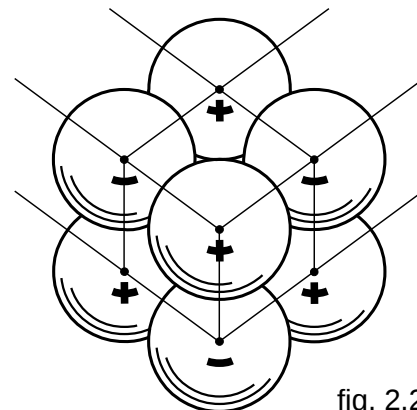


fig. 2.2.4

El tamaño de los eterones debe ser muy pequeño en relación con las partículas subatómicas, pero en la actualidad no se puede hacer ninguna estimación porque carecemos de cualquier referencia.

Los eterones se caracterizan por la propiedad de ser elásticos, lo que implica que la densidad de carga en un sector puede variar bajo el efecto de una presión ejercida en un punto, que al mismo tiempo deformará la superficie esférica.

Esta característica permite también que el contacto con una carga eléctrica de signo opuesto origine un aumento de densidad de carga en la zona de contacto, lo cual equivale a un desplazamiento de la carga del eterón.

2.3. Fuerza coeléctrica y fuerzas inducidas.

La física clásica ha creado el concepto de campo de fuerza para explicar los fenómenos de fuerzas ejercidas a distancia. Este es un concepto abstracto que ha permitido establecer diversas leyes que permiten hacer cálculos sobre estos fenómenos, pero sobre los cuales no hay hasta ahora una explicación concreta. Tampoco ha sido posible encontrar la relación que existe entre los distintos campos de fuerza.

En esta Física del Eter se demuestra que las fuerzas no se ejercen a distancia en el vacío, sino que las fuerzas se ejercen siempre por el contacto directo de los elementos, siendo el éter el elemento que permite que estas fuerzas se manifiesten aparentemente a distancia. Son los distintos modos de alteración del éter lo que produce los diferentes campos de fuerza, ya sean campos gravitatorios, eléctricos o magnéticos.

El origen de todas las fuerzas reside en las cargas eléctricas elementales que constituyen toda la materia, incluido el éter. Sabemos que las cargas eléctricas de distinto signo se atraen y que las del mismo signo se repelen. (Más adelante demostraremos que esto solo es cierto cuando se interpone el éter entre las cargas eléctricas).

Antes de pasar a la demostración del origen de los campos de fuerza, deberemos aceptar el hecho de que todas las partículas subatómicas se componen de cargas eléctricas elementales positivas y negativas, incluyendo aquellas que no presentan carga neta, tales como los neutrones y neutrinos.

Cuando la cantidad de cargas positivas iguala a la de cargas negativas, resultan partículas neutras. En el caso de que no exista equilibrio de cargas eléctricas, resultarán partículas con carga neta positiva o negativa, de acuerdo con las cargas en exceso.

También deberemos considerar que en el interior de las partículas subatómicas no se intercala el éter y sus componentes elementales tienen entre sí un contacto directo o absoluto.

Sabemos que la densidad de las partículas subatómicas es enormemente alta. Basta considerar el pequeño tamaño de los núcleos respecto al átomo. Actualmente se estima esta densidad en 10^{14} gr/cm³.

Hasta ahora se ha considerado que un cuerpo en equilibrio eléctrico no ejerce ninguna fuerza eléctrica sobre otro cuerpo también neutro. Esto solo es cierto para grandes distancias relativas, cuando la distancia entre las cargas eléctricas elementales resulta despreciable respecto a la distancia entre los dos cuerpos, pero

es falso en las distancias pequeñas y más aún en el contacto absoluto.

En la figura 2.3.1 se representan dos partículas neutras mostrando las cargas eléctricas elementales, que están dispuestas alternativamente sobre la superficie. Se demuestra aplicando las leyes electrostáticas que cuando la distancia que separa las dos partículas es mayor que la distancia entre los centros de las cargas elementales, el campo eléctrico queda anulado, pero a distancias menores que la mencionada el campo eléctrico aumentará a medida que disminuya la distancia.

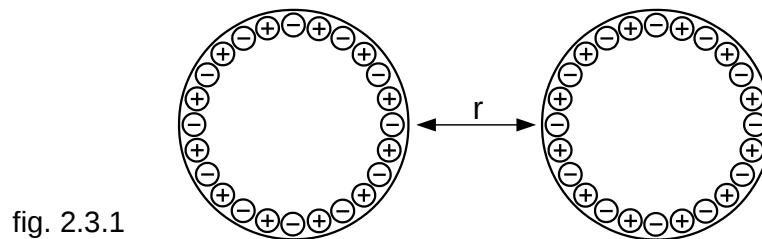


fig. 2.3.1

Cuando se realiza un contacto absoluto entre dos partículas, como muestra la fig. 2.3.2 se enfrentan entre sí las cargas elementales de signos opuestos, produciéndose entre ellas una fuerza de cohesión de valor máximo, a pesar de que las dos partículas son neutras.

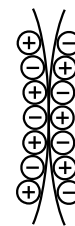


fig. 2.3.2

Nos encontramos ante la fuerza más poderosa de la Naturaleza, que además es la causante de todas las fuerzas que conocemos, como podremos demostrar.

La fuerza resultante en el contacto es proporcional al producto de la densidad de las masas y el área de la superficie de contacto.

$$F = K_1 \rho_1 \rho_2 A \quad (2.3.1)$$

Donde: K_1 = constante coeléctrica; y ρ = densidad de masa.

A la fuerza de contacto absoluto entre partículas que queda definida por la ecuación 2.3.1 la denominaremos en adelante “fuerza coeléctrica” para distinguirlo de la fuerza eléctrica.

Esta fuerza coeléctrica, cuando es ejercida por mediación del éter, es la causante del campo gravitatorio, del campo eléctrico y del campo magnético, dependiendo del tipo de alteración que produce en el éter, según demostraremos en los capítulos

correspondientes.

La certeza de la proposición de la ecuación 2.3.1 quedará demostrada al tratar el campo gravitatorio y el campo eléctrico, donde comprobaremos que a partir de dicha ecuación se llega hasta las ecuaciones clásicas.

En la ecuación 2.3.1 K_1 es un factor de proporcionalidad que denominaremos constante coeléctrica, mientras ρ_1 y ρ_2 son las densidades de masa respectivas de las dos partes que toman contacto absoluto.

La razón por la cual la fuerza coeléctrica depende de la densidad de masa, es que la carga eléctrica de las partículas elementales es proporcional a la masa de las mismas.

Es necesario asumir que lo que denominamos contacto absoluto difiere esencialmente de lo que ordinariamente significa el contacto entre dos cuerpos, pues sabemos que en este último caso las partículas mantienen una gran separación entre ellas. Basta con recordar la distancia entre los núcleos de los átomos y los electrones.

La fuerza coeléctrica entre partículas con carga neta es independiente de su carga y de su signo. Existe la misma fuerza coeléctrica entre dos protones que entre un protón y un neutrón, o entre dos neutrones. Esto obedece a que la carga neta, al ser una carga superficial queda desplazada de la zona de contacto, en la cual se enfrentan únicamente las cargas de signo opuesto. Por otro lado veremos seguidamente que la repulsión de las cargas del mismo signo no existe como una propiedad intrínseca de las mismas, pues es un fenómeno que solo se produce a distancia, por mediación del éter.

2.4. Repulsión de cargas eléctricas.

Es el momento oportuno para aclarar un concepto erróneo asumido por la física clásica, al considerar que las cargas eléctricas del mismo signo siempre se repelen entre sí. Esto es cierto únicamente para la fuerza ejercida a distancia por mediación del éter, pero no es una propiedad intrínseca de las cargas eléctricas. La realidad es que en el contacto absoluto las cargas de distinto signo sufren una fuerza de cohesión, mientras que las del mismo signo no sufren ningún efecto, lo cual es suficiente para explicar los fenómenos eléctricos, como será demostrado.

Si reunimos una cantidad grande de cargas eléctricas de un signo con otra cantidad diferente de signo contrario, se agruparán hasta conseguir el equilibrio formando una

red cúbica como la representada en la fig. 2.4.1.

Todas las cargas sobrantes en este equilibrio se desplazarán hasta la superficie empujadas por las otras cargas, donde quedarán retenidas por la fuerza coelétrica mientras la superficie no se sature. Estas cargas superficiales determinan el signo de la partícula.

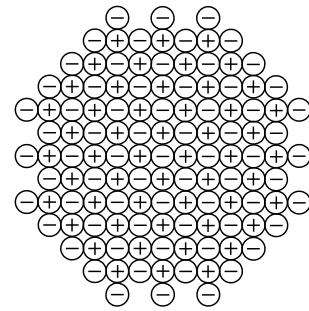


fig. 2.4.1

Cuando una carga esté separada de la superficie de la partícula y tenga el mismo signo que ésta, tenderá a separarse a causa de la polarización que se produce en el éter, como se demostrará al tratar el campo eléctrico.

Este resultado se ha considerado como una fuerza de repulsión, aunque no es una propiedad intrínseca de las cargas eléctricas.

Un corcho sumergido en el agua sufre un empuje en sentido contrario a la fuerza de la gravedad, pero a nadie se le ha ocurrido pensar que el corcho es repelido por la Tierra. Sin embargo, esa sería la conclusión a la que habríamos llegado si los seres humanos hubiésemos vivido sumergidos en compañía de los peces, sin conocer el mundo que existe al otro lado de la superficie del agua.

2.5. Partículas subatómicas.

Anteriormente ya hemos descrito las denominadas partículas subatómicas como una aglomeración de cargas eléctricas elementales de ambos signos, ordenadas en forma de red cúbica y también se ha explicado que en las partículas con carga neta ésta queda depositada en la superficie, como es el caso de los protones, electrones, etc.

En la fig. 2.4.1. se ha representado una sección de una partícula negativa constituida por un pequeño número de elementos para facilitar la presentación, pero deberemos entender que el número de cargas elementales debe ser muy elevado de modo que el conjunto resultará de forma esférica.

El hecho de que las partículas subatómicas estén compuestas de cargas eléctricas elementales explica la gran variedad de átomos que existen y además ayuda a entender los fenómenos de desintegración atómica o la fusión de los átomos.

La fuerza que retiene una partícula subatómica en la superficie de un núcleo

compuesto, tendrá un límite determinado por la cantidad de elementos con los cuales tome contacto. En el caso de partículas iguales de forma esférica, se demuestra que esta cantidad no puede ser superior a 9, por lo tanto la fuerza no aumentará a partir de este límite, aunque el número total de partículas que constituyen el núcleo sea muy elevado.

En la actualidad no sabemos por qué hay núcleos atómicos que son estables y otros que tienen una vida efímera.

También resulta intrigante el hecho de que la carga positiva de un protón es igual a la carga negativa de un electrón, mientras su masa es 1.836 veces mayor.

Es costumbre imaginar que todas las partículas subatómicas tienen forma esférica, pero no hay razón alguna que nos obligue a pensar que debe ser así en todos los casos. En el capítulo 10 el autor expone una teoría sobre la forma de los electrones que difiere mucho del concepto clásico y de algunas hipótesis modernas.

La experiencia demuestra que en los núcleos atómicos, las cargas eléctricas positivas de los protones no son capaces de producir la repulsión que les correspondería de acuerdo con su signo, por lo cual ha sido necesario invocar la existencia de una “fuerza nuclear intensa” para poder explicar este comportamiento. Sin embargo no se han podido determinar las leyes de este campo de fuerza. La explicación es muy sencilla: los protones en contacto absoluto no son repelidos porque no existe la repulsión intrínseca entre las cargas del mismo signo, de acuerdo con la proposición del apartado 2.4. es la fuerza coelétrica la única con efecto.

A las cargas eléctricas elementales que componen las partículas subatómicas las denominaremos en adelante “electrinos”, ya sean positivos o negativos.

Estos electrinos los consideraremos las partículas más pequeñas en que se puede dividir la materia, hasta que el avance científico nos demuestre que pudieran estar constituidos por elementos más pequeños. La historia nos ha demostrado que a medida que se han perfeccionado los medios de observación, el tamaño de lo “indivisible” ha ido disminuyendo cada vez más, mientras el tamaño del universo parece haber aumentado.

A la materia que constituye las partículas subatómicas, y por consiguiente los electrinos, la denominaremos “materia compacta” para distinguirla de la materia ordinaria.

A esta materia compacta le adjudicaremos una densidad máxima y constante, según se ha podido comprobar en algunos experimentos y que ha sido estimada con un valor de 10^{14} gr/cm³.

2.6. La fuerza coelétrica en los núcleos atómicos.

La fuerza coelétrica o fuerza de contacto absoluto, justifica el comportamiento de las partículas que constituyen los núcleos de los átomos, en los cuales parece existir una fuerza de gran magnitud que ha sido denominada “fuerza nuclear intensa” y sobre la cual no ha sido posible establecer las leyes que la rigen.

A esta fuerza enigmática los físicos contemporáneos le adjudican las siguientes características :

- Independencia de la carga eléctrica: la fuerza nuclear entre dos protones es la misma que entre los neutrones o entre un protón y un neutrón.
- Saturación: en un núcleo que contiene muchos nucleones, cada nucleón se enlaza solamente con unos pocos de los restantes nucleones.
- Corto alcance: a una distancia aproximada de 10^{-15} m la fuerza nuclear intensa es atractiva y unas diez veces superior que la fuerza eléctrica entre dos protones. La fuerza disminuye rápidamente con la distancia creciente, haciéndose despreciable a quince veces esta separación. Cuando dos nucleones están separados una distancia de aproximadamente $0,4 \times 10^{-15}$ m la fuerza nuclear intensa se vuelve repulsiva. Estos nucleones no colapsan.

Después de analizar las características que aparenta tener la “fuerza nuclear intensa”, quedan pocas dudas de que esta fuerza es la misma cosa que nosotros hemos definido como una fuerza de cohesión de contacto absoluto y que denominamos “fuerza coelétrica”.

Las dificultades que los investigadores encuentran para deducir las leyes que rigen este nuevo campo de fuerza tienen su causa en el hecho de que no existe ningún campo de fuerza, ya que la fuerza solo tiene efecto en el contacto directo de los elementos.

El conocimiento de la fuerza coelétrica y la ausencia de la repulsión intrínseca de las cargas eléctricas, permitirá una interpretación más correcta de los fenómenos que ocurren en los núcleos atómicos.

2.7. Los diferentes campos de fuerza.

Conocemos la existencia de fuerzas que se producen a distancia, como son la fuerza gravitatoria, la fuerza eléctrica y la fuerza magnética, que la física clásica

explica por la existencia de campos de fuerza, pero ignoramos cual es la naturaleza concreta de estos campos. Además, en los últimos tiempos se han descubierto las “fuerzas nucleares intensas” y “las fuerzas nucleares débiles”, las cuales resultan más enigmáticas todavía que las anteriores.

A lo largo de este tratado se demostrará que esencialmente solo existe una fuerza única, que es la fuerza coelétrica, y que todas las demás son una consecuencia de esta última cuando se ejerce por mediación del éter, el cual puede ser alterado de distintos modos, dando lugar a los diferentes campos de fuerza.

La fuerza gravitatoria se produce como consecuencia del contacto del éter con las partículas de masa, cuando la densidad del éter ha sido alterada originando un gradiente de densidad.

La fuerza eléctrica se produce por el contacto del éter con las partículas que tienen carga eléctrica neta, cuando el éter sufre un desplazamiento dieléctrico en sus eterones.

La fuerza magnética resulta del contacto del éter con las cargas eléctricas en movimiento, cuando los eterones están sometidos a un movimiento de rotación.

La fuerza nuclear débil es similar a la fuerza gravitatoria, pero es de corto alcance y tiene una ley diferente. A esta fuerza la denominaremos “fuerza gravitónica” debido a su relación con la fuerza gravitatoria.

La fuerza nuclear intensa es la misma que nosotros ya conocemos como fuerza coelétrica y sabemos que no constituye ningún campo de fuerza, pues solo tiene efecto por el contacto directo.

El campo magnético se diferencia de los demás en que debe su existencia al movimiento de la materia, mientras los otros pueden existir en situaciones estáticas.

3

EL CAMPO GRAVITATORIO

3.1. La fuerza gravitatoria.

La experiencia demuestra que la masa de los cuerpos produce una fuerza de atracción entre ellos y Newton demostró que esta fuerza se rige por la siguiente ley :

$$F = \frac{m_1 m_2 G}{r^2}$$

en la cual G es un factor constante conocido como constante gravitatoria y r es la distancia que separa el centro de gravedad de las masas.

A pesar de conocerse la ley que rige esta fuerza, nunca se ha podido explicar como se puede producir esta fuerza a través del espacio vacío.

La explicación es que la fuerza no se produce a través del vacío. Es el éter el que realmente produce la fuerza por acción directa, actuando como intermediario, de la manera siguiente :

Una masa produce una alteración en la densidad del éter inmediato creando un gradiente de densidad en el mismo, y a su vez este gradiente produce sobre otra masa un desequilibrio en las fuerzas coeléctricas de contacto con el éter, dando por resultado una fuerza orientada en el sentido del gradiente. La afirmación de que la fuerza se dirige hacia la otra masa solo es cierta en el caso de que esta se encuentre en reposo respecto al éter, pues el campo gravitatorio necesita un tiempo para desplazarse y en este tiempo la masa habrá cambiado su posición, de acuerdo con su velocidad.

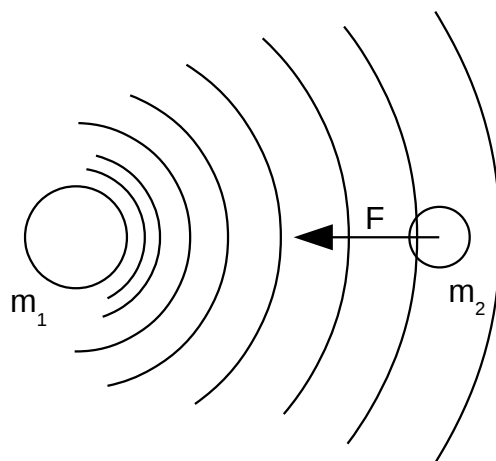


fig. 3.1.1

3.2. El gradiente de densidad en el éter.

En cada región del espacio la densidad del éter tiene un valor básico (ρ_b) que depende de la distribución de las masas en el universo. Esta densidad básica resulta alterada por la presencia de una masa en razón directa de la magnitud de la masa y en razón inversa de la distancia de su centro de gravedad.

La magnitud de la alteración obedece a la siguiente ecuación:

$$\Delta\rho = \frac{K_2 m}{r} \quad (3.2.1)$$

La densidad absoluta resultará:

$$\rho = \rho_b + \frac{K_2 m}{r} \quad (3.2.2)$$

Donde el factor K_2 es una constante de densidad y ρ_b es la densidad básica en la región tratada.

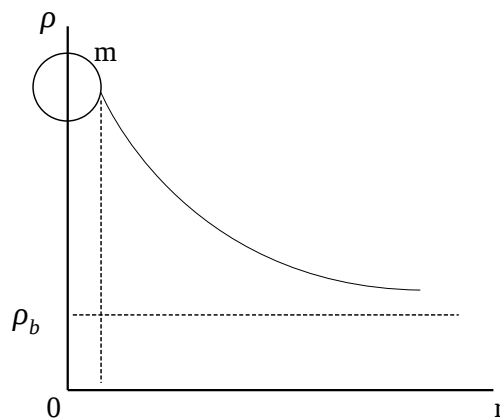


fig. 3.2.1

La alteración de la densidad provocada por la presencia de una masa tiene un gradiente (g_ρ) que está determinado por la derivada de la densidad respecto a la distancia:

Para: $\Delta\rho = \frac{k_2 m}{r}$ resulta: $g_\rho = \frac{\partial \rho}{\partial r}$

Por lo tanto: $g_\rho = \frac{k_2 m}{r^2} \quad (3.2.3)$

En la física clásica la intensidad del campo gravitatorio está definida por: $g = \frac{Gm}{r^2}$

Comparando estas dos últimas ecuaciones vemos que solo difieren en los factores constantes K_2 y G , lo cual demuestra que el gradiente de densidad y la intensidad del campo gravitatorio son proporcionales.

3.3. Fuerza gravitatoria producida por el éter.

Una partícula de masa inmersa en el éter sufre en su superficie unas fuerzas coeléctricas proporcionales a la densidad del éter con el que toma contacto. Solamente ejercen fuerza los eterones que están en contacto directo con la superficie de la partícula.

En ausencia de campo gravitatorio la densidad del éter es uniforme y por lo tanto la partícula sufre fuerzas iguales en todas las direcciones, de modo que quedan equilibradas, según se representa en la fig. 3.3.1.

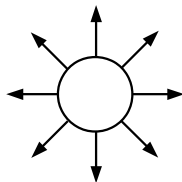


fig. 3.3.1

Sin embargo la presencia de otra masa provoca un gradiente de densidad en el éter y como consecuencia de este gradiente las fuerzas coeléctricas quedan desequilibradas, produciendo una fuerza resultante dirigida hacia el lado de mayor densidad de acuerdo con la fig. 3.3.2. Seguidamente vamos a determinar el valor de la fuerza que se origina entre dos masas, en función de la magnitud de estas y de la distancia que las separa.

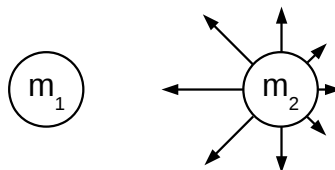


fig. 3.3.2

Para facilitar la demostración vamos a considerar que la masa m_2 tiene forma cúbica y está orientada con uno de sus ejes en la dirección del gradiente, tal como ilustra la fig. 3.3.3.

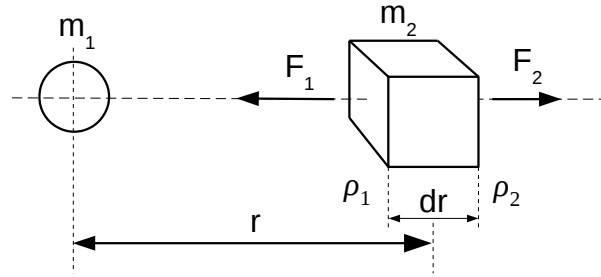


fig. 3.3.3

Sabemos que la fuerza coelétrica obedece a la ecuación 2.3.1. que dice: $F = K_1 \rho_1 \rho_2 A$.

Para adaptarla a las condiciones del caso la escribiremos: $F = \rho_e \rho_m A K_1$, donde ρ_e es la densidad del éter, ρ_m es la densidad de la masa y K_1 es la constante coelétrica. En la figura 3.3.3 observamos que $\rho_1 =$ densidad en cara 1; y $\rho_2 =$ densidad en cara 2.

Observando la fig. 3.3.3 deducimos que las fuerzas coelétricas estarán equilibradas en todas las caras del cubo excepto en las 1 y 2, en las cuales se producen las fuerzas F_1 y F_2 de distinto valor debido al gradiente del éter:

$$F_1 = \rho_1 \rho_m A K_1 \quad F_2 = \rho_2 \rho_m A K_1$$

La fuerza resultante sobre la masa será $F = F_1 - F_2$ y por consiguiente:

$$F = \rho_1 \rho_m A K_1 - \rho_2 \rho_m A K_1 = (\rho_1 - \rho_2) \rho_m A K_1$$

Pero $\rho_1 - \rho_2 = \delta \rho$, luego $F = \delta \rho \rho_m A K_1$ (3.3.1)

El gradiente de densidad provocado por la masa m , obedece a la ecuación 3.2.3 que expresa:

$$g_\rho = \frac{k_2 m}{r^2}$$

La diferencia de densidad en la distancia δr será $\delta \rho = g_\rho \delta r$, luego $\delta \rho = \frac{K_2 m \delta r}{r^2}$;

y por consiguiente la fuerza resultante sobre m_2 de acuerdo con la ecuación 3.3.1 será:

$$F = \delta \rho \rho_m A K_1 = \frac{K_2 m_1 \delta r}{r^2} \rho_m A K_1 = \frac{m_1 K_1 K_2}{r^2} \rho_m A \delta r$$

pero $A\delta r$ resulta ser el volumen de m_2 , luego $\rho m A \delta r = m_2$;

$$\text{y por consiguiente: } F = \frac{m_1 m_2 K_1 K_2}{r^2} \quad (3.3.2)$$

$$\text{La ley de Newton es: } F = \frac{m_1 m_2 G}{r^2}$$

$$G = 6,67 \times 10^{-8} \text{ dinas cm}^2/\text{g}^2$$

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$$

Si consideramos que $K_1 K_2 = G$ ambas ecuaciones son equivalentes, quedando demostrado que la fuerza gravitatoria se produce a causa del gradiente del éter y de la fuerza coelétrica.

La demostración anterior pudiera parecer un tanto artificiosa, pero sin embargo es equivalente a la que demuestra el conocido principio de Arquímedes. La única diferencia es que ahora tratamos con fuerzas de cohesión y en el principio de Arquímedes era con fuerzas de empuje.

Se puede demostrar que la fuerza de atracción que sufre un volumen determinado de éter en un campo gravitatorio es la misma pero con sentido contrario que la fuerza de empuje que produce el gradiente de presión del éter según el principio de Arquímedes, que es la condición necesaria para un estado de equilibrio.

Newton manifestó en alguna ocasión su insatisfacción porque su teoría de la gravitación parecía incompatible con su principio de acción y reacción. La teoría del éter satisface plenamente esa compatibilidad porque la reacción se produce sobre el éter. ¡Newton tenía razón en sus dudas!

3.4. Intensidad del campo gravitatorio.

La intensidad del campo se define como la medida de la fuerza gravitatoria ejercida sobre una unidad de masa:

$$g = \frac{F}{m_2} \quad F = \frac{m_1 m_2 G}{r^2} \text{ luego } g = \frac{m_1 G}{r^2} \quad (3.4.1)$$

$$\text{como } G = K_1 K_2 ; \text{ resulta } g = \frac{m_1 K_1 K_2}{r^2} \quad (3.4.2)$$

pero el gradiente de densidad es $g_\rho = \frac{m_1 K_2}{r^2} :$

por consiguiente resulta que $g = g_p K_1$ (3.4.3)

Por lo tanto podemos afirmar que la intensidad del campo gravitatorio es el producto del gradiente de densidad del éter y la constante coelétrica.

La física clásica nos demuestra que la aceleración que sufre una masa cualquiera sometida a un campo gravitatorio tiene el mismo valor que la intensidad de campo, con independencia de cual sea la magnitud de la masa.

$$a = \frac{F}{m_2} \quad F = \frac{m_1 m_2 G}{r^2} = g m_2 \quad a = \frac{g m_2}{m_2} = g$$

Por consiguiente, $a = g = g_p K_1$ (3.4.4)

La aceleración es el producto del gradiente de densidad y la constante coelétrica.

3.5. El potencial gravitatorio.

El potencial gravitatorio originado por una masa en un punto del espacio queda definido en la física clásica por:

$$Vg = \frac{m_1 G}{r} \quad (3.5.1)$$

Por otro lado el incremento de densidad provocado en el éter resulta:

$$\Delta\rho = \frac{m_1 K_2}{r}$$

Como la constante gravitatoria equivale a $K_1 K_2$ tendremos:

$$Vg = \frac{m_1 K_1 K_2}{r}$$

De donde resulta que

$$Vg = \Delta\rho K_1$$

Esta ecuación significa que el potencial gravitatorio es el producto del incremento de la densidad del éter y la constante coelétrica.

4

EL CAMPO GRAVITÓNICO

4.1. Una fuerza diferente.

Son varias las razones que nos inducen a pensar que en las proximidades de las partículas subatómicas se produce un campo de fuerza distinto de los que hasta ahora se han considerado.

Una razón viene dada por el comportamiento de la luz cuando atraviesa un cuerpo transparente. En el capítulo 7 se demostrará que la velocidad de las ondas electromagnéticas depende de la densidad del éter de acuerdo con la ecuación 7.2.3, pero el incremento de la densidad del éter debido al campo gravitatorio de las partículas que constituyen el cuerpo sería insignificante para justificar el fenómeno de la refracción óptica.

Por otro lado, la tentativa para explicar como se origina el campo gravitatorio a partir de una masa, nos conduce a la conclusión de que en las proximidades de las partículas la ley que rige el fenómeno debe ser diferente que la propia del campo gravitatorio.

Otra razón para presumir la existencia de este nuevo campo de fuerza es que puede justificar de manera inmediata la fuerza de cohesión entre los átomos de los cuerpos sólidos, sin recurrir a los oscuros conceptos de la mecánica cuántica.

Por último, sabemos que en la investigación nuclear se ha detectado la existencia de una fuerza desconocida hasta ahora, denominada "fuerza nuclear débil" y cuyas leyes no han sido encontradas.

La existencia del éter nos permite explicar este fenómeno, al cual denominaremos "campo gravitónico" por estar relacionado con el campo gravitatorio.

La función que corresponde a esta fuerza tiene una gran importancia en las pequeñas distancias, por lo cual permitirá una mejor interpretación de la mecánica de los átomos.

4.2. El campo gravitónico.

En el capítulo 2 describíamos la estructura del éter como una red cúbica, más o menos deformada, constituida por eterones positivos alternados con eterones negativos, de modo que los eterones contiguos deben tener signos opuestos.

La presencia de una partícula de masa compacta en el seno del éter modificará la distribución de los eterones, debido a la fuerza coelétrica que se produce en la

superficie de contacto entre estos y los electrones de signo contrario. La elasticidad de los eterones permitirá que se compriman lo necesario para adaptarse al mosaico de electrones que cubren la superficie de la partícula, manteniendo al mismo tiempo una distribución alternada de acuerdo con el signo de carga eléctrica, lo cual los forzará a una configuración radial como la representada en la fig. 4.2.1 que es una sección que pasa por el centro de la partícula compacta.

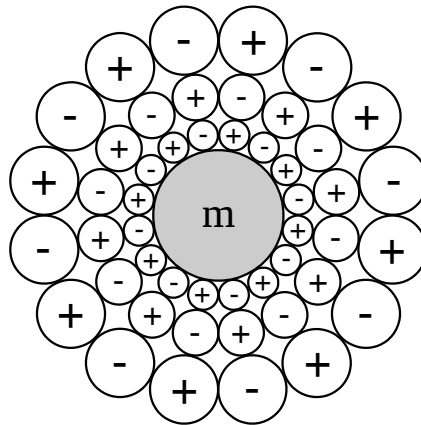


fig. 4.2.1

Esta distribución radial determina que el volumen de los eterones resulte proporcional a r^3 , siendo r la distancia al centro de la masa y por consiguiente la densidad de los eterones será inversamente proporcional a r^3 . Esto nos permite determinar la densidad relativa del éter a cualquier distancia.

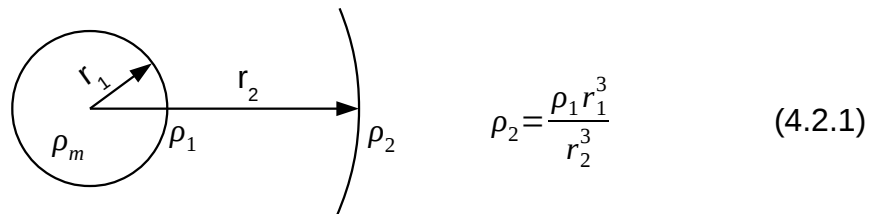


fig. 4.2.2

Donde ρ_1 es la densidad del éter en la superficie de la partícula y ρ_2 es la densidad a la distancia r_2 desde el centro de la misma.

Sabemos que la fuerza coeléctrica es una fuerza de cohesión producida por el contacto absoluto entre las superficies de los cuerpos en función de la densidad de sus masas, pero con independencia de la masa total de cada cuerpo.

Sin embargo habremos de demostrar que el efecto de la fuerza gravitónica, así como la fuerza gravitatoria, que se producen a distancia por mediación del éter, resultan dependientes de la magnitud de la masa.

Debido a que la densidad del éter resulta alterada por una partícula de masa

compacta en razón inversa a r^3 y que la masa de la partícula es proporcional a r^3 resulta que en la superficie de la partícula esférica, la densidad del éter tendrá una magnitud constante para cualquier tamaño de la partícula.

El asumir que la masa compacta tiene valor constante y que en la superficie de una partícula compacta la densidad del éter alcanza también una magnitud constante nos va a permitir que en la ecuación 4.2.1 sustituyamos el valor del radio de la partícula por la masa de la misma :

$$m = \rho_m V \quad V = \frac{4}{3} \pi r_1^3 \quad \text{luego} \quad m = \rho_m \frac{4}{3} \pi r_1^3 \quad \text{donde} \quad r_1^3 = \frac{3m}{4\pi\rho_m}$$

Llevado este valor de r_1^3 a la ecuación 4.2.1 tendremos :

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 3m}{4\pi\rho_m r_2^3}$$

Pero como ρ_1 y ρ_m son valores constantes, nos permiten establecer una constante K_3 que denominaremos "constante de densidad gravitónica":

$$K_3 = \frac{3\rho_1}{4\pi\rho_m} \quad \text{luego} \quad \rho_2 = \frac{K_3 m}{r_2^3} \quad \text{y} \quad \rho_1 = \frac{K_3 m}{r_1^3}$$

Generalizando podemos escribir $\rho = \frac{K_3 m}{r^3}$ (4.2.2)

Como en cada región del universo el éter tiene una densidad propia que ya conocemos como densidad básica (ρ_b) la presencia de una partícula con masa compacta incrementará esta densidad, de modo que la densidad absoluta resultará:

$$\rho = \rho_b + \frac{K_3 m}{r^3} \quad (4.2.3)$$

Puesto que el incremento de densidad varía con la distancia a la partícula, se producirá un gradiente de densidad cuyo valor será:

$$g\rho = \frac{\delta\rho}{\delta r}$$

Cuando $\Delta\rho = \frac{K_3 m}{r^3}$; resultará $\frac{\delta\rho}{\delta r} = \frac{3K_3 m}{r^4}$

Luego $g\rho = \frac{3K_3 m}{r^4}$ (4.2.4)

Al estudiar el campo gravitatorio demostrábamos que sobre una masa inmersa en el éter, con un gradiente de densidad, se produce una fuerza debida al desequilibrio de las fuerzas coeléctricas producidas por el contacto del éter con dicha masa.

Siguiendo el mismo proceso que habíamos utilizado en el caso del campo gravitatorio, se demuestra que la fuerza en un campo gravitónico deberá ser:

$$F = \frac{m_1 m_2 3K_3 K_1}{r^4}$$

donde K_1 es la constante coeléctrica y K_3 es la constante de densidad gravitónica.

El producto de $3K_3 K_1$ es otra cantidad constante que designaremos con la letra J de modo que la ecuación anterior se convierte en:

$$F = \frac{m_1 m_2 J}{r^4} \quad (4.2.5)$$

A la constante J la denominaremos “constante gravitónica”.

Si definimos la intensidad del campo gravitónico como la fuerza ejercida sobre la unidad de masa, y la designamos con la letra \hat{j} tendremos :

$$\hat{j} = \frac{F}{m_2} \quad \text{luego} \quad \hat{j} = \frac{m_1 J}{r^4} \quad (4.2.6)$$

En la actualidad no conocemos todavía el valor numérico de la constante gravitónica J que deberá ser determinada experimentalmente, como sucedió con la constante gravitatoria G , que no se conoció con precisión hasta que la midió Cavendish un siglo después de que Newton propusiera la ley de la gravitación universal.

Por consiguiente no podemos calcular cual es la magnitud del campo gravitónico \hat{j} , pero resulta evidente que a pequeñas distancias su valor resultará muy elevado, decreciendo rápidamente al aumentar la distancia, como se deduce de la ecuación 4.2.6.

Podríamos aventurar la afirmación de que su intensidad se hace despreciable a una distancia algo mayor que la que separa entre sí los átomos de los cuerpos sólidos.

4.3. Relación entre el campo gravitónico y el gravitatorio.

Hasta aquí hemos explicado que el campo gravitatorio y el campo gravitónico tienen ambos su causa en el gradiente de densidad del éter, pero al mismo tiempo hemos

visto que el gradiente obedece a una ley diferente en cada uno de estos campos.

También hemos visto cómo el campo gravitónico tiene efecto a pequeñas distancias alrededor de las partículas de masa compacta que tienen un tamaño muy pequeño, mientras que el campo gravitatorio tiene efecto a partir de grandes masas compuestas de numerosas partículas compactas, lo que nos lleva a pensar que el campo gravitatorio se crea a partir del campo gravitónico.

Hemos definido la masa compacta como una materia compuesta de electrinos que están en contacto directo entre sí sin dejar espacios huecos en los que pueda penetrar el éter, mientras la materia ordinaria, constituida por átomos, sabemos que está compuesta de partículas subatómicas con separación entre sí que puede ser cien mil veces mayor que dichas partículas.

Consideremos la fig. 4.3.1 que es la representación simplificada de una esfera de materia ordinaria compuesta de numerosas partículas de masa compacta.

Alrededor de cada partícula se originará un campo gravitónico que tendrá una distribución radial de los eterones, tal como se muestra en la fig. 4.2.1, pero esta distribución radial se combinará con las originadas por las otras partículas, quedando destruida y dando origen al campo gravitatorio que ya conocemos y que depende de la masa total de las partículas contenidas en la materia ordinaria.

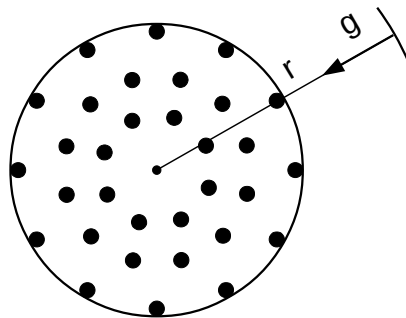


fig. 4.3.1

Hasta ahora siempre que hemos tratado con la masa compacta hemos dedicado nuestra atención a las partículas subatómicas, pero hemos de advertir que puede haber materia compacta a escala astronómica, como pueden ser las estrellas de neutrones, los agujeros negros y otros.

En estos casos, alrededor de estos cuerpos se creará un campo gravitónico, tal como el que hemos estudiado para las pequeñas partículas de masa compacta. Las leyes deberán ser las mismas cualquiera que sea el tamaño, siempre que las condiciones sean equivalentes.

Si toda la masa del universo se reuniera en una esfera de masa compacta, solo habría campo gravitónico alrededor de la misma, siempre que hubiera éter para sustentarlo.

4.4. Densidad del éter interior.

Denominamos éter interior al éter que ocupa el espacio libre existente entre las partículas subatómicas que constituyen un cuerpo de cualquier sustancia.

La densidad del éter interior está condicionada por la densidad básica del éter en la zona y por la presencia de las partículas de masa compacta propias del material, de acuerdo con la ecuación 4.2.3 que dice :

$$\rho = \rho_b + \frac{mK_3}{r^3}$$

La propagación de la luz demuestra que la densidad media del éter en el interior de un vidrio o del agua, alcanza un valor que es aproximadamente el doble del que tiene el éter de nuestro entorno, al que denominaremos nuestro éter ambiental, designándolo ρ_a .

Debido a que los cuerpos transparentes tienen una composición muy variada y además la distribución de las partículas en el espacio también difiere entre unas sustancias y otras, no se puede determinar de modo sencillo la relación que existe entre la densidad específica del material y la densidad del éter interior, pero es un hecho comprobado que generalmente a una mayor densidad del material le corresponde un índice de refracción más elevado, lo cual denota una mayor densidad del éter interior.

También se puede comprobar que al aumentar la presión de un gas aumenta su índice de refracción, debido a que hemos incrementado su densidad.

Los fenómenos de espejismo que se observan algunas veces en nuestra atmósfera se explican por la diferencia de densidad que se produce en las capas de aire cuando está en reposo y por efecto del calor del suelo, al dilatar las capas más bajas.

4.5. Arrastre del éter.

El éter, contrariamente a la idea que se tenía en el siglo XIX, no está fijo en el espacio, lo cual no tiene ninguna razón lógica si no se define respecto a qué cosa está fijo, ya que si se considera la relatividad del movimiento es necesario establecer una referencia para el mismo.

La realidad es que el éter está condicionado por la presencia de las masas,

alrededor de las cuales se concentra y además participa de su movimiento de acuerdo con unas leyes que vamos a deducir seguidamente.

Si en el universo solo existiera un núcleo de masa rodeada de una nube de éter, esta nube sería arrastrada por el núcleo de masa y la acompañaría en su movimiento.

En este caso imaginario, al no haber otras masas en el espacio, el incremento de densidad provocado por la masa única, resultaría ser la densidad absoluta del éter.

Ahora imaginemos dos únicos núcleos de masa y tomamos uno de ellos como referencia del movimiento, tal como se representa en la fig. 4.5.1.

La masa m_1 se desplaza con la velocidad v_1 respecto a la masa m_0 que consideramos en reposo.

La densidad del éter en un punto cualquiera dependerá de m_1 y m_0 .

$$\rho = \Delta\rho_0 + \Delta\rho_1$$

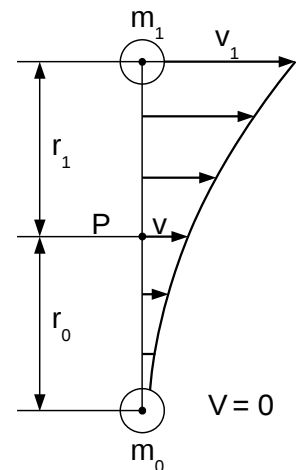


fig. 4.5.1

Consideremos ahora un volumen de éter situado en el punto P . La masa de este volumen de éter será proporcional a la densidad del mismo:

$$m_e = V\rho = V(\Delta\rho_0 + \Delta\rho_1)$$

Esta masa de éter participa de $\Delta\rho$ con velocidad v_1 y de $\Delta\rho_0$ en reposo.

Aplicado el principio de la conservación de la cantidad de movimiento, que nos dice que el producto mv debe ser constante, tendremos:

$$V\rho_1 v_1 = V(\Delta\rho_0 + \Delta\rho_1) v_a$$

$$\Delta\rho_1 v_1 = (\Delta\rho_0 + \Delta\rho_1) v_a$$

donde v_a es la velocidad de arrastre resultante para la masa de éter m_e y cuyo valor despejamos:

$$v_a = v_1 \frac{\Delta\rho_1}{\Delta\rho_0 + \Delta\rho_1} \quad v_a = v_1 \frac{\Delta\rho_1}{\rho} \quad (4.5.1)$$

En el universo real, la densidad básica del éter en cada región está condicionada por la distribución de masas en el espacio sideral. Ahora vamos a considerar el arrastre del éter tomando como referencia del movimiento el éter de nuestro ambiente y cuya densidad la designaremos ρ_a , prescindiendo de las masas que han determinado esta

densidad.

La presencia de una masa en movimiento alterará la densidad del éter y además provocará un arrastre parcial.

En cualquier punto alrededor de la masa resultará una densidad del éter que valdrá

$\rho = \rho_a + \Delta\rho$, con independencia de la ley que rige el incremento, que puede ser de campo gravitatorio o gravitónico.

De acuerdo con la ecuación 4.5.1, la velocidad de arrastre es:

$$v_a = v_1 \frac{\Delta\rho_1}{\rho} \quad \text{que en nuestro caso:} \quad v_a = v_m \frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho} \quad (4.5.1)$$

Esta ecuación es válida para un campo gravitatorio o para un campo gravitónico, sustituyendo el valor de $\Delta\rho$ por el valor resultante de la aplicación de la ley correspondiente a cada tipo de campo.

La validez de esta ley quedará demostrada al tratar el arrastre de la luz en el capítulo 10.

En el caso de un campo gravitatorio sabemos que:

$$\Delta\rho = \frac{mK_2}{r}$$

Por lo tanto, a una distancia r desde la masa móvil, resultará una velocidad de arrastre que será:

$$v_a = v_m \frac{\frac{mK_2}{r}}{\rho_a + \frac{mK_2}{r}} \quad v_a = \frac{v_m mK_2}{\rho_a r + mK_2} \quad (4.5.3)$$

Podemos observar que si hacemos que ρ_a tenga valor nulo en la ecuación 4.5.3, la velocidad de arrastre v_a resulta igual a la velocidad de la masa v_m , tal como se había propuesto en el caso imaginario de una masa única en el universo.

Cuando participan en el fenómeno del arrastre varias masas con diversas velocidades y direcciones, la velocidad resultante será la suma vectorial de los resultados parciales.

En el dominio de un campo gravitónico el incremento de densidad del éter será:

$$\Delta\rho = \frac{mK_3}{r^3}$$

Por consiguiente la velocidad de arrastre será:

$$v_a = v_m \frac{\frac{mK_3}{r^3}}{\rho_a + \frac{mK_3}{r^3}} \qquad v_a = \frac{v_m mK_3}{\rho_a r^3 + mK_3} \qquad (4.5.4)$$

En las distancias muy pequeñas ρ_a será muy reducida frente al término $\frac{mK_3}{r^3}$ lo cual significa que la velocidad de arrastre en la superficie de las partículas se aproximará mucho a la velocidad propia de la partícula.

5

EL CAMPO ELÉCTRICO

5.1. Desplazamiento dieléctrico del éter.

La propiedad dieléctrica del éter nos proporciona la posibilidad de explicar el fenómeno de los campos de fuerza eléctricos, demostrando al mismo tiempo que es la fuerza coeléctrica de contacto la que origina la fuerza eléctrica que se manifiesta a distancia.

En la descripción del éter proponíamos que estaba compuesto de eterones con cargas eléctricas positivas unos y con cargas negativas otros, dispuestos alternativamente.

La carga eléctrica de los eterones puede desequilibrarse sobre los mismos, ya sea por una alteración de su densidad, o bien por una variación en su forma. Su característica de elasticidad ya ha quedado demostrada al explicar el campo gravitatorio.

Recordemos de nuevo que en el vacío absoluto no se produce ningún efecto de fuerza y por consiguiente deberemos considerar únicamente las fuerzas que se producen por el contacto directo.

Las fuerzas coeléctricas producidas por el contacto de un cuerpo con carga eléctrica neta y el éter que sufre un desplazamiento dieléctrico, son las causantes de la fuerza eléctrica que aparentemente se produce a distancia, lo cual demostraremos después de explicar la naturaleza del campo eléctrico.

Un campo eléctrico puede ser definido como un espacio en el cual el éter sufre un desplazamiento dieléctrico provocado por la presencia de un cuerpo con carga eléctrica neta.

En la fig. 5.1.1 se representa el desplazamiento de la carga eléctrica de los eterones causado por una superficie que tiene carga neta positiva.

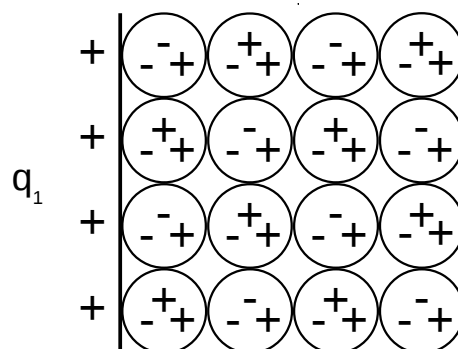


fig. 5.1.1

La cantidad de carga desplazada a través del éter es igual a la carga neta inductora presente en la superficie del cuerpo y permanece constante aunque se extienda en el espacio abarcando superficies cada vez mayores. Esto tiene como consecuencia

que la densidad de carga superficial resulte inversamente proporcional a la superficie abarcada:

$$\sigma = \frac{q}{A} \quad (5.1.1)$$

En el caso de una superficie esférica la densidad de carga superficial resultará:

$$\sigma = \frac{q}{4\pi r^2} \quad (5.1.2)$$

Cuando el cuerpo inductor es muy pequeño respecto a la superficie considerada, se puede tratar a la carga inductora como si fuera una carga puntual o una carga esférica, aunque tenga una forma cualquiera.

La física clásica ha definido la intensidad de campo eléctrico en relación con la distancia desde una carga puntual. En el espacio vacío y utilizando el sistema de unidades c.g.s. electrostáticas, la magnitud de la intensidad del campo eléctrico queda definida por la siguiente ecuación:

$$E = \frac{q}{r^2} \quad \text{u.e.s en c.g.s}$$

Como la superficie esférica es $A=4\pi r^2$, podemos expresar la intensidad de campo eléctrico en función de la superficie abarcada, de modo que resulta:

$$E = \frac{4\pi q}{A} \quad (5.1.3)$$

Como la densidad de carga superficial obedece a la ecuación 5.1.1 podemos también expresar:

$$E = 4\pi\sigma \quad (5.1.4)$$

5.2. La fuerza eléctrica.

Cuando un cuerpo con carga eléctrica neta está inmerso en un campo eléctrico, surge una fuerza causada por el desequilibrio de las fuerzas coeléctricas que se producen en la superficie de contacto con el éter. Pero si queremos determinar la magnitud de esta fuerza, será necesario analizar antes el comportamiento de estas fuerzas cuando la superficie de contacto tiene acumulada una carga eléctrica.

Ya sabemos que en el contacto absoluto se produce una fuerza de cohesión, aunque los cuerpos no tengan carga eléctrica neta, que conocemos como fuerza coeléctrica y obedece a la ecuación 2.3.1:

$$F = \rho_1 \rho_2 AK_1$$

En esta ecuación ρ expresa la densidad de masa de los elementos en contacto, por lo cual nos ha sido útil en el caso de los campos gravitatorios que dependen directamente de la masa. Sin embargo ahora necesitamos aplicarla al caso de las fuerzas eléctricas que dependen de la carga eléctrica neta, por lo cual será necesario sustituir la densidad de masa por la densidad de carga eléctrica correspondiente.

Además deberemos asumir que la carga eléctrica de los electrinos que constituyen cualquier material es proporcional a su masa por lo que introducimos un factor de proporcionalidad K_4 , de modo que:

$$q = K_4 m \quad (5.2.1)$$

Por consiguiente, la densidad de carga, que designaremos con la letra δ resultará:

$$\delta = K_4 \rho \quad \text{y} \quad \rho = \frac{\delta}{K_4}$$

Sustituyendo en la ecuación 2.3.1 la densidad de masa por la densidad de carga eléctrica, la fuerza queda determinada por:

$$F = \frac{\delta_1 \delta_2 AK_1}{K_4^2} \quad (5.2.2)$$

En la ecuación 5.2.2 la letra δ significa una densidad por volumen de la carga eléctrica, que no debemos confundir con la densidad de carga superficial que se ha designado con la letra σ . Por lo tanto deberemos determinar el valor de δ que resulte para la carga superficial de una partícula.

Cuando una partícula tiene una carga eléctrica neta, esta carga consiste en una cantidad de electrinos que se sitúan en la superficie y ocupa un espesor (D) que corresponde al diámetro de los electrinos, tal como se representa en la fig. 5.2.1. Este espesor tiene una dimensión constante, pues las partículas no pueden retener sobre su superficie más de una capa de electrinos.

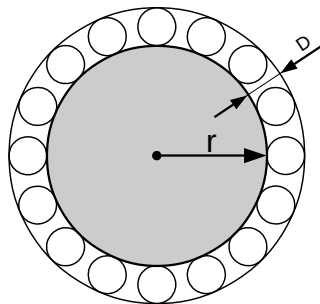


fig. 5.2.1

Con independencia de cual sea la forma de la partícula, ésta tendrá una superficie con un área que designamos con la letra A .

Podemos asumir que los electrinos tienen un diámetro muy pequeño en relación al tamaño de la partícula, por lo cual podemos determinar de forma muy sencilla el volumen de la corteza ocupada, que resultará:

$$V = AD \quad A = \text{superficie} \quad \text{y} \quad D = \text{espesor}$$

La densidad de carga eléctrica por volumen es: $\delta = \frac{q}{V}$

Por consiguiente: $\delta = \frac{q}{AD}$

Llevando este valor de δ a la ecuación 5.2.2 tendremos:

$$F = \frac{q_1 q_2 K_1}{AD^2 K_4^2} \quad (5.2.3)$$

Los factores K_1 , D^2 y K_4^2 son cantidades constantes, lo que nos permite reunirlos en un solo factor:

$$\frac{K_1}{D^2 K_4^2} = K \quad (5.2.4)$$

Sustituyendo esta equivalencia en la ecuación 5.2.3 obtenemos:

$$F = \frac{q_1 q_2 K}{A} \quad (5.2.5)$$

donde K es un factor de proporcionalidad.

Una vez determinada la fuerza producida entre las cargas superficiales de signo opuesto pasaremos a analizar el efecto producido por el desplazamiento dieléctrico del éter sobre una partícula con carga eléctrica neta.

Cuando una partícula sin carga neta está inmersa en un campo eléctrico quedará sometida a fuerzas coeléctricas en toda su superficie, pero la magnitud y el sentido de estas fuerzas es tal que la suma vectorial resultará nula. Sin embargo cuando la partícula tiene una carga eléctrica neta, el equilibrio de fuerzas no es posible, porque en la zona donde la carga desplazada en el éter es de signo opuesto a la carga de la partícula, se producirá una fuerza mayor que en la zona en la cual el signo de las cargas es coincidente.

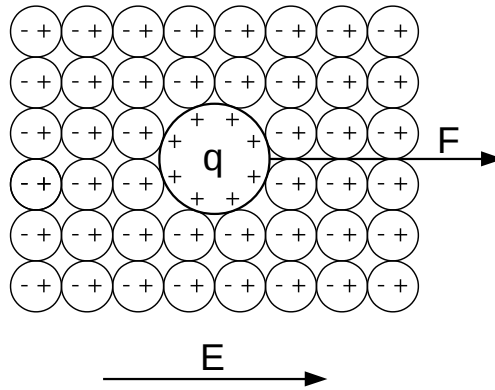


fig. 5.2.3

En la figura 5.2.3 se representa de forma simplificada la posición de las cargas desplazadas en los iones con relación a la partícula que tiene carga positiva neta. Debemos entender que el número de iones que intervienen en un caso real será muchísimo mayor que los representados en esta figura.

Si en la figura 5.2.3. la carga de la partícula tuviera signo negativo, la fuerza resultante tendría sentido inverso al representado, por lo tanto contrario al sentido del campo eléctrico E .

Para adaptar la ecuación 5.2.5 a las circunstancias de un campo eléctrico a la carga q_1 la denominaremos carga desplazada y la designaremos q_d , de modo que la ecuación será ahora:

$$F = \frac{q_d q_2 K}{A_2} \quad (5.2.6)$$

Donde A_2 es el área de la proyección de la partícula sobre un plano perpendicular a la dirección del campo eléctrico.

Ahora podemos determinar el valor de la fuerza ejercida sobre una carga situada en el campo eléctrico originado por una carga puntual, cuya intensidad obedece a la ecuación 5.1.3 y que nos dice:

$$E = \frac{4 \pi q_1}{A_1}$$

La carga desplazada sobre el área A_2 será:

$$q_d = EA_2 \quad q_d = \frac{4 \pi q_1 A_2}{A_1}$$

Sustituyendo este valor en la ecuación 5.2.6 tendremos:

$$F = \frac{4 \pi K q_1 q_2}{A_1}$$

Pero A_1 es la superficie esférica que vale $4\pi r^2$, por lo cual tendremos:

$$F = \frac{4\pi K q_1 q_2}{4\pi r^2} \quad F = \frac{K q_1 q_2}{r^2} \quad (5.2.7)$$

Dando al factor K el valor unidad, tendremos:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (5.2.8)$$

Esta ecuación expresa la conocida ley de Coulomb, a la cual hemos llegado a partir de la ley de la fuerza coelétrica, demostrando así que la fuerza eléctrica a distancia se produce debido al contacto con el éter, cuando éste está sometido a un desplazamiento dieléctrico.

El hecho de que el factor de proporcionalidad K sea la unidad no es una casualidad, pues se debe a que la unidad de carga eléctrica en el sistema de medidas electrostáticas c.g.s. fue dimensionada para que en la ecuación 5.2.8 resultase una fuerza de una DINA a una distancia de un centímetro, lo cual determina que el factor K sea la unidad cuando la ecuación 5.2.7 se expresa en unidades electrostáticas c.g.s.

5.3. Sentido de la fuerza eléctrica.

A diferencia del campo gravitatorio, en el cual la fuerza siempre tiene el mismo sentido de acuerdo con el gradiente de densidad del éter, en el campo eléctrico el sentido de la fuerza depende del sentido del campo y además del signo de la carga eléctrica.

Un campo eléctrico se puede representar vectorialmente y se ha convenido en que su sentido esté orientado desde la carga positiva hacia la carga negativa.

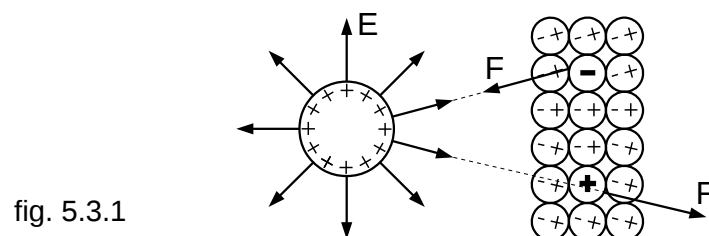


fig. 5.3.1

En la figura 5.3.1 se representa una carga en reposo que genera un campo eléctrico y las fuerzas que resultan sobre dos cargas de signos diferentes.

Si alguna de las cargas está en movimiento respecto al éter, el sentido de la fuerza

ya no estará dirigido desde una carga hacia otra, porque el campo eléctrico necesita un tiempo para propagarse y durante ese tiempo la carga en movimiento habrá recorrido un camino hasta otra posición.

El éter siempre será la referencia del movimiento de cualquier cuerpo o partícula, lo mismo en los fenómenos eléctricos como en los gravitatorios.

5.4. Efecto de los materiales dieléctricos.

La experiencia demuestra que los materiales dieléctricos hacen que disminuya el campo eléctrico en un factor específico de cada sustancia, al cual se le conoce como constante dieléctrica del material. Este comportamiento se explica del modo siguiente: en los cuerpos aislantes, el campo eléctrico provoca un desplazamiento relativo entre las cargas positivas y negativas que constituyen el material, ya sean moléculas polares o simplemente protones y electrones. Este desplazamiento tiene que vencer las fuerzas que mantienen el equilibrio de la estructura del material, originando al mismo tiempo un campo eléctrico de sentido contrario al campo sustentado por el éter, de modo que este queda disminuido.

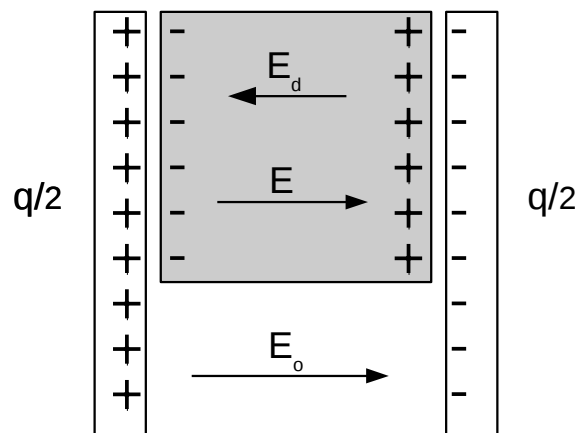


fig. 5.4.1

Consideremos la fig. 5.4.1 en la cual se provoca un campo eléctrico por la carga acumulada en dos placas paralelas.

En ausencia del material dieléctrico se producirá un campo eléctrico cuya intensidad será:

$$E_o = \frac{4 \pi q}{A}$$

Al intercalar entre las dos placas un material dieléctrico, se produce en el seno del mismo un desplazamiento de las cargas que lo constituyen, originando un campo de

reacción E_d que tiene sentido contrario a E_o .

$$E_d = \frac{4\pi q_d}{A} \quad \text{de modo que} \quad E = E_o - E_d$$

La relación $\frac{E_o}{E}$ es conocida como la constante dieléctrica del material, por consiguiente:

$$K_d = \frac{E_o}{E} \quad \text{y} \quad E = \frac{E_o}{K_d}$$

5.5. Suma de campos eléctricos.

Cuando el desplazamiento dieléctrico del éter es producido por diversas cargas separadas, que además pueden tener distintos signos, el campo resultante en un lugar determinado será la suma vectorial de los campos producidos por cada una de las cargas. La fig. 5.5.1 ilustra este caso.

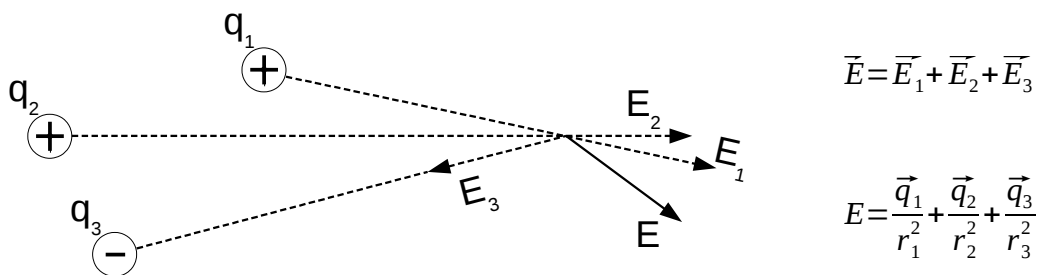


fig. 5.5.1

5.6. La ley de Gauss.

Esta ley postula que el flujo neto a través de una superficie que encierra un conjunto de cargas eléctricas, es igual al producto de la carga neta por 4π :

$$\Phi = 4\pi q_n \quad (5.6.1)$$

De acuerdo con los conceptos de esta teoría del éter, se puede enunciar del siguiente modo:

La carga neta desplazada en el éter sobre una superficie que encierra un conjunto de cargas eléctricas es igual a la carga neta contenida (ver sección 5.1).

$$qd = qn \quad (5.6.2)$$

Esta equivalencia se demuestra porque:

$$E = \frac{4\pi q_d}{A} \quad \text{luego} \quad \Phi = EA = 4\pi q_d$$

5.7. Energía almacenada en un campo eléctrico.

La física clásica demuestra que la energía almacenada en un campo eléctrico con un volumen V tienen una magnitud que es:

$$U = \frac{E^2 V}{8\pi}$$

La física del éter explica este resultado como el efecto del desplazamiento de la carga de los eterones venciendo una fuerza elástica. El campo eléctrico equivale a un muelle distendido, tal como veremos seguidamente:

Si disponemos dos placas conductoras en posición paralela, tal como indica la figura 5.7.1 con una separación d que resulte despreciable respecto a la superficie A y cargamos ambas placas con cargas iguales de signos opuestos, obtendremos un campo eléctrico uniforme contenido entre las mismas.

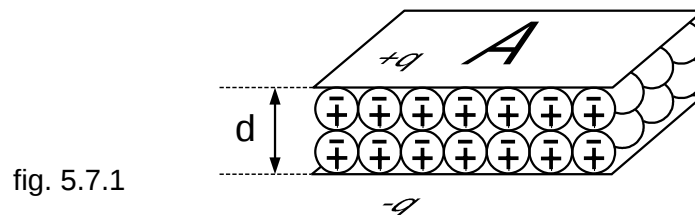


fig. 5.7.1

La carga eléctrica de los eterones sufrirá un desplazamiento venciendo la fuerza elástica de los mismos y originando un campo E cuyo valor será:

$$E = 2 \times \frac{4\pi q}{A} = \frac{8\pi q}{A} \quad \text{donde} \quad q = \frac{EA}{8\pi}$$

Sobre cada placa se ejercerá una fuerza de valor $F=Eq$, por consiguiente:

$$F = \frac{E^2 A}{8\pi}$$

Si ahora permitimos que una de las placas se desplace bajo la acción de esta fuerza, recorrerá la distancia d hasta la otra placa. Por lo tanto producirá un trabajo cuya magnitud será: $W=Fd$

$$W = Fd = \frac{E^2 Ad}{8\pi} \quad \text{pero} \quad Ad = \text{volumen entre placas} = V$$

por consiguiente: $W = \frac{E^2 V}{8\pi}$, producido por la energía almacenada

$$W=U \quad \text{luego} \quad U = \frac{E^2 V}{8\pi} \quad (5.7.1)$$

5.8. Comentarios.

Los resultados de aplicar los nuevos conceptos, que se apoyan en la existencia de un éter dieléctrico, están en total conformidad con la electrostática clásica, si exceptuamos el nuevo concepto que niega la repulsión intrínseca de las cargas eléctricas en contacto absoluto.

Resulta innecesario extenderse en la explicación de otros fenómenos tales como el potencial eléctrico, la capacidad, etc., pues no haríamos otra cosa que repetir demostraciones sobradamente conocidas.

El hecho de que no exista la repulsión eléctrica intrínseca entre cargas del mismo signo no cambia nada en las leyes de la electrostática mientras no se trate de los fenómenos que ocurren en el interior de los núcleos atómicos, pero en este caso la importancia de este principio es fundamental.

Con el fin de conseguir la máxima sencillez en las ecuaciones que expresan las leyes de electricidad y del magnetismo, hemos adoptado el sistema de unidades c.g.s. que permite eliminar algunos factores de proporcionalidad.

6

EL CAMPO MAGNÉTICO

6.1. Fuerzas magnéticas.

La física clásica nos presenta la fuerza magnética como un fenómeno relacionado con la corriente eléctrica y nos proporciona las leyes que nos permiten calcular su magnitud, pero hasta ahora no se ha podido dar una explicación de esta fuerza que se produce aparentemente a distancia.

La existencia del éter nos va a permitir explicar la fuerza magnética como una fuerza producida por el contacto con el éter, cuando los eterones que lo constituyen están sometidos a un movimiento de rotación.

Asimismo el éter nos proporcionará una explicación de la naturaleza de las ondas electromagnéticas y del fenómeno de la inducción electromagnética.

Para seguir esta demostración deberemos rechazar de nuestra mente la idea de campo de fuerza en el vacío a lo cual estamos acostumbrados y que surgirá con insistencia siempre que tengamos que imaginar un campo de fuerza.

Una de las características peculiares del campo magnético que lo distingue de todos los demás, es el hecho de que este campo no ejerce ninguna fuerza sobre partículas inmóviles respecto al mismo campo. Otra característica especial es que la fuerza resultante sobre una carga eléctrica en movimiento tiene siempre un sentido perpendicular a la trayectoria de la carga, aunque la dirección de esta trayectoria cambie respecto al campo.

Este comportamiento tan especial es un valioso indicio para llegar a la conclusión de que obedece al movimiento de rotación de los eterones, como será demostrado más adelante.

Es muy importante considerar que si la fuerza magnética siempre es perpendicular a la trayectoria de la carga móvil, significa que es totalmente independiente de la posición relativa de la otra carga que ha originado el campo.

6.2. Generación del campo magnético.

De acuerdo con la descripción del éter propuesta en la sección 2.1 éste se compone de elementos esféricos que hemos llamado eterones, una mitad de los cuales tienen carga eléctrica positiva y la otra mitad carga negativa.

Los eterones se distribuyen en el espacio de modo que solo entran en contacto los que tienen signos opuestos, lo cual les obliga a ordenarse formando una red cúbica que les permite girar sin producir ningún rozamiento.

Para originar un campo magnético bastará que una carga eléctrica de cualquier signo se desplace a través del éter. Esta carga móvil solo tendrá cohesión con aquellos eterones que estén en contacto directo y que además tengan signo opuesto.

La carga móvil hará girar a los eterones de signo opuesto y estos transmitirán el movimiento giratorio a todos los demás, de modo que este movimiento se extenderá en el éter circundante siguiendo unas leyes que estudiaremos más adelante.

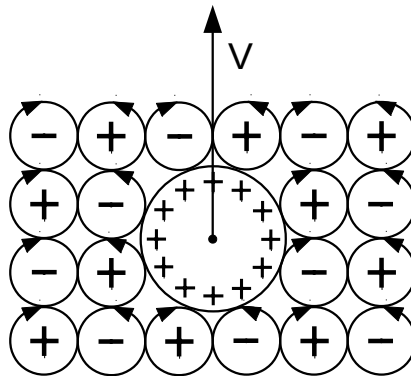


fig. 6.2.1

En la fig. 6.2.1 se muestra un número pequeño de eterones para simplificar la imagen, pero deberá entenderse que la cantidad de eterones en contacto con la carga puede alcanzar un elevado número. También deberá considerarse que la trayectoria de la partícula está en el plano del papel y por consiguiente el eje de rotación de los eterones representados resultará perpendicular al mismo plano.

Se puede observar que en cada lado de la trayectoria resulta una rotación de sentido opuesto para los eterones del mismo signo, lo cual determina que en el eje de la trayectoria, la rotación queda anulada. Este hecho explica por qué la intensidad de campo es máxima en el plano perpendicular a la trayectoria mientras resulta nula sobre la propia trayectoria.

La explicación anterior está en conformidad con la electrodinámica clásica, que nos dice que la intensidad del campo magnético resultante en un punto cualquiera es proporcional al seno del ángulo formado por la trayectoria y la línea recta que va desde dicho punto hasta la carga móvil, según se representa en la fig. 6.2.2. Cuando las cargas eléctricas se mueven dentro de un conductor, constituyendo una corriente eléctrica, la intensidad del campo magnético será la suma del efecto producido por todas las cargas que participan en dicha corriente.

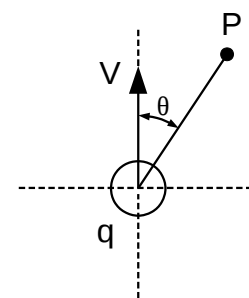


fig. 6.2.2

El fenómeno se produce del mismo modo que en las cargas móviles aisladas,

debido a que el éter ocupa los espacios interatómicos del conductor en el cual se desplazan.

También se genera un campo magnético cuando en el éter se produce un desplazamiento de cargas motivado por la variación del campo eléctrico, debido a la propiedad dieléctrica del éter.

Este hecho que resulta inexplicable en el vacío, es un simple movimiento de cargas cuando consideramos la existencia del éter. Este fenómeno es conocido como "corriente de desplazamiento de Maxwell".

Puede sorprender el hecho de que la velocidad de rotación de los eterones resulte diferente en función de la distancia y de la posición relativa que ocupan, lo cual sería imposible si los eterones fueran elementos rígidos, pero ya se ha explicado al definir los eterones en la sección 2.2 que están dotados de elasticidad o compresibilidad, lo cual permite que su velocidad se adapte a las condiciones del campo magnético que trataremos más adelante.

La descripción dada inicialmente para explicar la generación del campo magnético ha sido simplificada al omitir el efecto de arrastre que deberá producirse al desplazarse la carga móvil, tal como ha sido explicado en la sección 4.5.

No obstante dicha explicación es perfectamente válida porque a pesar de producirse un determinado arrastre, finalmente este arrastre tiende a extinguirse en una distancia muy pequeña al ser producido por un campo gravitónico.

La velocidad tangencial de los eterones quedará reducida en el valor que tenga la velocidad de arrastre, de modo que en cada eterón tendremos:

$$v_T = v_q - v_a \quad v_a \rightarrow 0$$

Cuando la velocidad de arrastre alcance un valor despreciable, la velocidad tangencial será la misma que la de la partícula que origina el movimiento de rotación.

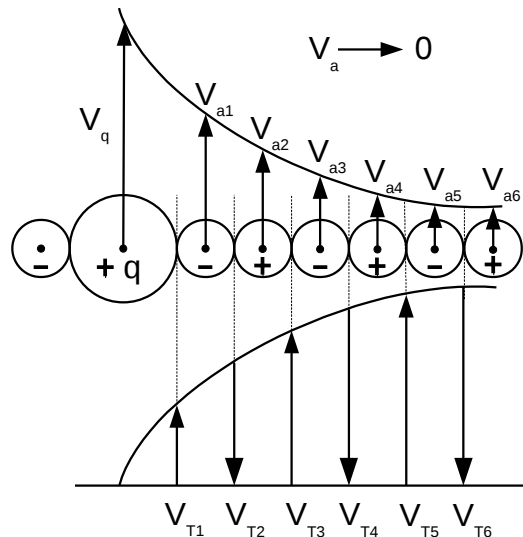


fig. 6.2.3

Al estudiar el arrastre del éter por el movimiento de una masa pudimos ver que cuando el arrastre del éter se produce en el dominio de un campo gravitónico, este arrastre tiene un valor que depende inversamente del cubo de la distancia, por lo cual decrece muy rápidamente. Ver sección 4.5.

6.3. Sentido del campo magnético.

Alrededor de una carga eléctrica en movimiento y en planos perpendiculares a la trayectoria de la misma, encontraremos que los ejes de rotación de los eterones constituyen una serie de curvas cerradas cuyos radios se extienden hacia el infinito. Estos ejes de rotación determinan la dirección del campo magnético, tal como se muestra en la fig. 6.3.1, en la cual se representa un plano único para no complicar demasiado la imagen.

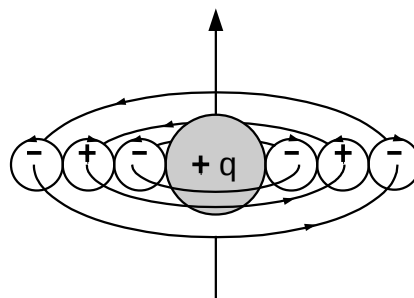


fig. 6.3.1

Las líneas de inducción que hasta ahora eran una pura abstracción inventada para ayudar a interpretar los campos magnéticos, adquieren con el éter una realidad física.

La figura 6.3.2. muestra la representación convencional de un campo magnético generado por una corriente.

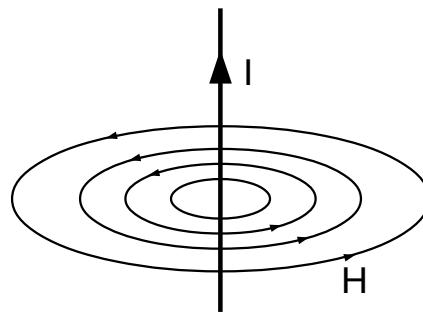


fig. 6.3.2

La física clásica ha establecido por convenio un determinado sentido del campo magnético con relación al movimiento de las cargas eléctricas. Este sentido queda determinado por la conocida “regla del sacacorchos” que se representa en la figura 6.3.3.

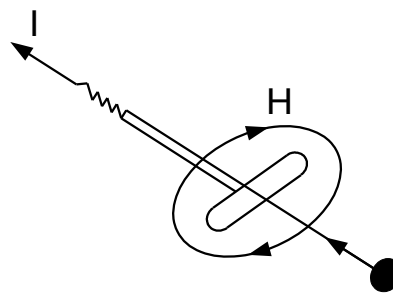


fig. 6.3.3

El sentido de giro de los electrones en un campo magnético resulta el inverso de una corriente circular que produce el mismo efecto, debido a que el movimiento de giro se transmite por el contacto de cargas que tienen signo opuesto, tal como se demuestra en la figura 6.3.4, en la cual se comprueba cómo una corriente de cargas positivas hace girar a los electrones que tienen carga negativa.

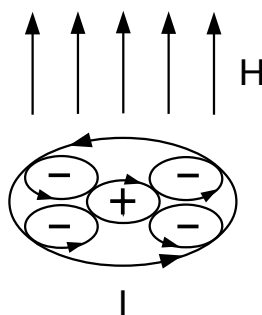


fig. 6.3.4

6.4. Intensidad del campo magnético.

La electrodinámica clásica nos demuestra que el campo magnético creado por una carga eléctrica en movimiento a una distancia r tiene una intensidad cuyo valor es:

$$H = \frac{vq \operatorname{sen} \theta}{r^2} \quad \text{en u.em.} \quad (6.4.1)$$

El resultado se expresa en unidades electromagnéticas del sistema c.g.s. El ángulo θ es el representado en la figura 6.2.2.

Cuando el campo se origina por una corriente en un conductor de longitud despreciable respecto a la distancia r la intensidad resulta:

$$H = \frac{I \operatorname{sen} \theta}{r^2} \quad \text{donde } I = vq$$

La superficie esférica correspondiente a una distancia r tiene un área A que nos permite expresar H en función de esta superficie de modo que:

$$H = \frac{vq \operatorname{sen} \theta}{r^2} = \frac{4\pi vq \operatorname{sen} \theta}{A} \quad \text{u.em.} \quad (6.4.2)$$

Puesto que la intensidad del campo magnético es proporcional a la magnitud de la carga móvil y a la velocidad de la misma, se deduce que dicha intensidad es proporcional a la carga eléctrica de los iones y a la velocidad tangencial de los mismos. En realidad un ión que está girando equivale a una espira recorrida por una corriente, excepto en el sentido del campo que es de signo contrario, tal como se ha explicado en la sección 6.3.

El establecimiento de un campo magnético no se produce instantáneamente en todo el espacio abarcado, sino que requiere un tiempo que está determinado por la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, que estudiaremos en la sección 7.2.

6.5. Comentario sobre las unidades electromagnéticas.

Cuando en el siglo XIX se descubrieron las primeras leyes del magnetismo, se estableció la ley que rige la intensidad del campo creado por una carga móvil, con la ecuación 6.5.1 que dice:

$$H = \frac{vq \sin \theta}{r^2} \quad \text{u.e.m.} \quad (6.5.1)$$

Se aplicaron unidades del sistema c.g.s. como en electrostática, pero la unidad de medida para la carga eléctrica resultaba 3×10^{10} veces mayor que el culombio de las unidades electroestáticas (u.e.s.).

Cuando Maxwell en 1873 determinó la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas a partir de medidas eléctricas y magnéticas, comprobó que la velocidad resultaba la misma que se había medido experimentalmente para la velocidad de la luz:

$$C = 3 \times 10^{10} \text{ cm/s} \quad \text{aproximadamente}$$

Esta velocidad de propagación de las ondas coincide con la relación que guardan entre sí las unidades de carga eléctrica en los sistemas de u.e.m. y u.e.s. Esto permite expresar la ecuación 6.4.1 en u.e.s. para tener:

$$H = \frac{vq \sin \theta}{r^2 c} \quad \text{u.e.s.} \quad (6.5.2)$$

Sabiendo que c es una velocidad de propagación nos preguntamos: ¿deberemos considerar el factor c como un mero factor de proporcionalidad, o bien deberemos considerar que realmente está implicada la velocidad de propagación en esta ley?

El autor se inclina por la segunda interpretación y opina que esta ley, como todas las del electromagnetismo deberían sustituir el factor c por la velocidad de propagación u , de modo que:

$$H = \frac{vq \sin \theta}{r^2 u} \quad \text{u.e.s.} \quad (6.5.3)$$

En la cual u es la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, y que además no es constante, sino que depende de la densidad del éter, como se demostrará más adelante en la sección 7.2.

6.6. El flujo magnético.

En la electrodinámica clásica se ha establecido el concepto de flujo magnético Φ para evaluar la magnitud total del campo magnético que aparentemente fluye a través de una superficie normal a la dirección de las líneas de fuerza, de modo que:

$$\Phi = H_n A \quad \Phi = HA \cos \theta$$

Este concepto es imaginario, pues en la realidad no hay nada que fluya en la dirección de las líneas de inducción de un campo magnético.

Aunque la denominación de “flujo” es poco realista, su utilización ha resultado muy provechosa para resolver problemas en solenoides, transformadores, etc.

Considerando la existencia del éter, el “flujo magnético” adquiere un significado concreto que podemos definir como la cantidad total de movimiento de carga eléctrica de los eterones abarcados por una superficie normal a las líneas de inducción.

$$\Phi = 4\pi \sum v_e q_e = HA_n$$

Cuando las líneas de inducción tengan una inclinación respecto a la línea perpendicular a la superficie, formando con la misma un ángulo θ , el flujo será:

$$\Phi = HA \cos \theta$$

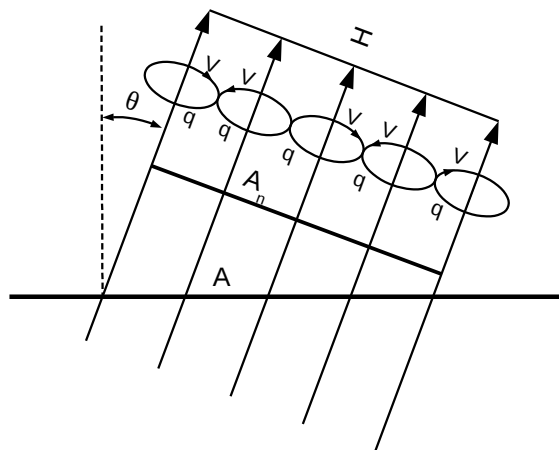


fig. 6.6.1

6.7. Influencia de los materiales en un campo magnético.

Los distintos materiales alteran la intensidad del campo debido a que los electrones son cargas en movimiento de rotación y por lo mismo actúan de modo similar a los eterones.

La física clásica explica la influencia de los materiales sobre el flujo magnético de modo compatible con la teoría del éter, por lo cual resultaría superfluo repetir aquí los mismos razonamientos.

Al tratar los materiales magnéticos se introduce el factor de permeabilidad μ y a la intensidad de campo resultante se la denomina inducción magnética B de modo que:

$$B = \mu H$$

En el sistema de unidades S.I. para el vacío se asigna un valor:

$$\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$$

En el sistema de unidades c.g.s. para el vacío el valor es la unidad:

$$\mu = 1 \quad \text{luego} \quad B = H$$

Resulta evidente la ventaja que supone utilizar el sistema c.g.s. para obtener la máxima sencillez en las ecuaciones.

6.8. Energía de un campo magnético.

La experiencia demuestra que en un campo magnético se almacena una cantidad de energía cuya magnitud según la electrodinámica clásica es:

$$U = \frac{H^2 V}{8\pi} \quad \text{u.e.m.} \quad (6.8.1)$$

Donde V es el volumen del campo considerado.

Si expresamos esta ecuación en unidades electrostáticas tendremos:

$$U = \frac{H^2 V}{8\pi c^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (6.8.2)$$

y finalmente, de acuerdo con los criterios de la teoría del éter:

$$U = \frac{H^2 V}{8\pi u^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (6.8.3)$$

La electrodinámica clásica no explica cómo puede almacenarse energía en un espacio vacío, pero bajo los conceptos de la teoría del éter resulta evidente que la energía de un campo magnético es simplemente la energía cinética de los eterones que están girando dentro del campo.

En la sección 5.7 ya habíamos demostrado que la energía de un campo eléctrico tenía su causa en el desplazamiento elástico de la carga de los eterones que acumulaban una energía potencial cuyo valor es:

$$U = \frac{E^2 V}{8\pi} \quad \text{u.e.s.}$$

Tanto la energía del campo magnético como la energía del campo eléctrico tienen su equivalente en los sistemas mecánicos, pues mientras la primera equivale a la energía de un volante de inercia, la segunda equivale a la energía de un muelle elástico que ha sido tensado.

Por esta razón un circuito oscilante eléctrico se comporta del mismo modo que un volante de reloj asociado a un muelle elástico.

En el fundamento de las leyes de la mecánica y de la electrodinámica subyace un origen común, que habremos de descubrir paso a paso.

6.9. Magnitud y sentido de la fuerza magnética.

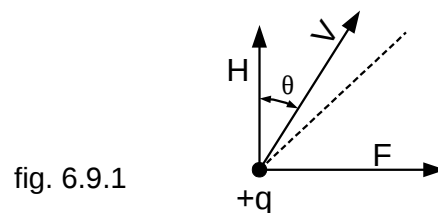
Cuando una carga eléctrica se desplaza en el seno de un campo magnético se produce una fuerza que tiene siempre un sentido transversal respecto a la trayectoria de la carga y también respecto a la dirección del campo magnético.

Se ha demostrado experimentalmente que la magnitud de esta fuerza es:

$$F = Hqv \operatorname{sen} \theta \quad \text{u.e.m.} \quad (6.9.1)$$

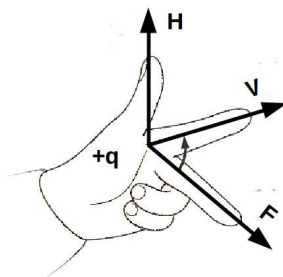
$$F = \frac{Hqv \operatorname{sen} \theta}{c^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (6.9.2)$$

Donde θ es el ángulo formado entre la trayectoria y la dirección del campo, según la fig. 6.9.1.



Esta fuerza tiene un sentido que es independiente de la posición de la carga móvil que origina el campo magnético. Se ha establecido por convenio el sentido del campo, y para determinar el sentido de la fuerza se puede hacer uso de la denominada “regla de la mano izquierda” que se representa en la figura 6.9.2.

fig. 6.9.2



Cuando la carga móvil se desplaza en la misma dirección del campo magnético no se produce ninguna fuerza de acuerdo con la ecuación 6.9.2.

En el capítulo 8 se demostrará que las ecuaciones anteriores son solo correctas cuando las cargas se desplazan a velocidades muy bajas respecto a la velocidad de propagación. A velocidades altas es necesario aplicar un factor de eficacia que será determinado en dicho capítulo.

Ya conocemos la ley que rige las fuerzas magnéticas y nos podemos preguntar: ¿cómo se puede producir esta fuerza a distancia y por qué la fuerza resulta transversal a la trayectoria?

6.10. El origen de la fuerza magnética.

Una vez explicado lo que es un campo magnético estamos en condiciones de enfrentarnos con la explicación de las causas que producen las fuerzas magnéticas, que tienen unas características muy peculiares y que hasta ahora han sido un enigma.

Ya hemos demostrado que la fuerza gravitatoria y la fuerza eléctrica a distancia tienen su causa en la fuerza coelétrica que se produce en el contacto de las partículas de materia y el éter que está sometido a algún modo de alteración, rechazando el efecto directo de las fuerzas a distancia. Seguidamente intentaremos explicar la fuerza magnética bajo los mismos principios.

Para comprender el fenómeno analizaremos lo que sucede en los eterones que están en contacto con las cargas eléctricas en movimiento, con la ayuda de la figura 6.10.1.

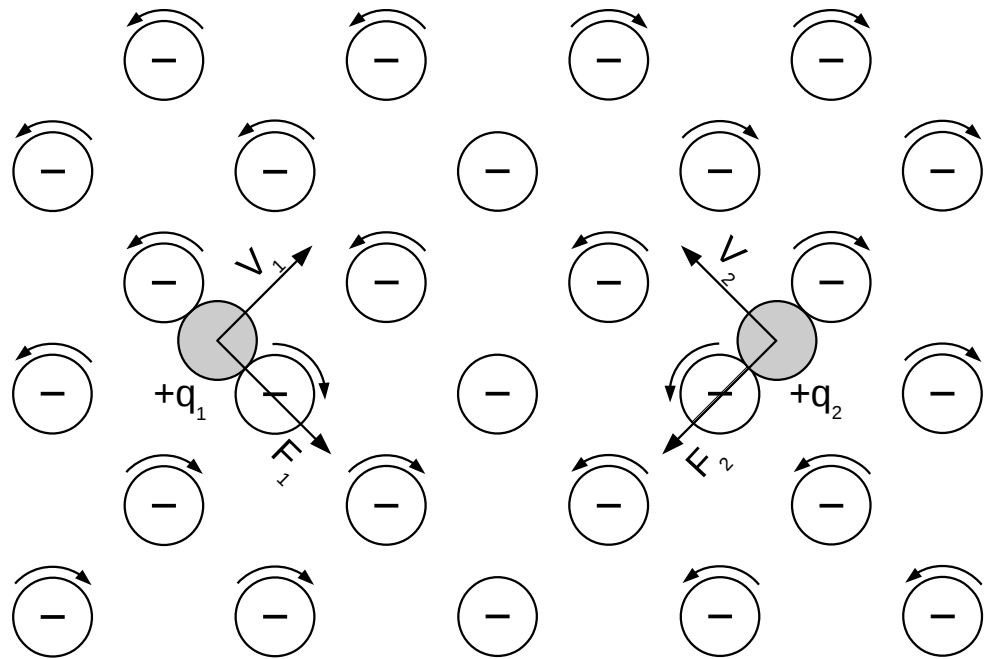


fig. 6.10.1

Para simplificar la imagen se representan unos pocos iones negativos, por ser éstos los que tomarán contacto con las cargas móviles q_1 y q_2 que arbitrariamente hemos elegido con signo positivo. También se ha elegido el movimiento de las cargas en el plano del papel, de modo que la dirección del campo resulta normal al papel.

La rotación de los iones está provocada por el efecto que producen ambas cargas y por lo tanto la intensidad del campo magnético en cada punto del espacio será el resultado de sumar las intensidades procedentes de q_1 y q_2 teniendo en cuenta su sentido.

En la figura se representa la intensidad de campo o su equivalente a la velocidad de rotación de los iones, por una flecha de longitud proporcional a esta velocidad.

La velocidad de rotación resulta diferente a cada lado de la trayectoria de las cargas móviles, como consecuencia de sumar el propio efecto con el procedente de la otra carga. Puede haber puntos en los cuales el campo magnético quede cancelado totalmente.

En esta representación se ha dado un tamaño exagerado a los iones, para no complicar la figura, pero deberemos entender que los iones serán muy pequeños respecto a las partículas con carga y, por consiguiente, éstas tomarán contacto con numerosos iones al mismo tiempo.

En la fig. 6.10.1 aparecen las fuerzas magnéticas F_1 y F_2 perpendiculares a las trayectorias de las cargas respectivas.

Para explicar el origen de estas fuerzas nos serviremos de la fig. 6.10.2 en la cual aparecen las fuerzas coelétricas F_a y F_b actuando sobre la carga móvil $+q_2$ de la

figura anterior.

Podemos observar que existe una diferencia en la velocidad de rotación de los eterones a y b que tienen contacto con la carga q_2 . De aquí deducimos que para que resulte una fuerza F_2 es necesario que las fuerzas coelétricas F_a y F_b sean de diferente magnitud, de modo que $F_2 = F_a - F_b$.

También se deduce que las fuerzas coelétricas son dependientes de la velocidad de rotación, de modo que disminuyen al aumentar la velocidad. En el capítulo 8 se demostrará la dependencia que existe.

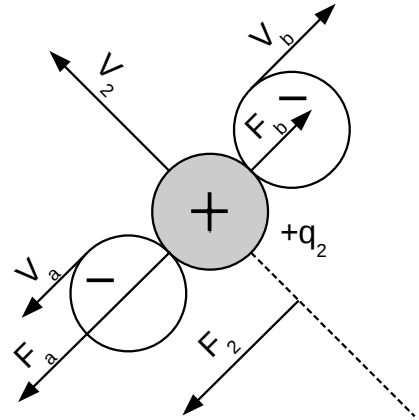


fig. 6.10.2

7

EL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

7.1. Inducción electromagnética.

El fenómeno de la inducción de un campo eléctrico por la variación de un campo magnético tiene una explicación razonada basada en las propiedades del éter dieléctrico, del mismo modo que puede explicar las ondas electromagnéticas.

Desde que Michael Farady y Joseph Henry, separadamente, descubrieron las leyes de este fenómeno, se hicieron grandes avances que culminaron con las ecuaciones de Maxwell.

A partir de ese momento, la errónea creencia de la propagación de las ondas en el vacío, concebida por el propio Maxwell y después corroborada por Einstein en su teoría de la relatividad Especial, ha bloqueado la posibilidad de seguir avanzando en un conocimiento más profundo de las leyes físicas, mientras la tecnología ha progresado de un modo vertiginoso.

Basándose en las leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos, Maxwell dedujo las leyes de la propagación de las ondas electromagnéticas y pudo determinar su velocidad, la cual resultó ser la misma que tiene la luz.

Con la teoría del éter procederemos en sentido inverso, pues partiendo del conocimiento de la propagación del movimiento rotacional en un medio elástico, de acuerdo con los principios de la mecánica clásica, podremos explicar cómo se producen los fenómenos electromagnéticos, cuyas leyes conocemos pero cuyas causas ignoramos.

Demostraremos que las leyes de la electrodinámica son una consecuencia de la propagación en el éter y no su causa, como se ha considerado hasta ahora.

A lo largo de este trabajo veremos como desaparece la separación que actualmente se mantiene entre los fenómenos mecánicos y los fenómenos eléctricos, comprobando que unos y otros están tan íntimamente relacionados que no podrían tener una existencia independiente.

7.2. Propagación rotacional en el éter.

En la física clásica se ha estudiado la propagación del movimiento transversal en un medio elástico y también la propagación de un movimiento longitudinal, pero nunca se ha tratado la propagación de un movimiento rotacional, lo cual vamos a hacer seguidamente.

Cuando la intensidad de un campo magnético sufre una variación, cambia la

velocidad de rotación de los eterones y este cambio se propaga en el éter a una velocidad determinada (u) según ilustra la fig. 7.2.1.

En la periferia de los eterones la alteración se propagará a una velocidad (v_p) determinada por la densidad de masa y el módulo de elasticidad B de los mismos.

En el éter resultará una velocidad para el frente de onda que tendrá un valor medio:

$$u = \frac{2v_p}{\pi}$$

de acuerdo con la fig. 7.2.2.

La mecánica clásica demuestra que la velocidad de propagación de una onda longitudinal es:

$$u = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Donde B es el módulo de elasticidad y ρ es la densidad del medio.

Es conveniente reproducir la demostración de esta ley porque nos servirá posteriormente para explicar el fenómeno de la inducción de un campo eléctrico a causa de la variación de un campo magnético.

En la fig. 7.2.3 se representa un tubo lleno de un fluido que tiene una densidad ρ con una presión en reposo de valor P .

El tubo tiene una sección transversal con una superficie A y está provisto de un émbolo que puede deslizarse a lo largo del mismo.

En el instante t_0 se pone en movimiento el émbolo con una velocidad v . Después de un tiempo t todo el fluido contenido entre los límites a y b se habrá puesto en movimiento con velocidad v , mientras el resto permanece todavía en reposo. El límite b avanza hacia la derecha con la velocidad de propagación v_p .

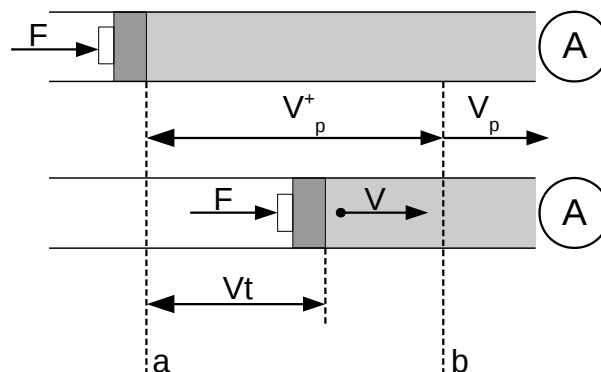


fig. 7.2.3

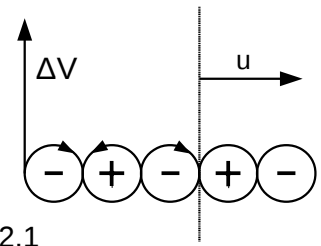


fig. 7.2.1

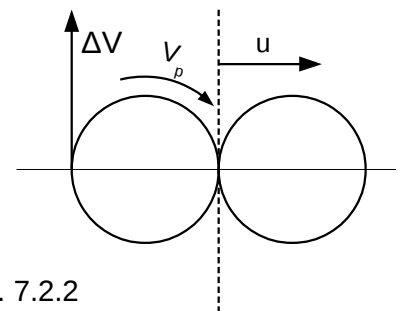


fig. 7.2.2

Cuando el pistón ha recorrido la distancia vt el volumen ha disminuido en una cantidad que resulta $-\Delta V = vtA$.

Sabiendo que el módulo de compresibilidad es $B = \frac{\Delta PV}{\Delta V}$

resulta $\Delta P = \frac{-\Delta VB}{V}$ y como $-\Delta V = vtA$ y $V = v_p tA$

tendremos $\Delta P = \frac{vtAB}{v_p tA}$ luego $\Delta P = \frac{vB}{v_p}$ (7.2.1)

La fuerza ejercida sobre el pistón vale $F = \Delta PA$ que actuando durante un tiempo t producirán un impulso $p = Ft = \Delta PA t$ donde al sustituir ΔP por su valor $\frac{vB}{v_p}$ nos lleva a:

$$p = \frac{BA t v}{v_p}$$

La cantidad de masa puesta en movimiento es la que ocupaba inicialmente el volumen $v_p t A$ con una densidad ρ por lo que $m = \rho v_p t A$ y la cantidad de movimiento resultará: $mv = \rho v_p t A v$

Como el impulso recibido debe igualar a la cantidad de movimiento tendremos:

$$\frac{BA t v}{v_p} = \rho v_p t A v \quad \text{de donde} \quad B = \rho v_p^2 \quad \text{y por consiguiente} \quad v_p = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad (7.2.2)$$

Debido a que no conocemos con exactitud como está distribuida la carga eléctrica de los eterones que toman contacto con seis eterones de signo opuesto, además de que los eterones esféricos no ocupan la totalidad del espacio vacío, podemos estimar que la ecuación 7.2.2 aplicada al éter como conjunto dará un resultado ligeramente superior al valor real.

No obstante podemos asumir que a pesar de esa desviación el resultado habrá de ser proporcional al expresado por la ecuación 7.2.2 por lo cual podemos establecer otra ecuación donde el módulo de compresibilidad B quede modificado por un factor adecuado de modo que $KB = Y$.

La nueva ecuación será entonces:

$$u = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad (7.2.3)$$

Donde u = velocidad de las ondas electromagnéticas

Y = módulo de compresibilidad condicionado

ρ = densidad del éter

Esta ecuación no nos permite calcular el valor numérico de la velocidad de propagación debido a que no conocemos todavía la densidad del éter ni el módulo Y pero nos da a conocer la relación cualitativa que existe entre las tres magnitudes, lo cual nos será de gran utilidad.

Hasta ahora, siempre que se había intentado encontrar un medio de propagación para las ondas electromagnéticas o para la luz, se buscaba un medio capaz de propagar ondas transversales, pero ningún material conocido tenía las propiedades adecuadas para propagar tales ondas a una velocidad tan elevada.

En la propagación rotacional no se propagan ondas transversales, sino longitudinales, sobre los eterones. Pero debido a la rotación de los eterones surgen campos eléctricos y magnéticos que tienen un sentido transversal respecto a la dirección de propagación cuando se produce alguna aceleración en la velocidad de giro, tal como será demostrado en la sección siguiente.

La ecuación 7.2.3. solo es válida para la propagación de los campos electromagnéticos, en los cuales se produce la rotación de los eterones, pero en los campos gravitatorios en los cuales no interviene el movimiento rotacional, la onda gravitatoria se propagará directamente a través de los eterones y por consiguiente la velocidad que resulte quedará aumentada por el factor $\frac{\pi}{2}$.

7.3. El desplazamiento transversal.

Para poder explicar como se induce un campo eléctrico por la variación de un campo magnético, deberemos analizar previamente el comportamiento de los eterones al propagar en movimiento de rotación, porque ello nos llevará a la demostración de que el campo eléctrico es la consecuencia del desplazamiento de la carga eléctrica de los eterones cuando su movimiento de rotación es sometido a una aceleración.

Para estudiar este fenómeno nos serviremos de un modelo similar al que ya hemos utilizado para explicar la velocidad de propagación de una onda, porque ambos fenómenos están estrechamente relacionados.

Analizaremos lo que sucede en un circuito toroidal lleno de un fluido elástico, aplicando los mismos criterios utilizados para deducir la velocidad de propagación.

Consideremos un tubo de forma toroidal, provisto de un pistón, que tiene una sección de área A , según se muestra en la fig. 7.3.1.

Si movemos el pistón con una velocidad constante v a lo largo del tubo anular, delante del mismo se producirá un incremento de presión ΔP y su frente avanzará con la correspondiente velocidad de propagación v_p . Al mismo tiempo, detrás del pistón se producirá una disminución de presión $-\Delta P$, cuyo frente avanzará en sentido opuesto con velocidad $-v_p$.

Transcurrido un tiempo t después de iniciarse el movimiento, sucederá que el frente de presión delantero habrá dado una vuelta completa alcanzando al pistón por detrás, mientras el frente posterior, avanzando en sentido contrario, habrá alcanzado al pistón por su parte delantera, resultando de esto que el incremento de presión en la parte delantera quedará neutralizado por el decremento de presión procedente de la parte trasera y viceversa, por lo cual todo el anillo quedará con la presión inicial.

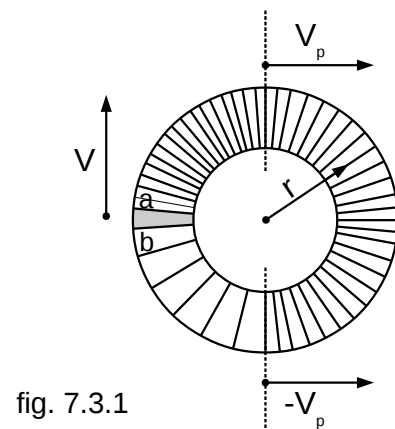


fig. 7.3.1

En el caso de que la velocidad del pistón resulte despreciable respecto a la velocidad de propagación, el tiempo necesario para que el frente de presión recorra el circuito completo será:

$$t = \frac{2\pi r}{v_p} = \frac{\ell}{v_p}$$

A partir de este momento todo el fluido del anillo tendrá la misma presión y avanzará con la misma velocidad que el pistón, comportándose como un volante de inercia.

Supongamos ahora que en el mismo dispositivo le aplicamos al pistón un movimiento uniformemente acelerado.

Recordemos que delante del pistón y antes de ser alcanzado por el frente de presión procedente de la parte posterior, se producirá un incremento de presión, de acuerdo con la ecuación 7.2.1:

$$\Delta P_a = \frac{Bv}{v_p}$$

En el mismo instante detrás del pistón tendremos un decremento de presión que será:

$$\Delta P_b = \frac{-Bv}{v_p}$$

Para que un frente de presión recorra todo el anillo necesita un tiempo que es

$$t = \frac{\ell}{v_p}$$

por lo tanto cuando el frente de presión posterior alcance el pistón en su parte delantera, este ya habrá aumentado su velocidad en:

$$\Delta v = at = \frac{a\ell}{v_p}$$

Al incremento de presión delante del pistón se le sumará el incremento negativo procedente de la parte posterior y tendremos:

$$\Delta P_a = \frac{B(v + \Delta v)}{v_p} - \frac{Bv}{v_p} = \frac{B\Delta v}{v_p} = \frac{Ba\ell}{v_p^2}$$

Del mismo modo, detrás del pistón resulta:

$$\Delta P_b = \frac{-Ba\ell}{v_p^2}$$

La presión en el toroide será decreciente desde la cara *a* del pistón donde alcanza su valor máximo, hasta la cara *b* donde se produce su valor mínimo, pasando por su valor medio en la región diametralmente opuesta al pistón.

En la fig. 7.3.2 se representa la distribución de la presión decreciente desde *a* hasta *b*.

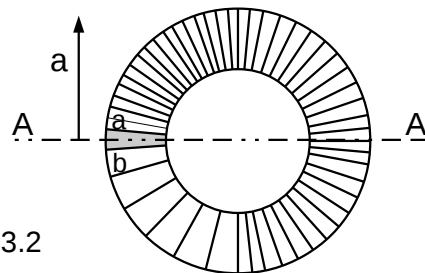


fig. 7.3.2

$$\Delta P_a = \frac{Ba\ell}{v_p^2} \quad \text{mientras} \quad \Delta P_b = \frac{-Ba\ell}{v_p^2}$$

En la mitad superior del toroide tendremos un incremento medio de presión:

$$\Delta P = \frac{Ba\ell}{2v_p^2}$$

mientras en la mitad inferior: $\Delta P = \frac{-Ba\ell}{2v_p^2}$

Este resultado significa que la aceleración ha producido un desplazamiento de masa

hacia la mitad superior, cuya magnitud Δm podemos calcular para el caso de un toroide de masa m con una longitud ℓ , utilizando las relaciones que ya conocemos:

$$m = \rho V \quad \Delta P = \frac{Ba\ell}{2v_p^2} \quad \Delta V = \frac{-\Delta PV}{B}$$

La cantidad de masa desplazada será $\Delta m = \Delta\rho V$

$$\text{donde } \Delta\rho = \frac{m}{V + \Delta V} - \frac{m}{V} = \frac{-m\Delta V}{V^2 + V\Delta V} \quad \text{luego } \Delta m = \frac{-m\Delta V}{V + \Delta V}$$

$$\text{donde } \Delta V = \frac{-\Delta PV}{B} \quad \text{y } m = \rho V \quad \text{luego } \Delta m = \frac{\rho V \Delta P}{B - \Delta P}$$

$$\text{donde } \Delta P = \frac{Ba\ell}{2v_p^2} \quad \text{y } \rho V = m \quad \text{luego } \Delta m = \frac{am\ell}{2v_p^2 - a\ell} = \text{masa desplazada } m_d$$

En el caso de aplicar esta ecuación al caso de los eterones, encontraremos que el término $(a\ell)$ resulta despreciable frente a $2v_p^2$ por lo que podemos eliminarlo en el denominador y tendremos:

$$m_d = \frac{am\ell}{2v_p^2} \tag{7.3.1}$$

7.4. El campo eléctrico radiado.

El fenómeno del desplazamiento de la masa en un movimiento de rotación acelerada nos va a permitir demostrar que este desplazamiento es la causa para que se produzca un campo eléctrico transversal al propagarse en el éter una variación del campo magnético.

Cuando una carga eléctrica sufre un movimiento con aceleración, este se transmite a los eterones contiguos y se propaga en el éter con la velocidad propia de este medio (u) de acuerdo con la fig. 7.4.1 en la cual solo se ha representado una fila de eterones.

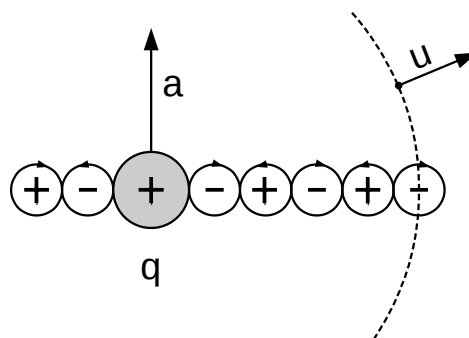


fig. 7.4.1

Conocemos ya el desplazamiento de masa que se produce en un anillo toroidal cuando es sometido a una aceleración, pero los eterones deberán ser esféricos y su distribución de masa queda afectada por el contacto con otros seis eterones de signo opuesto. Por otro lado la impulsión se aplica en un punto de la superficie en vez de aplicarla con un pistón como en el toroide. Todo lo anterior hace extremadamente difícil evaluar con precisión cual será el desplazamiento de masa en los eterones, pero podemos asumir que será proporcional al que se produce en un anillo.

La masa desplazada en un anillo del acuerdo con la ecuación 7.3.1 es:

$$m_d = \frac{am\ell}{2v_p^2} \quad \text{donde} \quad \ell = 2\pi R \quad \text{luego} \quad m_d = \frac{am\pi R}{v_p^2}$$

La velocidad en la periferia es $v_p = \frac{\pi u}{2}$

siendo u la velocidad de propagación en el éter, por lo cual tendremos:

$$m_d = \frac{4amR}{\pi u^2}$$

En un eterón esférico la masa desplazada resultará proporcional a la anterior con un factor k_d que no podemos determinar actualmente, pero nos permite establecer que:

$$m_d = \frac{k_d amR}{u^2}$$

El conocer el valor exacto de k_d no sería de mucha utilidad, puesto que todavía no conocemos el valor de la masa y el radio del eterón.

Finalmente, asumiendo que la carga eléctrica de los eterones es proporcional a su masa, podemos establecer que la carga desplazada será:

$$q_d = \frac{k_d aQR}{u^2} \tag{7.4.1}$$

Donde Q es la carga del eterón y R es el radio del mismo.

En una región del éter donde no haya campo eléctrico y exista un campo magnético estacionario, las cargas eléctricas abarcadas por una superficie determinada estarán equilibradas, tal como se muestra en la fig. 7.4.2.

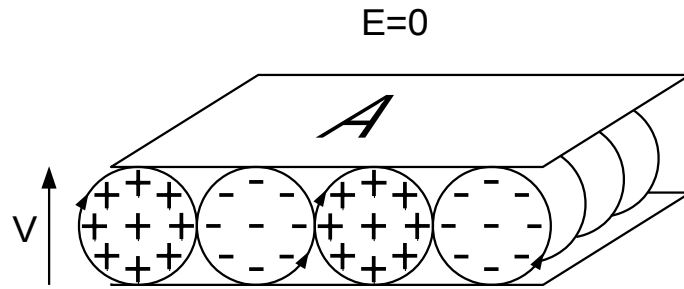


fig. 7.4.2

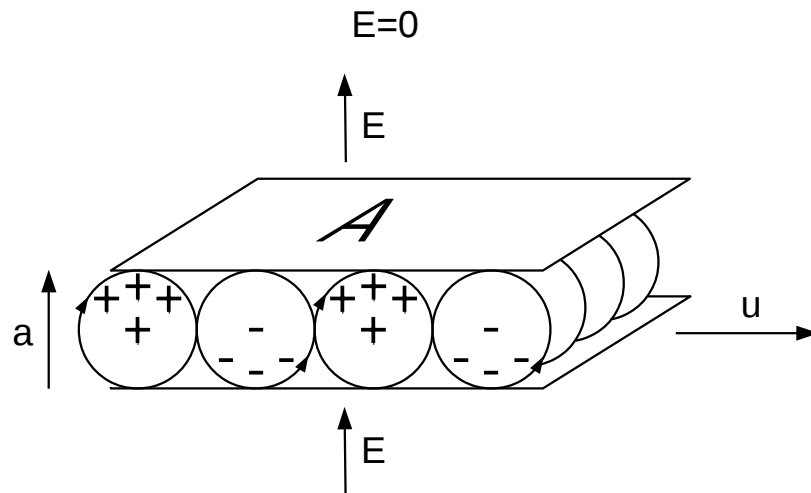


fig. 7.4.3

Sin embargo cuando se propaga una aceleración rotacional, la carga eléctrica de los iones positivos se desplaza en un sentido mientras la carga de los iones negativos se desplaza en el sentido contrario, según se muestra en la fig. 7.4.3, dando lugar a que sobre la superficie considerada se acumule una carga neta que originará un campo eléctrico cuya intensidad, de acuerdo con la ecuación 5.1.3 será:

$$E = \frac{4\pi q_d}{A} \quad (7.4.2)$$

Donde q_d es la carga desplazada sobre la superficie A .

La carga desplazada en un ión según la ecuación 7.4.1 es:

$$q_d = \frac{K_d a Q R}{u^2}$$

mientras que la superficie ocupada es $A = 4R^2$, por lo cual resulta:

$$E = \frac{\pi K_d a Q}{R u^2} \quad (7.4.3)$$

Este resultado demuestra que el campo eléctrico radiado se produce por el desplazamiento transversal de la carga de los iones cuando se aceleran.

7.5. El campo magnético radiado.

El desplazamiento transversal de la carga eléctrica, provocado por la aceleración de los eterones, avanza en el éter a la velocidad de propagación u , lo cual equivale a una carga qd moviéndose a esta velocidad, como ilustra la fig. 7.5.1. Ya vimos en la sección 6.4. que la intensidad de campo magnético estaba determinada por la cantidad de movimiento de carga eléctrica por superficie unitaria, de acuerdo con la ecuación 6.4.3.

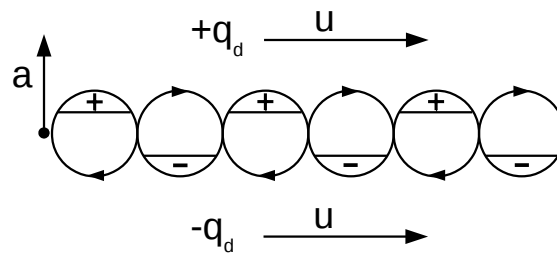


fig. 7.5.1

$$H = \frac{4\pi vq}{A} \quad \text{luego} \quad H_r = \frac{4\pi uq_d}{A} \quad (7.5.1)$$

Como el campo eléctrico radiado es: $E_r = \frac{4\pi q_d}{A}$

Encontramos que $H_r = E_r u$ en u.e.s. ambos (7.5.2)

Estos campos se desplazan, ambos asociados, a la velocidad de propagación propia del éter y son campos radiados que deberemos distinguir de los campos estacionarios, por lo cual los designaremos en adelante con los símbolos E_r y H_r para evitar confusiones.

En el campo magnético radiado (H_r) su magnitud depende de la aceleración en la rotación de los eterones, mientras en el campo magnético estacionario (H) su magnitud es función de la velocidad de rotación. Esto explica cómo es posible que el campo radiado alcance un valor máximo cuando el campo magnético puede pasar por un valor nulo.

Podemos expresar el valor de H_r en función de la aceleración rotacional de los eterones a partir de las ecuaciones que ya conocemos:

$$H_r = E_r u \quad \text{y} \quad E_r = \frac{\pi K_d a Q}{R u^2} \quad \text{luego} \quad H_r = \frac{\pi K_d a Q}{R u}$$

La dirección del campo magnético será perpendicular a la dirección de la propagación y también perpendicular al campo eléctrico.

7.6. Campo electromagnético radiado por una carga acelerada.

Hasta aquí hemos explicado el campo electromagnético en relación con la aceleración de los eterones, sin considerar la causa que lo origina, que puede ser una carga con movimiento acelerado o su equivalente de una corriente variable que circula dentro de un conductor.

La electrodinámica clásica demuestra que una carga eléctrica acelerada radia un campo eléctrico y otro magnético perpendiculares entre sí y respecto a la dirección de propagación, tal como se representa en la fig. 7.6.1.

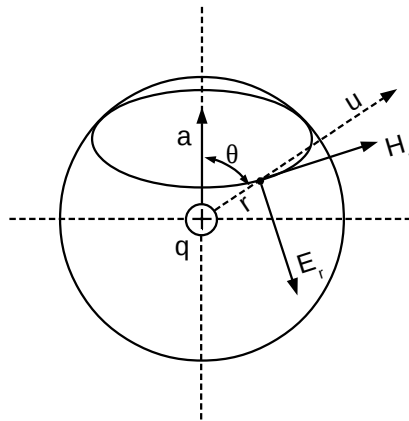


Fig. 7.6.1

Las intensidades de estos campos a una distancia r desde la carga móvil son las siguientes:

$$E_r = \frac{aq \text{sen } \theta}{rc^2} \quad \text{en u.e.s.} \quad (7.6.1)$$

$$H_r = \frac{aq \text{sen } \theta}{rc} \quad \text{en u.e.s.} \quad (7.6.2)$$

Podemos hacer una comparación entre las ecuaciones establecidas por la electrodinámica clásica para los campos electromagnéticos originados por una carga acelerada y las ecuaciones propuestas en esta teoría del éter en función de la rotación acelerada de los eterones. Para ello tomaremos las mismas condiciones y usaremos las mismas unidades de medida que serán u.e.s. en c.g.s.

Carga acelerada: con $\text{sen } \theta=1$

Eterón acelerado: con $u=c$

$$E_r = \frac{aq}{rc^2}$$

$$E_r = \frac{\pi k_d aQ}{Rc^2}$$

$$H_r = \frac{aq}{rc}$$

$$H_r = \frac{\pi k_d aQ}{Rc}$$

Resulta evidente la congruencia entre los dos grupos de ecuaciones, lo que corrobora que el éter es el soporte de los campos electromagnéticos.

En ambos casos hemos utilizado la velocidad de propagación c para respetar la expresión clásica, pero de acuerdo con la teoría del éter debería utilizarse el símbolo u que no es una constante.

7.7. Ondas electromagnéticas senoidales.

Cuando la radiación electromagnética es provocada por una corriente alterna que varía senoidalmente, los campos radiados E_r y H_r están adelantados en fase un ángulo $\pi/2$ respecto a la corriente del elemento emisor y también respecto del campo magnético estacionario, tal como demostraremos a continuación.

Sabemos que los campos radiados E_r y H_r son función de la aceleración de la carga eléctrica:

$$H_r = E_r u = (f) a = (f) \frac{\partial v q}{\partial t} = (f) \frac{\partial H}{\partial t}$$

Cuando la corriente del sistema emisor varía senoidalmente su valor instantáneo es:

$$i = I \sin \omega t \quad \text{donde } I \text{ es el valor máximo de la corriente y } \omega = 2\pi f .$$

También sabemos que el campo magnético estacionario H es función de la corriente:

$$H = (f) i \quad \text{luego} \quad H = (f) I \sin \omega t$$

Mientras que los campos eléctricos y magnéticos radiados dependen de la variación del campo magnético estacionario, de modo que:

$$H_r = E_r u = (f) \frac{\partial i}{\partial t} \quad \text{donde} \quad \frac{\partial i}{\partial t} = I \cos \omega t$$

Por consiguiente los campos radiados resultarán:

$$H_c = E_r u = (f) I \cos \omega t$$

Este resultado significa que los campos radiados E_r y H_r están adelantados en fase a un ángulo $\pi/2$ respecto a la corriente del emisor y también respecto del campo magnético estacionario H , los cuales están ambos en la misma fase.

Considerando la posición en el espacio, este adelanto de fase equivale a un adelanto de $\frac{1}{4}$ de longitud de onda.

En la fig. 7.7.1 se representan gráficamente las intensidades de los campos eléctricos y magnéticos radiados por un dipolo que se alimenta con una corriente senoidal.

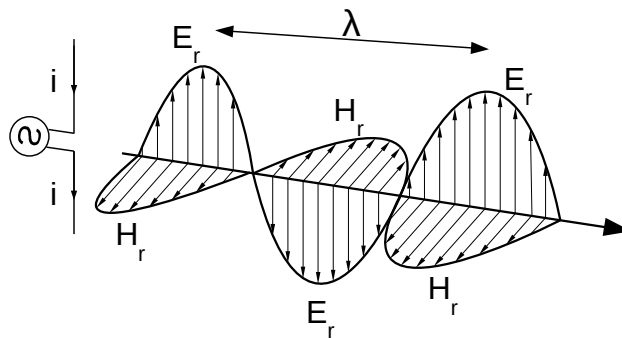


fig. 7.7.1

Para evitar una figura demasiado confusa no se ha representado el campo magnético estacionario que debe estar retrasado $\frac{1}{4}$ de longitud de onda respecto a los campos radiados E_r y H_r . La longitud de onda depende de la frecuencia y de la velocidad de propagación:

$$\lambda = \frac{u}{f}$$

El hecho de que en la electrodinámica clásica se confundan el campo magnético radiado y el campo magnético estacionario, da lugar a que se intente explicar por qué los campos radiados E_r y H_r están en la misma fase a cierta distancia del emisor y sin embargo no lo están en las proximidades del mismo.

La realidad es que el campo radiado H_r y el campo estacionario H son dos cosas distintas y siempre están desfasados entre sí, mientras los campos E_r y H_r siempre están en fase entre sí.

Cuando algún autor consigue explicar las causas de ese imaginario cambio de fase mediante oscuros y largos razonamientos, deberemos pensar que comete algún error, pues realmente no es posible explicar el citado cambio de fase por la sencilla razón de que no existe ningún cambio.

7.8. Flujo de energía radiada.

La energía del campo eléctrico contenido en un volumen V de éter es:

$$U_E = \frac{E^2 V}{8\pi} \quad \text{en u.e.s.}$$

Mientras que la energía del campo magnético en el mismo volumen es:

$$U_H = \frac{H^2 V}{8\pi u^2} \quad \text{en u.e.s.}$$

La relación entre los campos radiados es: $H_r = E_r u$

Por lo tanto
$$U_H = \frac{E_r^2 u^2 V}{8\pi u^2} = \frac{E_r^2 V}{8\pi} = U_E \quad \text{luego} \quad U_H = U_E$$

Lo cual demuestra que la energía de los campos radiados, es la misma en el campo eléctrico que en el campo magnético asociado, de modo que la energía total es:

$$U_T = U_E + U_H = \frac{2 E_r^2 V}{8\pi} = \frac{E_r^2 V}{4\pi} \quad (7.8.1)$$

Esta energía se desplaza en el éter a la velocidad de propagación y por lo tanto constituye un flujo de energía cuya potencia podemos determinar.

Consideramos un espacio cúbico según la fig. 7.8.1

en la cual el volumen será: $V = A\ell$

por lo tanto
$$U_T = \frac{E_r^2 A\ell}{4\pi}$$

En un tiempo $t = \frac{\ell}{u}$ toda la energía contenida en el volumen habrá pasado a través de la superficie A .

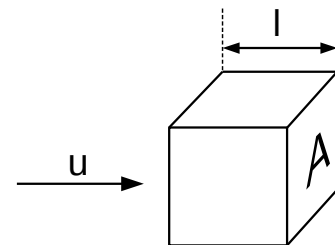


fig. 7.8.1

Sustituyendo ℓ por su equivalente ut tendremos:
$$U_T = \frac{E_r^2 utA}{4\pi}$$

La potencia está definida por: $P = \frac{U}{t}$ por lo cual resulta:
$$P = \frac{E_r^2 uA}{4\pi} \quad (7.8.2)$$

Esta ecuación nos expresa la magnitud de la potencia que incide sobre una superficie en función de la intensidad del campo eléctrico recibido de una radiación electromagnética.

Se puede determinar la potencia incidente sobre una superficie en relación con la carga eléctrica acelerada que ha originado la radiación electromagnética.

De acuerdo con la ecuación 7.6.1 la intensidad del campo eléctrico radiado, a una distancia r tiene una magnitud que es:

$$E_r = \frac{aq \text{sen} \theta}{ru^2}$$

Sustituyendo este valor en la ecuación 7.8.2 obtenemos:

$$P = \left(\frac{aq \operatorname{sen} \theta}{ru^2} \right)^2 \frac{Au}{4\pi} \quad \text{luego} \quad P = \frac{a^2 q^2 \operatorname{sen}^2 \theta A}{r^2 4\pi u^3}$$

Este resultado nos demuestra que la potencia que incide sobre una superficie es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia y además depende del ángulo θ de acuerdo con la fig. 7.8.2.

Integrando la potencia que pasa a través de la superficie esférica completa con radio r , obtendríamos la potencia total radiada por la carga eléctrica acelerada y el resultado sería:

$$P = \frac{2aq}{3u^3} \quad (7.8.4)$$

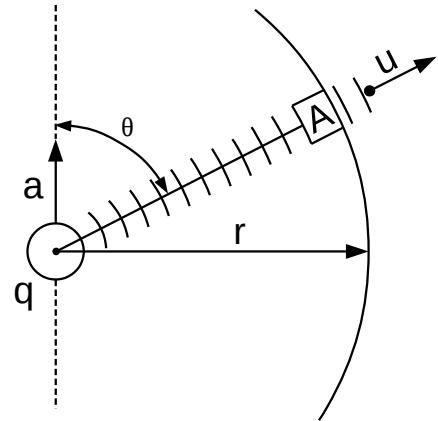


fig. 7.8.2

7.9. La ley de Faraday.

Anteriormente habíamos hecho constar que las leyes de la electrodinámica son la consecuencia de la propagación de un campo electromagnético en el éter y no su causa, como se ha interpretado hasta ahora.

Esta es la razón para que podamos explicar la conocida ley de Faraday basándonos en el conocimiento de la naturaleza de los campos electromagnéticos que se propagan en el éter.

La ley de Faraday nos dice que cuando varía el flujo magnético abarcado por un circuito cerrado se genera un potencial eléctrico cuyo valor es igual a la derivada de la variación del flujo respecto al tiempo. Esta ley se estableció usando las unidades de medida conocidas como unidades electromagnéticas (u.e.m.) y su expresión matemática es:

$$V = - \frac{\partial \phi}{\partial t} \quad \text{u.e.m.}$$

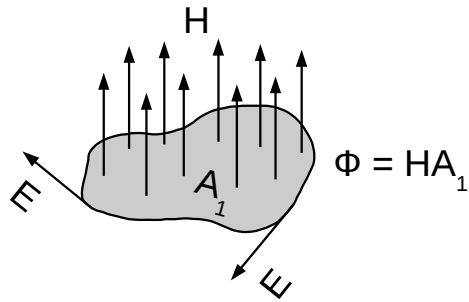


fig. 7.9.1

Considerando el campo eléctrico distribuido a lo largo del circuito la ley se expresa del modo siguiente: Φ

$$\oint E \partial \ell = -\frac{\partial \Phi}{\partial t} \quad \text{u.e.m.}$$

Seguidamente demostraremos que este fenómeno tiene su causa en la radiación de un campo electromagnético que se produce cuando el flujo estacionario sufre una variación. Para ello nos ayudará la fig. 7.9.2.

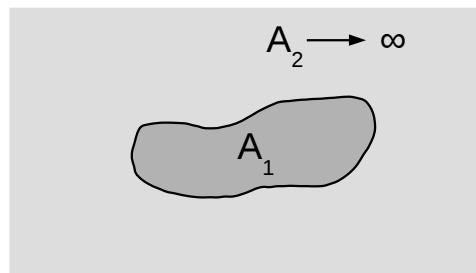


fig. 7.9.2

El flujo neto abarcado por la superficie A_1 debe ser igual al flujo neto extendido en el plano infinito A_2 pero con sentido contrario.

Por lo tanto, a una variación del flujo neto abarcado por A_1 corresponderá una variación igual del flujo contenido en A_2 :

$$\Delta \Phi_1 = \Delta \Phi_2$$

Pero mientras $\Delta \Phi_1$ es un incremento del flujo estacionario contenido en la superficie A_1 , el $\Delta \Phi_2$ es una variación de flujo que se extenderá sobre la superficie A_2 a la velocidad de propagación correspondiente, constituyendo un flujo radiado que designaremos como Φ_r y que tendrá sentido contrario a Φ_1 . Por lo tanto, $\Delta \Phi = -\Phi_r$

Consideremos el caso de una espira circular según la fig. 7.9.3 que encierra un superficie A_1 y que el flujo contenido en la misma sufre una variación durante un tiempo dt provocando una diferencia de flujo $d\Phi$. De modo que $d\Phi = -\Phi_r$

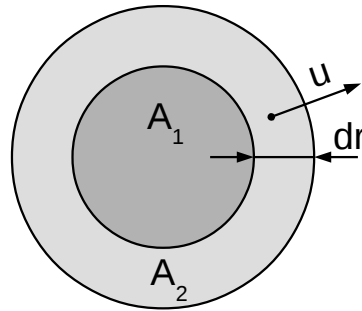


fig. 7.9.3

El flujo Φr radiado durante un tiempo dt ocupará una corona circular con una anchura $dr=dtu$; y esta corona avanzará sobre el plano infinito A_2 con velocidad u .

La superficie de esta corona será: $A_c = 2\pi r dr$

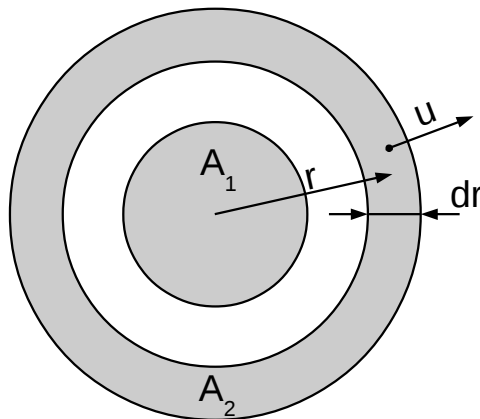


fig. 7.9.4

Según se representa en la fig. 7.9.4 y por consiguiente la intensidad del campo magnético radiado será:

$$H_r = \frac{\Phi_r}{A_c} = \frac{-d\Phi}{2\pi r dr} \quad \text{de donde} \quad 2\pi r H_r = \frac{-d\Phi}{dr}$$

donde $dr=dtu$

$$\text{luego} \quad 2\pi r H_r = \frac{-d\Phi}{dtu} \quad \text{y por lo tanto} \quad 2\pi r H_r u = \frac{-d\Phi}{dt} \quad \text{u.e.s.} \quad (7.9.1)$$

La ley de Faraday fue establecida usando el sistema de unidades electromagnéticas, mientras que en esta teoría del éter utilizamos el sistema de unidades electrostáticas que habremos de considerar (ver sección 6.5.).

Sabemos que la relación entre la intensidad del campo magnético radiado y la intensidad del campo eléctrico asociado según 7.5.2 es: $H_r = E_r u$ en u.e.s. que expresado en u.e.m. resulta $H_r u = E_r$

Por consiguiente, la ecuación 7.9.1 expresada en u.e.m. resultará

$$2\pi r E_r = \frac{-d\Phi}{dt}$$

Si tenemos una espira circular con radio r según la fig. 7.9.5 podemos sustituir $2\pi r$ por su equivalente ℓ que es la longitud de la espira y obtendremos:

$$\ell E_r = \frac{-d\Phi}{dt} \quad \text{donde} \quad \ell E = V$$

$$\text{luego} \quad V = \frac{-d\Phi}{dt} \quad (7.9.2)$$

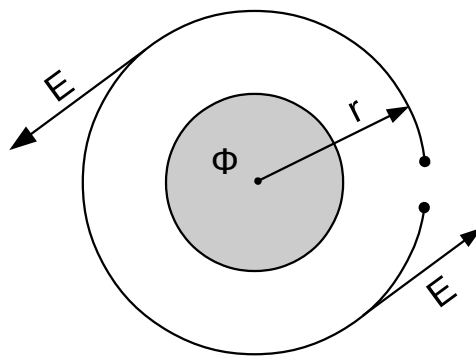


fig. 7.9.5

Con este resultado hemos llegado hasta la ley de Faraday, partiendo de la propagación de los campos electromagnéticos. Se demuestra que en un circuito con cualquier forma, que encierra un flujo magnético, cualquiera que sea la separación, se cumple que:

$$\oint E d\ell = \frac{-d\Phi}{dt} \quad \text{en u.e.m.} \quad (7.9.3)$$

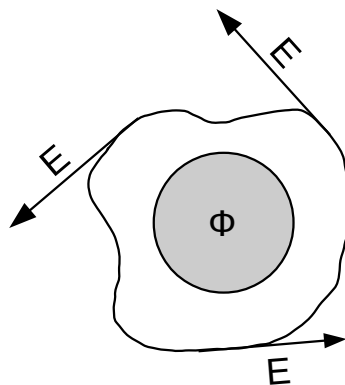


fig. 7.9.6

Si se considera únicamente la variación del flujo magnético en el tiempo, resulta imposible explicar cómo se genera un potencial eléctrico en las espiras que rodean el núcleo de un transformador, puesto que están situadas en un espacio donde no hay flujo, ya que éste queda confinado dentro del núcleo. Sin embargo el fenómeno queda perfectamente justificado al considerar el campo electromagnético radiado que se propagará a través del espacio donde se sitúan las espiras.

8

MODIFICACIÓN EN LA ELECTRODINÁMICA

8.1. Controversia sobre la masa y la carga eléctrica.

En las primeras décadas del siglo XX se realizaron varios experimentos para determinar la relación existente entre la carga eléctrica y la masa de los electrones, basados en la deflexión de la trayectoria de los electrones de alta velocidad cuando atraviesan campos eléctricos y campos magnéticos.

En estos experimentos se trataba de confirmar el postulado de la teoría de la Relatividad Especial, según el cual la masa de las partículas en movimiento debe aumentar de acuerdo con la siguiente ley:

$$m = m_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

donde m es la masa en movimiento, m_0 es la masa en reposo, v es la velocidad de la partícula y c es la velocidad constante de la luz.

En el año 1939 M.M. Rogers, A. W. Mc. Reynolds y F.T. Rogers determinaron de forma muy precisa la relación masa-carga utilizando los electrones correspondientes a tres líneas netas del espectro de rayos β emitidos por el radio.

En una primera fase se determinaba la cantidad de movimiento de los electrones mediante un dispositivo como el representado en la fig. 8.1.1 en el cual los electrones atraviesan un campo magnético que se ajusta para conseguir la mayor incidencia sobre el contador. Los electrones inciden sobre el contador cuando la fuerza magnética iguala a la fuerza centrífuga, de modo que:

$$Hvq = \frac{mv^2}{r} \quad \text{luego} \quad mv = Hqr \quad \text{resultando} \quad \frac{m}{q} = \frac{Hr}{v}$$

Después se realizaba la deflexión de los electrones mediante el dispositivo de la fig. 8.1.2 que dispone de dos placas curvadas P_1 y P_2 entre las cuales se aplica una diferencia de potencial ajustable para lograr la máxima incidencia sobre el contador.

Ahora se deberá cumplir que la fuerza centrífuga iguale a la fuerza eléctrica, de modo que:

$$Eq = \frac{mv^2}{R}$$

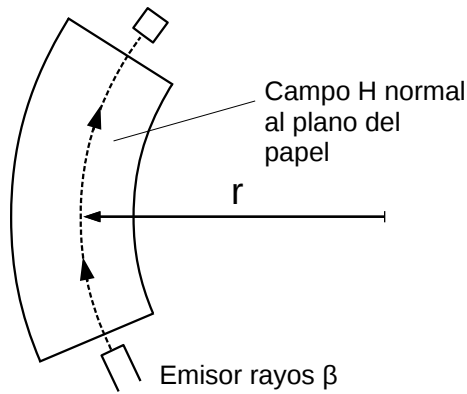


fig. 8.1.1

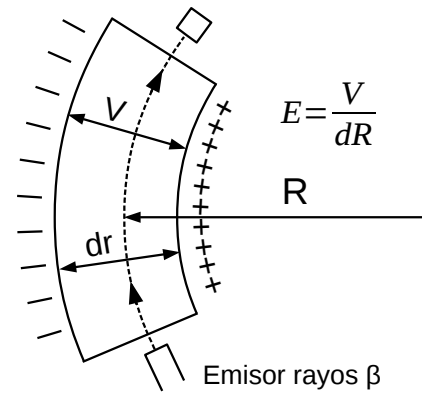


fig. 8.1.2

Conociendo los valores de los campos eléctrico y magnético se puede determinar la velocidad y la relación masa-carga:

$$\left. \begin{aligned} mv &= Hqr \\ Eq &= \frac{mv^2}{R} \end{aligned} \right\} q = \frac{mv}{Hr} ; \frac{Emv}{Hr} = \frac{mv^2}{R} ; \frac{E}{Hr} = \frac{v}{R} ; v = \frac{ER}{Hr} ; \frac{m}{q} = \frac{Hr}{v} \text{ luego } \frac{m}{q} = \frac{(Hr)^2}{ER}$$

El resultado de los experimentos demostró que esta última ecuación solo se cumplía si se introducía un factor denominado factor gamma

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ luego } \frac{m_o}{q\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{(Hr)^2}{ER} \quad \frac{m_o\gamma}{q} = \frac{(Hr)^2}{ER}$$

Donde m_o es la magnitud de la masa en reposo y $m_o\gamma$ el valor que la masa alcanza a la velocidad v .

Este resultado reforzó la creencia de que la masa aumentaba con la velocidad y quedaba multiplicada por el factor γ .

Pero también es razonable pensar que la masa permanece constante y que es la carga eléctrica la que disminuye con la velocidad de modo que:

$$q = q_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

lo cual nos lleva al mismo resultado que expresaríamos así:

$$\frac{m}{q_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{(Hr)^2}{ER}$$

¿Cuál es la verdadera interpretación? ¿Crece la masa? ¿Disminuye la carga eléctrica al aumentar la velocidad?

Ambas interpretaciones son igualmente legítimas, pero también igualmente difíciles de aceptar si no se justifica este cambio de magnitud por alguna razón. ¿Cómo pueden cambiar la masa o la carga eléctrica por el mero hecho de desplazarse en el vacío? ¿Hay alguna otra razón que pueda justificar este comportamiento sin alterar la magnitud de la masa o de la carga eléctrica? La contestación es afirmativa y tendrá su explicación en la sección siguiente.

8.2. Solución al enigma de la masa y la carga eléctrica.

La presencia del éter nos va a permitir explicar el comportamiento de los electrones que se ha descrito en la sección anterior, como la consecuencia de un cambio en el campo eléctrico motivado por el movimiento de las cargas eléctricas en el seno del éter.

El campo eléctrico en torno a la carga móvil sufre una disminución debido a la rotación impuesta a los eterones y como consecuencia de esto disminuye la fuerza ejercida sobre la propia partícula. No cambia la eficacia de la carga para producir el campo magnético; por lo tanto podemos afirmar que no cambia la magnitud de la carga eléctrica, solo cambia el campo eléctrico.

Al explicar el origen de la fuerza magnética en la sección 6.9. habíamos encontrado que esta fuerza tiene una dependencia de la rotación de los eterones, debido a que el campo eléctrico es alterado por este movimiento de rotación.

Ante este fenómeno nos preguntamos: ¿es posible evaluar esta alteración del campo eléctrico, provocada por el movimiento de la carga?

El hecho de que una carga eléctrica desplazándose a través del éter se comporte como si hubiera disminuido su campo eléctrico, mientras aumenta el campo magnético, nos induce a pensar que se está cumpliendo el principio de la conservación de la energía, que en este caso es la energía potencial del campo eléctrico y la energía potencial del campo magnético, ambos dimanantes de la misma carga eléctrica. Hagamos la prueba:

Sabemos que la energía almacenada en el éter por los campos eléctrico y magnético, en un volumen determinado es respectivamente:

$$U_E = \frac{E^2 V}{8\pi} \quad \text{u.e.s.} \quad U_H = \frac{H^2 V}{8\pi c^2} \quad \text{u.e.s.}$$

Si consideramos que la energía potencial de una partícula con carga eléctrica debe mantenerse constante cuando se desplace en el éter, deberá cumplirse que la

energía en reposo debida al campo eléctrico sea igual a la suma de la energía de los campos eléctricos más la energía del campo magnético originado por el movimiento:

$$U_{Eo} = U_{Ev} + U_H$$

Si intentásemos calcular la relación entre los campos de una partícula en movimiento con los campos de una partícula en reposo, necesitaríamos recurrir a unos cálculos de integración muy complicados, pero sin embargo podemos utilizar un caso particular que nos proporciona una solución muy sencilla.

Este es el caso de un conductor de longitud infinita o muy grande respecto a la distancia (r) considerada, en el cual resulta una distribución cilíndrica para la intensidad de ambos campos.

En la fig. 8.2.1 se representa el campo magnético creado por una corriente en un segmento de longitud $d\ell$ sobre un conductor de longitud muy grande. La superficie cilíndrica con radio r es el lugar geométrico de todos los puntos del espacio con la misma intensidad de campo H .

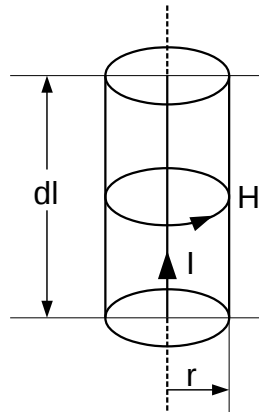


fig. 8.2.1

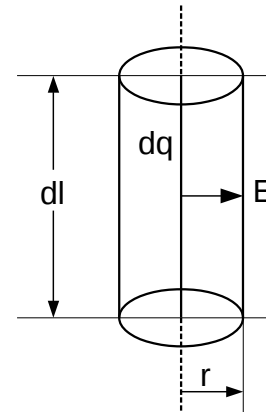


fig. 8.2.2

Aplicando las leyes de la electrodinámica al caso de la fig. 8.2.1 tendremos:

$$H = \frac{2I}{r}; \quad I = \frac{dq}{dt} = \frac{vdq}{d\ell}; \quad H = \frac{2vdq}{rd\ell}$$

La misma carga dq en reposo sobre la misma longitud $d\ell$, según la fig. 8.2.2 creará un campo eléctrico cuya intensidad será:

$$E = \frac{2dq}{rd\ell}$$

Consideremos ahora que la suma de energía del campo eléctrico y del campo magnético es una cantidad constante y aplicamos los valores correspondientes a un pequeño volumen de éter situado a una distancia r , expresando la energía de ambos campos en el mismo sistema de unidades u.e.s.

$$U_{E_o} = U_{E_v} + U_{H_v} ; \quad \frac{E_o^2 V}{8\pi} = \frac{E_v^2 V}{8\pi} + \frac{H_v^2 V}{8\pi c^2} ; \quad E_o^2 = E_v^2 + \frac{H_v^2}{c^2}$$

$$E_v^2 = E_o^2 - \frac{H_v^2}{c^2} ; \quad \frac{E_v^2}{E_o^2} = 1 - \frac{H_v^2}{E_o^2 c^2} = 1 - \frac{\left(\frac{2vdq}{rd\ell}\right)^2}{\left(\frac{2dq}{rd\ell}\right)^2 c^2} = 1 - \frac{v^2}{c^2}$$

Teniendo $\frac{E_v^2}{E_o^2} = 1 - \frac{v^2}{c^2}$ resulta que $E_v = E_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Este resultado nos permite afirmar que la eficacia de una carga eléctrica para generar un campo eléctrico, depende de la velocidad de dicha carga respecto al éter, de modo que:

$$q_{ef} = q_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Esta ecuación está de acuerdo con el resultado de los experimentos descritos en la sección 8.1., puesto que:

$$\frac{m}{q_{ef}} = \frac{m}{q \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{(Hr)^2}{ER}$$

Por consiguiente queda demostrado que la masa no aumenta con la velocidad, como postula la Relatividad Especial, sino que se produce una disminución del campo eléctrico cuando una carga se desplaza en el éter provocando la rotación de los eterones.

Es conveniente insistir en el hecho de que la carga eléctrica mantiene una magnitud constante cuando se desplaza a cualquier velocidad y que su eficacia para producir un campo magnético es la misma que se ha considerado hasta ahora. Lo que realmente sucede es que para mantener constante la energía potencial de la carga eléctrica, es necesario que disminuya el campo eléctrico cuando aumenta el campo magnético, tal como ha quedado demostrado.

Cuando una partícula con carga eléctrica se acelera hasta alcanzar la velocidad de propagación, su campo eléctrico llega a ser nulo y toda la energía potencial estará en su campo magnético.

8.3. Modificación de las leyes electrodinámicas.

Como consecuencia de la demostración anterior deberemos modificar algunas de las leyes que rigen las fuerzas eléctricas y las fuerzas magnéticas cuando las cargas eléctricas tienen movimiento respecto al éter.

Esta modificación supone un paso adelante en la evolución de la electrodinámica clásica, mientras que la interpretación que nos propone la Relatividad Especial supone la destrucción de los principios básicos de la Física y de la Lógica.

Seguidamente presentaremos las leyes clásicas que quedan afectadas, y para facilitar su expresión, al factor de eficacia lo designaremos con la letra griega Ψ (psi).

El factor Ψ tiene el valor inverso del factor γ de la Relatividad Especial. Para generalizar las leyes sustituiremos la velocidad constante de la luz c por la velocidad de propagación u .

En todas las leyes utilizaremos el mismo sistema de unidades: u.e.s.

Factor de eficacia eléctrica:
$$\psi = \sqrt{1 - \frac{v^2}{u^2}} \quad (8.3.1)$$

Intensidad del campo eléctrico:
$$E = \frac{q}{r^2} \psi \quad (8.3.2)$$

Magnitud de la fuerza eléctrica:
$$F = Eq\psi \quad (8.3.3)$$

Ley de Coulomb dinámica:
$$F = \frac{q_1 q_2 \psi_1 \psi_2}{r^2} \quad (8.3.4)$$

Intensidad del campo magnético:
$$H = \frac{vq \sin \theta}{r^2 u} \quad (8.3.5)$$

Magnitud de la fuerza magnética:
$$F = \frac{Hvq \psi \sin \theta}{u} \quad (8.3.6)$$

8.4. La velocidad crítica.

La Relatividad Especial postula que existe una velocidad límite para el movimiento de los cuerpos y este límite es la velocidad de la luz, la cual es considerada como una magnitud constante (c).

En esta teoría del éter ya hemos demostrado que la velocidad de propagación no tiene un valor constante, sino que depende de la densidad del éter que a su vez es variable.

En principio no hay ninguna razón para poner un límite a la velocidad del movimiento de los cuerpos, la cual puede tener cualquier valor. Sin embargo existe una limitación real para acelerar las partículas con carga eléctrica a una velocidad que alcance o supere la propia de la propagación de las ondas electromagnéticas (u) puesto que según hemos explicado en la sección 8.3. las fuerzas resultantes sobre una carga móvil son:

$$F = Eq \sqrt{1 - \frac{v^2}{u^2}} \quad \text{o bien} \quad F = Hvq \sqrt{1 - \frac{v^2}{u^2}} \sin \theta$$

y por consiguiente cuando v alcanza el mismo valor que u la fuerza resulta nula y no puede ser acelerada la partícula.

Por otro lado, si se supera la velocidad de propagación correspondiente al éter, debido al campo gravitónico de la propia partícula se origina una fuerza que tiende a frenarla hasta que su velocidad sea igual a la de propagación. Este fenómeno será tratado en la sección 9.3.

No obstante es posible acelerar una partícula en un medio con una velocidad de propagación específica y seguidamente hacerla pasar a otro medio con una velocidad de propagación más pequeña con lo cual se habrá sobrepasado la velocidad de propagación del segundo medio. Esto no es un experimento imaginario, pues corresponde al fenómeno conocido como “radiación de Cerenkov” en el cual los electrones son acelerados hasta una velocidad próxima a la de la luz y después se les hace pasar a un medio con velocidad de propagación menor. Los electrones resultan frenados en el segundo medio y producen una radiación que se puede observar.

En el espacio astronómico se pueden producir casos de superación de la velocidad crítica, cuando un cuerpo con alta velocidad se interna en alguna región en donde la densidad del éter es mucho mayor que en la región de origen. Recordemos que en las inmediaciones de las estrellas de gran masa el éter puede alcanzar densidades muy altas.

Otro caso en el cual se supera la velocidad crítica es el conocido como “Bremsstrahlung”, que se produce cuando un electrón de alta velocidad es acelerado por el campo eléctrico de un núcleo positivo y penetra en la región de dominio gravitónico, donde la densidad del éter puede alcanzar valores muy altos.

Por consiguiente podemos afirmar que no existe una velocidad límite para el movimiento de la materia en el espacio vacío, pero sin embargo existe una velocidad crítica que corresponde a la velocidad de propagación de las ondas en el éter, en la cual se producen unos efectos especiales.

8.5. Algunas consecuencias de las nuevas leyes.

a) Puesto que no se produce un incremento de la masa al aumentar la velocidad y además resulta posible que un cuerpo alcance la velocidad de propagación propia del éter, una masa que se mueva a esta velocidad tendrá una energía cinética que estará de acuerdo con las leyes de la mecánica clásica.

Según los postulados de la Relatividad Especial, la energía de una masa moviéndose a la velocidad de la luz resultaría infinita y como esto es imposible, propone que es imposible que una masa pueda alcanzar la velocidad de la luz. Sin embargo la luz tiene esta velocidad y además los fotones tienen masa. ¿Cómo se puede explicar esta contradicción? ¿Son los fotones la realización de algo imposible?

b) Otra consecuencia de las nuevas leyes es que si varias cargas eléctricas viajan a la velocidad de propagación no se producirá ninguna fuerza entre ellas, como se desprende de las ecuaciones 8.3.3 y 8.3.6 puesto que cuando $v=u$ resultará que $\Psi=0$ y por consiguiente la fuerza eléctrica y la fuerza magnética serán nulas. Sin embargo se mantendrá la fuerza coeléctrica en el contacto absoluto entre las partículas.

c) Las velocidades se suman vectorialmente, de acuerdo con la mecánica clásica; por consiguiente es posible superar la velocidad crítica con facilidad si el cuerpo en movimiento y el medio de propagación tienen velocidades en sentido contrario.

d) También se supera la velocidad crítica si se acelera una partícula en un medio con una determinada velocidad de propagación y después se le hace penetrar en otro medio con menor velocidad de propagación, como sucede en el "efecto Cerenkov".

e) En las proximidades de los núcleos atómicos la densidad del éter es muy alta y por lo tanto la velocidad de propagación es muy baja, por lo cual es fácil superarla, como suceden en el Bremsstrahlung.

f) La costumbre de expresar la energía de las partículas en electrón-voltios resulta incorrecta, puesto que la velocidad alcanzada no es proporcional a la diferencia de potencial, excepto a pequeñas velocidades. La forma correcta de expresar la energía de las partículas es utilizar las unidades de la física clásica:

$$U = \frac{1}{2} mv^2$$

g) La elevadísima energía cinética que se les achaca a las partículas muy aceleradas es un error, por la misma razón que es erróneo considerar que la masa de estas partículas ha aumentado con la velocidad.

9

LA INERCIA

9.1. ¿Qué es la inercia?

Conocemos la inercia como una propiedad de la materia que se manifiesta como una fuerza que tiende a oponerse a cualquier variación en el movimiento de un cuerpo.

También conocemos la relación que existe entre esta fuerza y la aceleración del movimiento de una masa, que es $F=ma$.

La inercia es una propiedad fundamental de la materia y sobre ella se soportan los principios básicos de la mecánica, como son la conservación de la energía, la conservación de la cantidad de movimiento, la evaluación de la energía, etc. Sin embargo se podría afirmar que de esta propiedad tan importante sabemos muy poco.

La fuerza de la inercia y la fuerza gravitatoria dependen ambas de la magnitud de la masa. En nuestro entorno ambas fuerzas son proporcionales a la magnitud de la masa, aunque ambas fuerzas corresponden a fenómenos bien diferenciados.

El convencimiento de que la masa gravitatoria y la masa inercial eran siempre proporcionales a la fuerza llevó a Einstein a proponer su “principio de equivalencia entre una aceleración y un campo gravitatorio”.

En esta teoría del éter se demostrará que no existe tal equivalencia, aunque se confirma que la fuerza inercial y el campo gravitatorio son dependientes de la magnitud de la masa.

Anteriormente hemos demostrado que la fuerza gravitatoria, la fuerza eléctrica y la fuerza magnética a distancia, se producen a causa de la fuerza coelétrica que actúa por el contacto directo entre la materia y el éter. Estos hechos nos inducen a preguntar: ¿tiene el éter algún efecto sobre la inercia?, ¿podemos diferenciar la masa inercial de la masa gravitatoria?

Estas dos preguntas tendrán una respuesta afirmativa en las siguientes secciones.

9.2. Relación entre la inercia y el éter.

Para demostrar la relación que existe entre la inercia de una masa y el éter que la rodea, analizaremos lo que ocurre cuando un fotón que se desplaza a través del éter se interna en el interior de un vidrio, donde sabemos que existe éter con una densidad mayor, por lo cual tiene un índice de refracción n que es mayor que la

unidad.

En la fig. 9.2.1 se representa el caso que vamos a tratar, en el cual un fotón que viaja a la velocidad c se interna en un vidrio con índice de refracción n donde viajará

a la velocidad

$$u = \frac{c}{n}$$

En este proceso no se produce reflexión alguna.

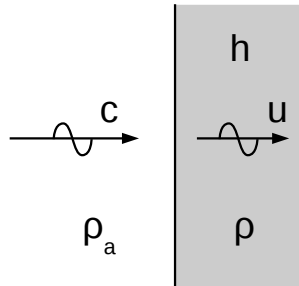


fig. 9.2.1

Sabemos que la energía total del fotón es $U = mc^2$

La velocidad de propagación obedece a la ecuación 7.2.3, que es:

$$u = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$$

que aplicada a nuestro entorno será $c = \sqrt{\frac{Y}{\rho_a}}$ donde ρ_a es la densidad de nuestro éter ambiental.

El índice de refracción está definido por $n = \frac{c}{u}$ por lo cual:

$$n = \frac{c}{u} = \frac{\sqrt{\frac{Y}{\rho_a}}}{\sqrt{\frac{Y}{\rho}}} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_a}} \quad \text{luego} \quad n^2 = \frac{\rho}{\rho_a} \quad \text{y} \quad u = \frac{c}{n}$$

La energía del fotón viajando por el espacio exterior debe ser la misma que cuando se desplaza en el interior del vidrio, a pesar de que haya cambiado su velocidad, lo cual se confirma porque al salir de nuevo al exterior mantiene su velocidad y su energía iniciales.

Para mantener la misma energía habiendo cambiado su velocidad, es necesario que la masa inercial también haya cambiado. Tendremos:

$$U_c = U_u; \quad m_c c^2 = m_u u^2; \quad m_c c^2 = m_u \frac{c^2}{n^2}; \quad m_c = \frac{m_u}{n^2}; \quad \frac{m_u}{m_c} = n^2$$

$$\text{donde } n^2 = \frac{\rho}{\rho_a} \quad \text{por lo cual resulta } \frac{m_u}{m_c} = \frac{\rho}{\rho_a} \quad (9.2.1)$$

Este resultado demuestra que la masa inercial es proporcional a la densidad del éter. Por consiguiente la masa inercial es diferente de la masa gravitatoria, puesto que la primera depende de la densidad del éter mientras que la masa gravitatoria es una magnitud constante.

Esta diferencia nos obliga a identificar la masa inercial con un símbolo distinto de la masa gravitatoria, por lo cual designaremos a la masa inercial en adelante usando una M y reservaremos para la masa gravitatoria la letra minúscula m .

$$M = \text{masa inercial} \qquad m = \text{masa gravitatoria}$$

En nuestro entorno la magnitud de la masa gravitatoria y la masa inercial es la misma, porque las leyes establecidas se han basado en la misma cantidad de masa, adaptándose a estas leyes los factores de proporcionalidad.

$$M_a = m \quad \text{cuando} \quad \rho = \rho_a$$

Sin embargo cuando la densidad del éter sea diferente a la densidad de nuestro entorno, que designaremos como ρ_a la masa inercial y la masa gravitatoria estarán en la siguiente relación, respetando la ecuación 9.2.1.

$$M = m \frac{\rho}{\rho_a} \quad (9.2.2)$$

Consecuentemente la relación entre fuerza y aceleración deberemos expresarla así:

$$F = M_a \quad (9.2.3)$$

En general deberemos usar el símbolo M para indicar la masa inercial, pero muy especialmente en aquellos casos en los que sabemos que la densidad del éter difiere de ρ_a como sucede en las proximidades de las partículas subatómicas debido al campo gravitónico, o en el entorno de los astros a causa del campo gravitatorio.

El hecho de que la masa inercial dependa de la densidad del éter además de justificar la conservación de la energía de los fotones, tiene una gran trascendencia porque afecta de modo importante a las órbitas de los electrones, así como también explica el corrimiento de frecuencias del espectro de radiación de las estrellas, que ha sido observado por los astrónomos.

La disminución de las frecuencias observadas en las estrellas de gran masa obedece a que el éter que rodea estas estrellas tiene una densidad muy alta, lo que ocasiona un incremento de la masa inercial, que a su vez dará lugar al retardamiento en el proceso de radiación.

No es necesario recurrir a la “dilatación del tiempo” para explicar el fenómeno del corrimiento de la frecuencia. Lo que sucede es simplemente que los procesos se hacen más lentos, porque la inercia de la masa es mayor cuando el éter tiene mayor densidad.

Un reloj cualquiera situado en un lugar donde la densidad del éter sea mayor que la densidad de nuestro éter ambiental, marchará más despacio. Lo mismo sucederá con los procesos atómicos, que se desarrollarán con mayor lentitud. Si la densidad fuera menor el reloj adelantaría.

El tiempo debe considerarse como una magnitud absoluta, como era considerado en la física clásica, sin que por ello encontremos contradicciones. ¡Deberemos devolver al tiempo lo que le pertenece!

La consideración del nuevo concepto de la masa inercial en la Astronomía o en la Cosmología, puede facilitar la comprensión de muchos fenómenos que resultan difíciles de interpretar y que actualmente se calculan mediante las leyes de la Relatividad General, pero que no tienen un fundamento razonable.

9.3. Explicación del efecto del éter sobre la inercia.

El efecto que produce la densidad del éter sobre la masa inercial puede ser explicado considerando las fuerzas coeléctricas que se producen por el contacto de las partículas de masa con el éter circundante, como haremos a continuación.

Una partícula de masa, en estado de reposo respecto al éter, creará en su entorno un incremento en la densidad del éter, por lo cual la densidad de éste en la superficie de la partícula tendrá un valor de acuerdo con la ecuación 4.2.3 que será:

$$\rho = \rho_b + \frac{K_3 m}{r^3}$$

Si la partícula se desplaza en el éter con velocidad constante, el gradiente de densidad acompañará a la partícula manteniendo la misma distribución de densidad que en estado de reposo.

La fuerza coeléctrica que se produce sobre una superficie viene dada por la ecuación 2.3.1:

$$F = K_1 \rho_1 \rho_2 A$$

Considerando un elemento de superficie dA tendremos:

$$dF = K_1 \rho_1 \rho_2 dA$$

En el caso del contacto entre una masa con densidad ρ_m y del éter con densidad ρ_e tendremos:

$$dF = K_1 \rho_m \rho_e dA \quad \text{donde} \quad \rho_e = \rho_b + \frac{K_3 m}{r^3} \quad \text{luego} \quad dF = K_1 \rho_m dA \left(\rho_b + \frac{K_3 m}{r^3} \right)$$

Si la partícula de masa se encuentra en reposo con relación al éter o mantiene un movimiento uniforme, la fuerza resultante de sumar vectorialmente las fuerzas elementales será nula, ya que estas fuerzas están perfectamente equilibradas, tal como se muestra en la figura 9.3.1.

$$F_i = \sum \vec{df} = 0$$

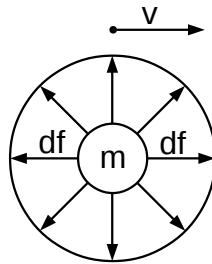


fig. 9.3.1

$$F_i = 0$$

Sin embargo, cuando la partícula está sometida a una aceleración, debido a que la alteración de densidad se propaga a una velocidad determinada en el éter que rodea la partícula, la densidad en el éter de la superficie frontal quedará disminuida mientras que en la parte posterior resultará aumentada, dando lugar a un desequilibrio de fuerzas, de modo que la suma vectorial de las fuerzas elementales resulta una fuerza que tiene un sentido contrario a la aceleración, como muestra la fig. 9.3.2.

$$F_i = \sum \vec{df}$$

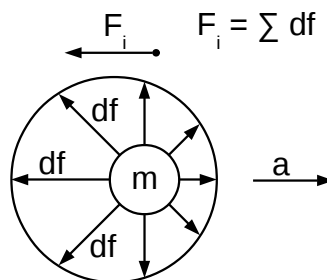


fig. 9.3.2

9.4. Superación de la velocidad crítica.

Anteriormente hemos afirmado que la densidad del éter que rodea una partícula mantiene una distribución equilibrada cuando la partícula tiene una velocidad constante. Esto es cierto mientras no se supere la velocidad crítica que es la velocidad de propagación de las ondas gravitatorias, pero dejará de cumplirse al sobrepasar dicha velocidad.

Cuando la velocidad de la partícula es mayor que la velocidad de la onda gravitatoria, esta no puede extenderse por delante de la partícula y por consiguiente no puede alcanzarse una condición de equilibrio, por lo que el resultado de sumar vectorialmente las fuerzas elementales dF será una fuerza con sentido contrario al movimiento de la partícula, tal como se representa en la fig. 9.3.3.

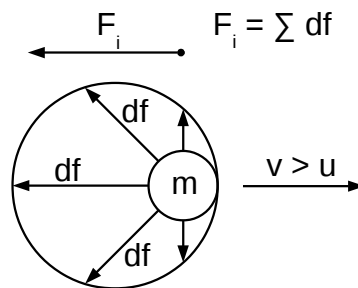


fig. 9.3.3

Esta fuerza frenará la velocidad de la partícula hasta que ésta quede al mismo valor que la velocidad de propagación de las ondas gravitatorias.

La existencia de una velocidad crítica tiene gran trascendencia porque permite explicar los fenómenos ópticos bajo el concepto de partículas en movimiento, tal como proponía Newton y como veremos en el capítulo 11.

10

NUEVO CONCEPTO DEL ELECTRÓN

10.1. Unas dudas justificadas.

Actualmente se tiene la certeza de que la emisión de fotones se origina en los átomos, cuando los electrones que giran en torno a los núcleos pasan de unas órbitas a otras con menor energía y también se sabe que una carga eléctrica acelerada produce una radiación electromagnética, que es un componente esencial de los fotones. Sin embargo resulta imposible explicar la emisión de fotones sin encontrar graves contradicciones o recurrir a conceptos imaginarios sin una explicación razonable.

El primer avance para explicar este fenómeno lo hizo Niels Bohr, a quien siguieron otros científicos que han desarrollado la moderna “mecánica cuántica” que nos ofrece una interpretación matemática apoyándose en principios hipotéticos. No obstante estos principios en unos casos son contradictorios y en otros casos son una pura abstracción sin explicación concreta.

¿Por qué no radian los electrones en las denominadas órbitas permitidas o estacionarias? Según las leyes electrodinámicas, deberían generar ondas electromagnéticas en cualquier órbita.

¿Por qué no emiten ondas gravitatorias en ningún caso?

¿Por qué tiene el electrón una carga eléctrica opuesta en signo, pero de igual magnitud que el protón, mientras su masa es 1.836 veces más pequeña?

¿Cómo son los electrones?

A juicio del autor, la dificultad para dar respuesta a estas preguntas tiene su origen en el hecho de haberse concebido un concepto equivocado del electrón. Desde que fue descubierto el electrón se lo ha imaginado como una partícula simple que tiene carga eléctrica y masa. Posteriormente se ha puesto en duda su constitución y se ha convertido en un ente indescriptible.

Seguidamente vamos a proponer un nuevo concepto de los electrones que estará de acuerdo con las leyes electrodinámicas.

10.2. El electrón filiforme.

Hasta ahora se ha considerado el electrón como una pequeña partícula que gira en torno a los núcleos atómicos y que además puede viajar libremente al separarse de los átomos.

No existe ninguna razón especial que nos obligue a pensar que debe ser así y probablemente esta idea ha sido sugerida por el ejemplo que nos dan los planetas girando alrededor del sol, o los satélites girando alrededor de un planeta, pero nadie se ha acordado del planeta Saturno con sus anillos circundantes.

La electrodinámica nos enseña que una carga eléctrica acelerada produce una radiación electromagnética, pero también nos demuestra que una corriente constante en un circuito cerrado no produce radiación alguna, a pesar de que las cargas eléctricas que constituyen la corriente sufren una aceleración.

Ello se debe a que el campo electromagnético originado por la aceleración en un punto del circuito queda anulado por la integración de los campos procedentes del circuito completo. Pero bastará con que la corriente sufra una variación, para que no se produzca la anulación de los campos y tenga lugar la radiación correspondiente.

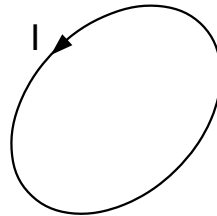


fig. 10.2.1

Por consiguiente, si los electrones están constituidos por cargas eléctricas elementales dispuestas en forma de anillo que gira en torno al núcleo, según muestra la fig. 10.2.2. no se producirá ninguna radiación mientras la corriente equivalente sea constante, a pesar de que cada elemento de carga sufre una aceleración centrípeta al recorrer la órbita.

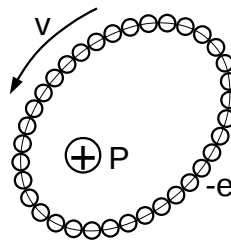


fig. 10.2.2

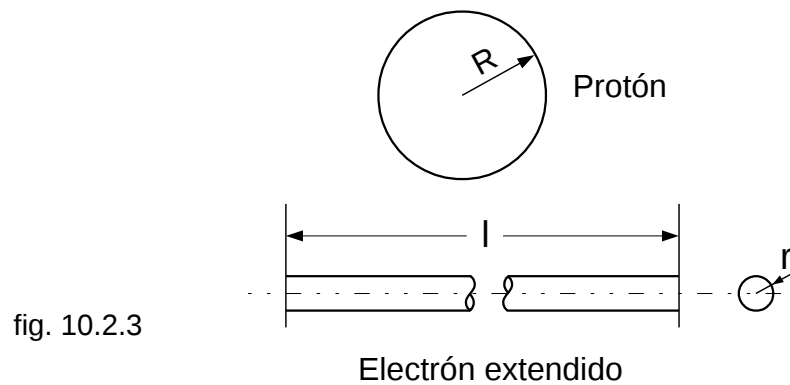
Esta configuración del electrón formado por una cadena de cargas negativas elementales supone un primer paso, pero no es suficiente, porque una estructura semejante se desintegraría espontáneamente debido a la repulsión que sufrirían entre sí dichas cargas.

La solución de este problema la tendremos si consideramos el concepto de las partículas subatómicas que se expone en la sección 2.5. donde estas partículas se describen como un agrupamiento de cargas eléctricas elementales de ambos signos, llamadas electrinos, que se ordenan en forma de red cúbica y en el caso de partículas con carga neta, el exceso de carga se sitúa en la superficie, confiriéndole el signo correspondiente.

Por otro lado sabemos que la masa del protón es 1.836 veces mayor que la del electrón, mientras su carga eléctrica es la misma pero con signo opuesto. Esto es un valioso indicio para deducir que su forma geométrica debe ser diferente, apoyándonos en la hipótesis de que en ambos casos la superficie queda totalmente cubierta por la carga neta.

Si asumimos que el electrón extendido tiene la forma de un largo filamento, su superficie corresponde a la de un cilindro, lo que nos permite calcular sus dimensiones con relación a las del protón al cual consideramos con forma esférica. La fig. 10.2.3 representa las dimensiones del protón y del electrón que deseamos comparar. Si la superficie del protón y del electrón están saturadas de electrinos, debido a que la carga eléctrica de ambos es de la misma magnitud, se deduce que la superficie también será igual:

$$S_p = S_e \quad \text{luego} \quad 4\pi R^2 = 2\pi r\ell$$



El protón con forma esférica tiene un volumen: $V_p = \frac{4}{3}\pi R^3$

El electrón extendido es un cilindro con volumen: $V_e = \pi r^2 \ell$

Para la misma densidad de masa, el protón deberá tener un volumen que sea 1.836 veces mayor que el volumen del electrón:

$$V_p = 1.836 V_e \quad \text{luego} \quad \frac{4}{3}\pi R^3 = 1.836 \pi r^2 \ell$$

Como las superficies deben ser iguales podemos determinar cual será la longitud del electrón respecto al radio del protón:

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = 1.836 \pi r^2 \ell; \quad R^3 = 1.377 \pi r^2 \ell$$

$$4\pi R^2 = 2\pi r\ell; \quad 2R^2 = r\ell; \quad r = \frac{2R^2}{\ell}$$

$$R^3 = 1.377 \left(\frac{2R^2}{\ell} \right)^2 \ell; \quad R^3 = 5.508 \frac{R^4}{\ell} \quad \text{luego} \quad \ell = 5.508 R ;$$

$$r = \frac{2R^2}{\ell} = \frac{2R^2}{5.508R} = \frac{R}{2.754}$$

Por consiguiente, las dimensiones del electrón respecto al radio R del protón serán:

$$\ell = 5.508 R \quad (10.2.1)$$

El radio del filamento será: $r = \frac{R}{2.754} \quad (10.2.2)$

La relación entre la longitud del electrón y el radio de su filamento será:

$$\frac{\ell}{r} = 15.169.032 \quad (10.2.3)$$

Este resultado nos indica que el electrón es un filamento con un diámetro pequeñísimo respecto a su longitud.

La longitud calculada corresponde al caso en el que el electrón ocupa la órbita más pequeña posible, pero su constitución le permite alargarse cuando por una causa externa incrementa su energía obligándole a realizar órbitas de mayor radio, según se demostrará en la siguiente sección.

Actualmente se estima que el radio del protón es aproximadamente de $1,4 \times 10^{-15} m$, lo que nos permite calcular el radio de la órbita mínima que pueden ocupar los electrones, que designaremos como R_1 :

$$R_1 = \frac{\ell}{2\pi} = \frac{5.508R}{2\pi} = \frac{5.508 \times 1,4 \times 10^{-15}}{2\pi} = 1,227 \times 10^{-12} m$$

Observamos que este valor es menor que el ofrecido por la teoría de Bohr que es $R = 53 \times 10^{-12} m$.

Esta diferencia podría ser explicada porque en la teoría de Bohr y en las estimaciones del radio de los protones no se han considerado los efectos que habrían de producirse si se aplicaran algunos de los postulados de esta teoría del éter como son los siguientes :

Existencia de una fuerza gravitónica en la proximidad del núcleo (Sección 4.2.).

Aumento de la masa inercial por la mayor densidad del éter (Sección 9.2.).

Disminución de la fuerza eléctrica al aumentar la velocidad (Sección 8.2.).

Cuando se descubrió que en las órbitas de menor radio los electrones no emitían con la frecuencia que correspondía a su frecuencia de rotación, Bohr propuso un principio que se conoce como "Principio de correspondencia" y que dice lo siguiente:

en el límite de las órbitas grandes y energías elevadas, los cálculos cuánticos deben coincidir con los clásicos.

Este principio que fue concebido para justificar la diferencia entre los resultados experimentales y los esperados de aplicar las leyes clásicas, no tenía entonces ninguna justificación razonable. Es la existencia del campo gravitónico en las proximidades de los núcleos lo que puede justificar los resultados experimentales, aunque en este momento no podamos hacer una valoración cuantitativa por carecer de datos numéricos suficientes.

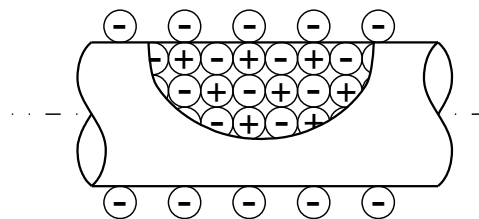
10.3. Órbitas estacionarias.

Para poder explicar la existencia de ciertas órbitas privilegiadas, en las cuales el electrón no radia, mientras que en otras si lo hace, deberemos describir con más detalle la estructura del electrón.

En primer lugar deberemos asumir que sus componentes, las cargas eléctricas que denominamos electrinos, no están ligados entre sí de forma rígida, sino que disponen de la movilidad necesaria para que el electrón pueda adaptarse a la longitud de la órbita correspondiente a una determinada energía.

El núcleo del electrón, que consiste en un filamento constituido por electrinos de ambos signos, presenta en su superficie cilíndrica los electrinos ordenados de modo alternativo respecto a su signo, tal como ilustra la fig. 10.3.1.

fig. 10.3.1



Los electrinos negativos que constituyen la carga neta del electrón, ocupan la superficie del filamento, situándose cada uno en contacto con un electrino positivo del núcleo.

La carga negativa superficial del electrón solamente satura la superficie del mismo, en el caso correspondiente a la longitud mínima, que es el caso de la órbita normal o sin excitar.

Sin embargo, en un electrón excitado por haber recibido un aporte de energía exterior, su longitud aumentará por haber pasado a una órbita de mayor radio, lo

cual obligará a las cargas superficiales a distribuirse de nuevo, enfrentándose siempre con los electrones positivos del núcleo, pero ahora sin ocupar todos los huecos.

Cuando la nueva distribución resulte uniforme, el electrón se encontrará en una órbita estable, pero si la distribución no es perfectamente uniforme se producirá una radiación electromagnética de acuerdo con las leyes electrodinámicas.

Seguidamente vamos a determinar cuales son las condiciones necesarias para que la carga neta del electrón quede uniformemente repartida en toda la longitud del filamento electrónico.

En la fig. 10.3.2 se muestran las posiciones que los electrones de la carga superficial deberán ocupar sobre el núcleo del electrón cuando éste aumenta su longitud.

La carga neta del electrón es una cantidad constante (q) que produce una densidad de carga superficial que es:

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

Debido a que las cargas elementales, los electrones, no se fraccionan, la disminución de densidad solo se produce con uniformidad cuando se realice por fracciones enteras de σ_1 , como:

$$\frac{\sigma_1}{2}, \frac{\sigma_1}{3}, \frac{\sigma_1}{4}, \dots, \frac{\sigma_1}{N}$$

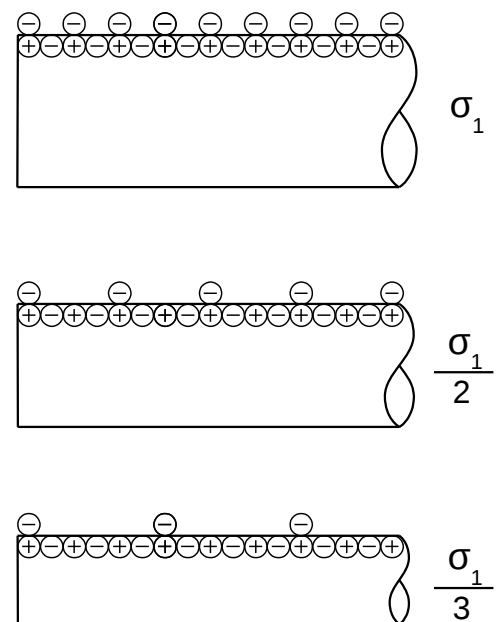


fig. 10.3.2

Donde N debe ser un número entero cualquiera. Puesto que la carga neta permanece constante en el proceso de alargamiento, el área superficial deberá multiplicarse por el factor entero N :

$$A_N = A_1 N$$

Además el volumen del núcleo cilíndrico deberá permanecer constante al alargarse el electrón:

$$V = \frac{Ar}{2} = \pi r^2 \ell = \text{constante}$$

Donde A =superficie cilíndrica, r =radio del cilindro, ℓ =longitud.

Para que se mantenga constante el volumen del cilindro cuando su superficie se multiplica por N , el radio del cilindro deberá quedar dividido por el mismo factor, de modo que tendremos:

$$\frac{NA_1}{2} \left(\frac{r}{N} \right) = \pi \left(\frac{r}{N} \right)^2 N^2 \ell_1$$

Donde $NA_1 = A_n$ es la superficie del electrón excitado y $N^2 \ell_1 \equiv \ell_N$ es la longitud del mismo.

Por consiguiente podemos afirmar que un electrón solo podrá mantenerse en una órbita estacionaria, sin emitir una radiación, cuando su longitud corresponda a:

$$\ell_N = N^2 \ell_1 \quad (10.3.1)$$

Donde ℓ_1 es la longitud en la órbita mínima y N es un número entero. Puesto que en una órbita circular $\ell = 2\pi R$, podemos determinar el radio R de las posibles órbitas estacionarias:

$$\ell_N = N^2 \ell_1; \quad 2\pi R_N = N^2 2\pi R_1 \quad \text{luego} \quad R_N = N^2 R_1 \quad (10.3.2)$$

La ecuación 10.3.2 es la misma que ofrece la teoría de Bohr, pero ahora hemos llegado hasta ella sin apoyarnos en hipótesis que contradicen las leyes de la electrodinámica, ya que nos hemos basado en unos principios razonados que están plenamente de acuerdo con la electrodinámica clásica.

Por otro lado hemos podido definir de una forma concreta lo que es un electrón, el cual últimamente resultaba un elemento indescriptible.

Deberemos advertir que las demostraciones anteriores son una simplificación de la realidad, porque hemos eludido considerar la pequeña variación de masa que debe sufrir el electrón cuando absorbe o emite un fotón.

10.4. Emisión de fotones.

Cuando la distribución de la carga eléctrica sobre la superficie del electrón no resulte uniformemente repartida, se producirá una radiación electromagnética al mismo tiempo que emitirá una parte de su masa en forma de fotones, perdiendo la energía correspondiente y pasando a una órbita estacionaria de menor energía. En sentido inverso, cuando el electrón absorbe un fotón deberá aumentar su masa y energía.

La carga neta del electrón no deberá disminuir en el proceso de la emisión de un

fotón, por lo cual es necesario que la masa del fotón emitido esté constituida por electrinos de ambos signos en la misma cantidad.

Los nuevos conceptos expuestos anteriormente sugieren la posibilidad de desarrollar una teoría sobre la mecánica de los átomos y la radiación de fotones, sustituyendo los hipotéticos principios de la mecánica cuántica por unos principios razonados que además están de acuerdo con las leyes clásicas de la electrodinámica.

Esta tarea resulta de una gran complejidad que excede las pretensiones de este trabajo y de la capacidad del autor, por lo que consideramos que es un interesante desafío para aquellos especialistas capaces de llevarla adelante, apoyándose en los siguientes principios:

- 1.- Los electrones tienen forma de anillo y se componen de electrinos. (10.2.)
- 2.- Las órbitas de los electrones solo son estables cuando su carga neta está uniformemente distribuida sobre la superficie del electrón. (10.3.)
- 3.- Los electrones que no cumplen las condiciones de una órbita estable emitirán una radiación electromagnética al mismo tiempo que un fotón. (7.6.)
- 4.- La masa de los fotones procede de los electrones. (10.4.)
- 5.- La velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas y de los fotones depende de la densidad del éter, que a su vez depende de la distancia al núcleo del átomo. (4.2.)
- 6.- La masa inercial depende de la densidad del éter. (9.2.)
- 7.- La fuerza eléctrica es función de la velocidad. (8.3.)
- 8.- La fuerza gravitónica es función de las masas y de la distancia. (4.2.)

11

RADIACIONES FOTÓNICAS

11.1. ¿Qué es la luz?

El fenómeno de la luz, esa maravilla que nos permite ver con claridad todo lo que nos rodea es sin embargo el fenómeno que más dificultad ofrece cuando intentamos conocer su naturaleza verdadera, habiendo llegado hasta nuestros días sin que todavía tengamos una explicación satisfactoria.

Uno de los aspectos más desconcertantes se debe al hecho de que en algunos casos se comporta de acuerdo con los fenómenos ondulatorios, mientras que en otros casos sigue las leyes de las partículas en movimiento.

La física moderna ha creado el fotón, que es un intento para superar el problema de esta dualidad de comportamiento, pero todavía no se ha podido hacer una definición concreta del mismo.

El motivo de esta dificultad obedece principalmente a que han sido asumidos algunos conceptos falsos introducidos por la Relatividad Especial y por la Mecánica Cuántica.

Estos conceptos han bloqueado la posibilidad de profundizar en el conocimiento de la naturaleza de la luz y será necesario, antes de desarrollar una teoría sobre la misma, despejar todos los errores asumidos.

11.2. Los falsos postulados.

El primer postulado falso aceptado en la física moderna es el de la propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío absoluto.

Este fenómeno ya ha sido explicado en el capítulo 7 como una propagación del movimiento de rotación de los eterones en el éter, el cual actúa como medio de transmisión.

Otro postulado falso es la constancia de la velocidad de la luz en el vacío. También hemos demostrado que esta velocidad es relativa al medio de propagación y que su magnitud depende de la densidad del éter que no es constante, sino que depende de la influencia de las masas.

El incremento de la masa con el aumento de la velocidad es otro error de la mayor importancia. En el capítulo 8 hemos demostrado que el aparente crecimiento de la masa queda justificado por una disminución de la fuerza eléctrica.

Este error tiene como consecuencia que la Relatividad Especial se vea obligada a considerar nula la masa de los fotones en reposo, pues de no ser así nos encontraríamos ante el increíble resultado de que un fotón con la velocidad de la luz tendría una masa infinita, como se demuestra seguidamente:

$$\text{Siendo } m = m_0 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}; \quad v = c; \quad m = m_0 \infty$$

Según la teoría del éter, la masa no varía con la velocidad y por lo tanto si adjudicamos una masa determinada a los fotones que viajan a la velocidad de la luz, deberemos aceptar que ese valor de la masa deberá mantenerse cuando se encuentre en reposo. Por consiguiente un fotón puede depositar su masa en alguna otra partícula, además de transferirle su energía.

Por último vamos a demostrar que también es falsa la interpretación de que la energía de los fotones se debe únicamente a la energía cinética de su masa, que según la ecuación relativista es:

$$E = mc^2$$

mientras que según la mecánica clásica debería ser:

$$E = \frac{1}{2} mc^2$$

Esta demostración resulta bastante extensa y tiene una importancia muy grande, por lo cual requiere que se le dedique una sección completa.

11.3. Energía de los fotones.

Las leyes de la mecánica clásica permiten calcular la fuerza media que se produce cuando un chorro de partículas de intensidad constante incide sobre una superficie con choque inelástico.

En cada partícula tendremos:

$$mv = \int_{t_1}^{t_2} F dt = F_m \Delta t; \quad F_m = \frac{mv}{\Delta t}$$

En un chorro de partículas resulta:

$$F_m = \frac{\sum mv}{\Delta t} = \frac{Mv}{\Delta t}$$

donde M es la masa total que ha incidido durante el intervalo de tiempo Δt , de acuerdo con la fig. 11.3.1.

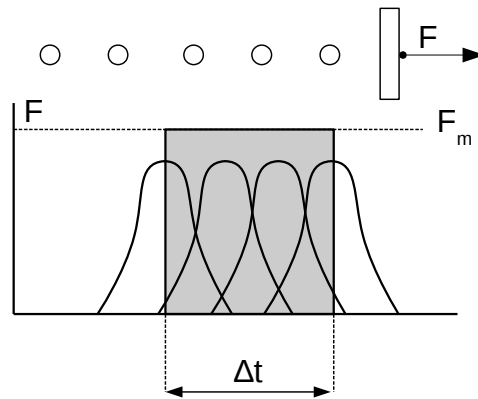


fig. 11.3.1

Cuando el choque es perfectamente elástico, las partículas incidentes son reflejadas en sentido contrario, lo cual determina que en un chorro de partículas como en el caso anterior, la fuerza resultante tenga un valor doble:

$$F_m = \frac{2Mv}{\Delta t}$$

Si designamos la fuerza media en choque inelástico como F_i y en choque elástico como F_e tendremos:

$$F_i = \frac{Mv}{\Delta t} \quad F_e = \frac{2Mv}{\Delta t}$$

Podemos determinar la relación existente entre la potencia de un chorro de partículas y la fuerza media que produce su impacto sobre un blanco.

La potencia media desarrollada en un sistema se define como la cantidad de trabajo producido en la unidad de tiempo y también como la cantidad de energía intercambiada en la unidad de tiempo:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \quad P = \frac{E}{\Delta t}$$

Como la energía es $E = \frac{1}{2}mv^2$ tendremos una potencia que será:

$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{Mv^2}{2\Delta t} \quad \text{luego} \quad Mv^2 = 2\Delta tP$$

El impulso recibido en el intervalo de tiempo Δt será:

$$p = Mv = \frac{2\Delta tP}{v} \quad \text{que también es} \quad p = \frac{2E}{v}$$

En un choque inelástico o absorbente resultará una fuerza:

$$F_i = \frac{Mv}{\Delta t} = \frac{2P}{v}$$

mientras que en un choque perfectamente elástico la fuerza será:

$$F_e = \frac{2Mv}{\Delta t} = \frac{4P}{v}$$

En la práctica el choque es parcialmente elástico y absorbente, por lo cual deberemos considerar el coeficiente de reflexión β que puede variar desde 0 hasta 1 según las características del material reflector utilizado. La fuerza en este caso será la suma de una parte con reflexión total y de otra parte con absorción total:

$$F = F_e + F_i \quad F = \frac{4P\beta}{v} + \frac{2P(1-\beta)}{v} = \frac{2P(1+\beta)}{v}$$

Aplicando este resultado a un rayo de luz con $v=c$ resulta:

$$F = \frac{2P(1+\beta)}{c}$$

Se han realizado numerosos experimentos para determinar la presión de radiación, entre los cuales destacan los de Nichols y Hull. Posteriormente se han realizado con mayor precisión en el año 1923 por Gerlach y Golsen.

Estos experimentos se basaban en la medida de la fuerza ejercida por un rayo de luz de potencia conocida, sobre una lámina con un coeficiente de reflexión específico, que estaba suspendida en el vacío.

El resultado de los experimentos realizados concuerda con una precisión del 2% con la ecuación siguiente:

$$F = \frac{P(1+\beta)}{c} \quad \text{en lugar de corresponder a} \quad F = \frac{2P(1+\beta)}{c}$$

como debería ser de acuerdo con la dinámica clásica.

Este resultado condujo a la conclusión de que la cantidad de movimiento de los fotones debía ser:

$$p = \frac{E}{c} \quad \text{en lugar de} \quad p = \frac{2E}{c}$$

Esta interpretación del resultado experimental es errónea, como vamos a demostrar a continuación.

El error tiene su origen en considerar que la energía de un fotón reside únicamente en la energía cinética de su masa, además de que es equivocado pensar que una

onda que incide sobre una superficie pueda producir una fuerza media apreciable cuando el intervalo de tiempo considerado es grande respecto al periodo de la onda.

Se puede demostrar que la fuerza media producida por cualquier modalidad de onda sobre una superficie resulta nula, pues aunque se produzca una fuerza durante un semiciclo de onda, en el semiciclo siguiente el sentido de la fuerza se habrá invertido y por consiguiente el resultado de integrar estas fuerzas durante un tiempo grande respecto a la duración de un ciclo, dará un resultado nulo mientras la amplitud de la onda se mantenga constante.

La razón por la cual los experimentos realizados dan como resultado una fuerza cuyo valor es la mitad del valor esperado, se debe a que la energía total de los fotones tiene una componente cinética y otra componente electromagnética, siendo la energía cinética la única que puede producir un impulso sobre el blanco.

Si la energía cinética de los fotones es la mitad de la energía total de los mismos, tendremos:

$$F = \frac{1}{2} \frac{2P(1+\beta)}{c} \quad \text{luego} \quad F = \frac{P(1+\beta)}{c}$$

lo cual está en perfecto acuerdo con el resultado de los experimentos y también con la mecánica clásica.

Podemos afirmar que la energía de los fotones tiene dos componentes de igual valor. La mitad es energía cinética transportada por la masa y la otra mitad es energía electromagnética transportada por la onda asociada:

$$E = 2 \left(\frac{1}{2} mc^2 \right) \quad \text{luego} \quad E = mc^2$$

Puede sorprender el hecho de que en la luz participen dos formas de energía con la misma magnitud, pero no es la primera vez que encontramos esta circunstancia, pues podemos recordar que la energía de la radiación electromagnética se compone por partes iguales de la energía de un campo eléctrico y de la energía de un campo magnético.

No obstante, deberemos recordar que en último término, toda la energía de los fotones es energía cinética, porque según quedó demostrado en la sección 6.8. la energía de los campos electromagnéticos se debe al movimiento de rotación de los eterones, pero mientras la energía de la masa de los fotones puede producir un impulso sobre la superficie de impacto, la energía cinética de los eterones no participa en este impulso, porque su movimiento es de rotación y además alternativo.

11.4. Naturaleza de la luz.

Una vez despejados los conceptos falsos que impedían una correcta interpretación de los fenómenos observados con relación a la luz, estamos en disposición de acercarnos un poco más al conocimiento de la misma, sin incurrir en contradicciones ni apelar a conceptos inexplicables.

La luz no es únicamente una radiación electromagnética, sino que es una radiación electromagnética asociada con partículas de masa que se desplazan a la velocidad de propagación propia del éter.

No hay ninguna razón para pensar, como se ha hecho hasta ahora, que todas las radiaciones participan de estas mismas propiedades y es razonable admitir que pueden existir radiaciones electromagnéticas puras y radiaciones “fotónicas”.

En la primera clase estarán aquellas radiaciones que se generan fuera de los átomos por el movimiento de cargas eléctricas a baja velocidad y que no alcanzan frecuencias muy elevadas, como son las ondas de radio y las microondas.

En la categoría de radiaciones fotónicas se incluirán aquellas otras que se originan en los átomos o en los electrones muy acelerados y que tienen frecuencias muy elevadas, tales como rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

El aceptar que los fotones incluyen realmente partículas con masa está en conformidad con su naturaleza cuántica, lo que fue demostrado por Einstein en su conocido trabajo sobre el efecto fotoeléctrico y que después confirmó Milikan.

Einstein comprobó que la luz era absorbida por otras partículas en cantidades discretas, en vez de serlo de manera continua como era de esperar. Además la cantidad de energía siempre es un múltiplo entero de una cantidad fija que denominó cuanto de luz o fotón y cuya magnitud es:

$$E = hf$$

donde h es la constante de Planck y f es la frecuencia.

La energía de este cuanto de luz es independiente de la intensidad de la radiación luminosa a la cual pertenece.

El efecto fotoeléctrico demuestra que los fotones no transportan carga eléctrica neta, lo que significa que transportan una cantidad de masa constituida por cargas eléctricas elementales en cantidad equilibrada. Por otro lado hemos demostrado en la sección 11.3. que los fotones son portadores de una energía electromagnética del mismo valor que la energía cinética de su masa.

También sabemos que la luz tiene propiedades de una onda eléctrica transversal y resulta polarizada de acuerdo con el vector eléctrico de su campo electromagnético.

El efecto Zeeman demuestra que la luz se genera por los electrones que giran en torno al núcleo de los átomos. Otros fenómenos como el “efecto Cerenkov” o el “bremsstrahlung” también prueban que los electrones emiten luz cuando sufren una desaceleración.

El conocimiento de los fenómenos descritos, en unión con los principios establecidos en esta teoría del éter, nos va a permitir que podamos hacer una descripción aproximada de la naturaleza de los fotones, sin pretender que esta descripción explique todo lo que aún falta por conocer acerca de los mismos.

11.5. Descripción aproximada de los fotones.

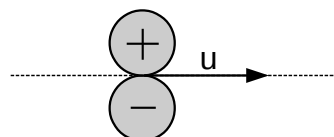
Las consideraciones hechas anteriormente nos conducen a establecer las condiciones que deberá cumplir un fotón, que serán las siguientes:

- a) Deberá contener una cantidad determinada de masa.
- b) No puede tener carga eléctrica neta.
- c) Deberá transportar un campo electromagnético transversal.
- d) Deberá moverse a la velocidad de propagación de las ondas en el éter.
- e) Si asumimos los postulados de la física moderna, la frecuencia de la onda electromagnética asociada al fotón deberá estar de acuerdo con las siguientes ecuaciones: $E = mc^2$; $E = hf$ donde h es la constante de Planck que equivale a $6,626 \times 10^{-27}$ ergios.

Ahora deberemos encontrar una estructura del fotón que cumpla con todas las condiciones mencionadas.

Daremos un primer paso considerando un par de cargas eléctricas elementales, que ya conocemos como electrinos, con carga de signos opuestos, los cuales se desplazan en el éter a la velocidad de propagación de la luz, dispuestas según indica la fig. 11.5.1.

fig. 11.5.1



A este par de cargas asociadas lo denominaremos en adelante fotino. Bajo el concepto del campo eléctrico de la electrodinámica clásica, este fotino no puede en ningún caso generar un campo eléctrico, ni un campo magnético, debido a que las cargas eléctricas de signos opuestos se neutralizan mutuamente cuando están reunidas.

Considerando la teoría del éter y de acuerdo con la modificación de la electrodinámica expuesta en el capítulo 8, las cargas eléctricas desplazándose a la velocidad de propagación tampoco pueden generar un campo eléctrico, pero sí generan un campo magnético.

Este fotino desplazándose a la velocidad de propagación en el seno del éter da lugar a un campo magnético estacionario que tiene unas características diferentes de las que conocíamos hasta ahora, pero antes de analizarlo deberemos recordar algunos conceptos que se han explicado en la sección 7.5.

1º.- Consideramos que un campo magnético estacionario H es en esencia el movimiento de rotación de los eterones, que puede ser variable en el tiempo, pero los eterones permanecen en el mismo lugar mientras giran.

2º.- El campo eléctrico radiado E_r se produce cuando la aceleración rotacional de los eterones provoca un desplazamiento transversal de la carga eléctrica. Este desplazamiento avanza con la velocidad de propagación correspondiente a la densidad del éter.

3º.- El campo magnético radiado H_r se origina como consecuencia del movimiento de avance de la carga eléctrica desplazada y su magnitud es $H_r = E_r u$ de acuerdo con la ecuación 7.5.2.

Al avanzar el fotino inmerso en el éter obligará a los eterones con los que toma contacto a girar sobre sí mismos, con lo cual se genera un campo magnético estacionario que tiene en todos los eterones el mismo sentido, como se representa en las fig. 11.5.2 y 11.5.3.

Este resultado difiere bastante del campo magnético que conocíamos hasta ahora, en el cual el campo se genera por cargas eléctricas de un mismo signo y las líneas de flujo se cierran formando círculos.

El campo magnético estacionario H tendrá la misma magnitud en cualquier dirección

que será:
$$H = \frac{2uq}{r^2}$$

(11.5.1)

donde q es la carga de un electrino.

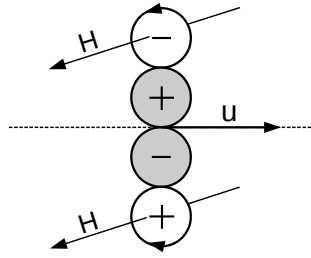


fig. 11.5.2

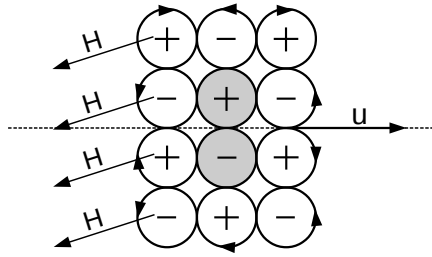


fig. 11.5.3

En la fig. 11.5.4 se representan de forma idealizada las curvas de variación del campo magnético estacionario H y del campo eléctrico radiado E_r en función de la distancia al fotino.

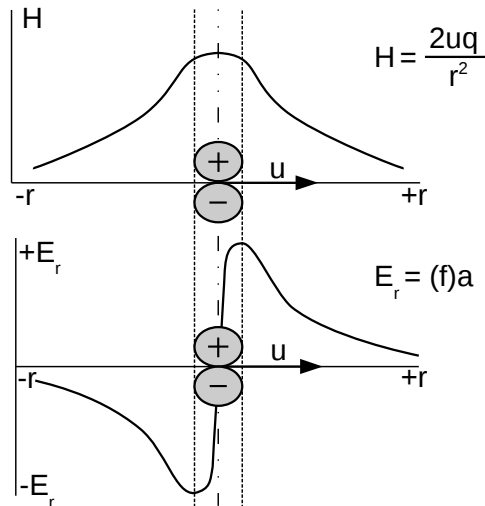


fig. 11.5.4

Al avanzar el fotino en el éter, los eterones situados delante del mismo sufrirán una aceleración positiva al crecer el campo magnético estacionario, lo cual dará lugar a un campo eléctrico radiado de sentido positivo. Sin embargo en la parte posterior del fotino el campo magnético tiene un valor decreciente, lo cual implica una aceleración negativa de los eterones, lo cual dará lugar a un campo eléctrico radiado de sentido negativo.

Podemos determinar la magnitud del campo eléctrico radiado por el fotino que se desplaza a la velocidad de propagación, aplicando las leyes de la electrodinámica:

$$E_r = \frac{dHr}{dtu^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (11.5.3)$$

Como el fotino se desplaza con velocidad u , el intervalo de tiempo dt puede ser expresado en función de la distancia. De acuerdo con la fig. 11.5.5.

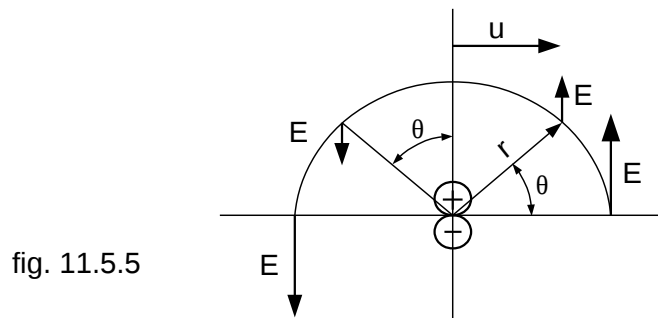


fig. 11.5.5

$$dr = dtu \cos \theta; \quad dt = \frac{dr}{u \cos \theta}$$

Sustituyendo este valor de dt en la ecuación 11.5.3. obtendremos:

$$E_r = \frac{dHr \cos \theta}{dru} \quad \text{u.e.s.} \quad (11.5.4)$$

En la parte posterior del fotino, $\cos \theta$ es negativo, por lo cual resulta E negativo.

De acuerdo con la ecuación 11.5.2. el campo magnético estacionario es:

$$H = \frac{2uq}{r^2} \quad \text{y por lo tanto} \quad \frac{dH}{dr} = \frac{4uq}{r^3}$$

que llevado en la ecuación 11.5.4 ésta se convierte en:

$$E_r = \frac{4q \cos \theta}{r^2} \quad \text{u.e.s.} \quad (11.5.5)$$

Este campo eléctrico avanza en el éter acompañando al fotino, con lo cual se genera un campo magnético radiado cuya magnitud según se demuestra en la sección 7.5. será:

$$H_r = E_r u \quad \text{u.e.s.}$$

La dirección del campo eléctrico está en el mismo plano que ocupa el fotino y es perpendicular a la trayectoria.

La dirección del campo magnético radiado es perpendicular a la del campo eléctrico y también a la trayectoria del fotino.

El sentido de ambos campos deberá ser tal como se representa en la figura 11.5.6.

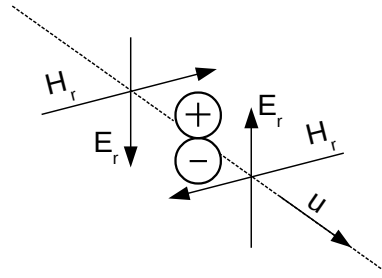


fig. 11.5.6

Una vez establecidas las características de un fotino, podemos pasar a definir lo que puede ser un fotón, utilizando los fotinos como elementos constituyentes del mismo.

Sabemos que los fotones son portadores de una cantidad variable de masa y actualmente está comprobado que su energía tiene un valor que es $E=hf$, donde h es la constante de Planck y f es la frecuencia de la onda.

La primera característica que podemos adjudicar a los fotones es que son una ráfaga de fotinos, tales como hemos definido anteriormente y que viajan por el éter a la velocidad propia de las ondas electromagnéticas.

Para cumplir con el postulado de $E=hf$ se hace necesario que la longitud de los fotones sea de una magnitud constante, para conseguir que la energía transportada sea proporcional a la frecuencia. Esa magnitud está aún sin determinar.

Por último será necesario que esta ráfaga de fotinos determine de algún modo los ciclos que constituyen la onda, lo que ocurrirá si la cadena de fotinos adopta la forma de una espiral tal como muestra la figura 11.5.7.

En la fig. 11.5.7 solo se representa la curva correspondiente al campo eléctrico radiado E_r , pero no se debe olvidar que en la misma fase que éste, se encuentra el campo magnético radiado H_r , que tiene sentido perpendicular al mismo y también respecto a la trayectoria del fotón. En este caso se han representado tres ciclos o periodos de onda, pero deberemos considerar que de acuerdo con la frecuencia, quedarán incluidos más o menos ciclos.

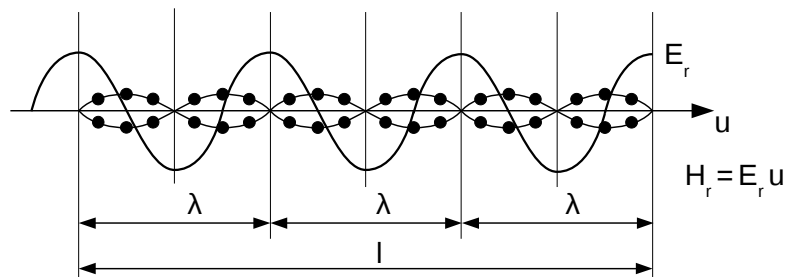


fig. 11.5.7

Cada fotino será portador de una energía que estará de acuerdo con su masa y la velocidad de propagación siendo su magnitud:

$$E_1 = M_1 u^2$$

La mitad de esta energía será cinética y la otra mitad será electromagnética. La energía del fotón será la correspondiente a la totalidad de los fotinos incluidos:

$$E=Mu^2$$

El hecho que los fotinos sean los portadores de la energía de los fotones es el causante de la cuantización de los mismos, pero es un grave error considerar que todas las formas de la energía están cuantizadas. No debemos extender a otros fenómenos una característica que es peculiar de las radiaciones fotónicas.

Una propiedad de los fotones que los diferencia esencialmente de la radiación electromagnética pura es que siempre mantienen la misma energía por mucho que se alejen del punto de emisión, debido a que el producto mc^2 , que deberemos escribir Mu^2 , se mantiene constante cuando se desplaza en el espacio.

La masa de los fotones también es la causante de que estos sean afectados por las fuerzas de los campos gravitatorios, mientras su equilibrio eléctrico los hace insensibles a los campos eléctricos y magnéticos.

11.6. Propagación de la luz.

Desde que Maxwell formuló sus ecuaciones sobre los campos electromagnéticos, se aceptó que la luz consistía en ondas electromagnéticas y que su propagación obedecía a las mismas leyes. Es bien conocida la ecuación que determina la velocidad de propagación en función del coeficiente de permeabilidad magnética y de la constante dieléctrica:

$$u = \sqrt{\frac{1}{\mu\epsilon}}$$

Cuando esta ecuación se aplica al espacio vacío en nuestro entorno resulta:

$$u=2,998 \times 10^8 \text{ m/s} = c$$

La Teoría de la Relatividad Especial postula que las ondas electromagnéticas se propagan en el vacío absoluto y que su velocidad es constante. Además afirma que esta velocidad es constante respecto al observador aunque éste se desplace con cualquier velocidad.

La teoría del éter rechaza este postulado y propone que la velocidad de la luz o de cualquier radiación electromagnética se propaga con una velocidad relativa al éter y que esta velocidad no tiene un valor constante, sino que depende de la densidad del éter que a su vez es variable. En la sección 7.2. se demuestra que la velocidad de

propagación es:

$$u = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad (7.2.3)$$

En nuestro entorno la densidad del éter es ρ_a y por lo tanto tendremos:

$$u = \sqrt{\frac{Y}{\rho_a}} \quad (11.6.1)$$

que deberá tener el mismo valor que el adjudicado a la velocidad c .

En la actualidad no disponemos de los datos numéricos para determinar los valores de Y y de ρ_a , pero no obstante esta ecuación resultará de gran utilidad para explicar algunos fenómenos ópticos, como veremos más adelante.

11.7. Los cuerpos transparentes.

La experiencia demuestra que la luz se propaga con menos velocidad en los cuerpos transparentes que en el espacio vacío. La relación entre estas velocidades determina el índice de refracción (n) de un material transparente de modo que:

$$n = \frac{c}{u} \quad (11.7.1)$$

Donde c es la velocidad en el vacío de nuestro entorno y u es la velocidad en el seno del material.

La medida del índice de refracción de diversas sustancias demuestra que tiene una dependencia de la densidad específica del material, pero no es una dependencia exclusiva, pues la relación varía de unas sustancias a otras y además también varía con la frecuencia de la luz.

La causa de la disminución de la velocidad dentro de los cuerpos transparentes es el aumento de la densidad del éter en el interior de los mismos, debido al campo gravitónico que existe en las proximidades de las partículas que constituyen el material, tal como se explicó en la sección 4.4.

11.8. El arrastre de la luz por los cuerpos transparentes.

Cuando la luz se propaga dentro de un cuerpo transparente y éste se desplaza en la misma dirección, la velocidad de la luz sufre una variación que es solo una fracción de la velocidad del cuerpo:

$$\Delta u = \alpha v$$

donde α es el coeficiente de arrastre y v es la velocidad del cuerpo.

Este arrastre parcial ha sido un fenómeno misterioso cuyas causas no eran conocidas, aunque se pudo determinar su magnitud que es:

$$\alpha = 1 - \frac{u^2}{c^2}$$

o también $\alpha = 1 - \frac{1}{n^2}$ (11.8.1)

Este valor fue confirmado por el famoso experimento de Fizeau, quien determinó el arrastre de la luz por el agua que fluía en el interior de unos tubos, con una velocidad conocida.

Ahora podemos dar una explicación razonada a este arrastre de la luz, basándonos en el arrastre que sufre el éter por las masas en movimiento que fue tratado en el capítulo 4.

En la sección 4.5. se ha demostrado que una masa en movimiento origina en el éter un incremento de densidad $\Delta\rho$ y además produce un arrastre parcial del mismo con una velocidad v_a cuya magnitud está definida por la ecuación 4.5.2 que es:

$$v_a = v_m \frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho}$$

o bien $v_a = v_m \alpha$ donde $\alpha = \frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho}$ (11.8.2)

El factor α es el coeficiente de arrastre del éter por la masa m .

De acuerdo con la ecuación 11.7.1 la velocidad de la luz en el interior de un cuerpo transparente será:

$$u = \frac{c}{n} \quad \text{donde} \quad c = \sqrt{\frac{Y}{\rho_a}} \quad \text{luego} \quad u = \sqrt{\frac{Y}{\rho_a n^2}} \quad \text{y también} \quad u = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$$

donde ρ_a es la densidad de nuestro éter ambiental y ρ será la densidad del éter en el interior del cuerpo transparente.

Como $\sqrt{\frac{Y}{\rho}} = \sqrt{\frac{Y}{\rho_a n^2}}$ resulta $\rho = \rho_a n^2$

pero $\rho = \rho_a + \Delta\rho$ que nos lleva a $\rho_a + \Delta\rho = \rho_a n^2$

de donde obtenemos $\frac{1}{n^2} = \frac{\rho_a}{\rho_a + \Delta\rho}$

que convertimos en $\frac{1}{n^2} = \frac{\rho_a + \Delta\rho - \Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho} = 1 - \frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho}$

y finalmente en $\frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho} = 1 - \frac{1}{n^2}$

Según la ecuación 11.8.2: $\alpha = \frac{\Delta\rho}{\rho_a + \Delta\rho}$ luego $\alpha = 1 - \frac{1}{n^2}$

Con lo cual hemos llegado a la misma ecuación 11.8.1 que corresponde al coeficiente de arrastre determinado experimentalmente.

Este resultado es una valiosa prueba para demostrar la existencia del éter, así como del campo gravitónico que se produce en las pequeñas distancias que separan los átomos que constituyen el material transparente.

11.9. Los diferentes fenómenos ópticos.

La luz produce una gran variedad de fenómenos, como son : la refracción, la reflexión, la interferencia, la difracción, la dispersión, la polarización y algunos más.

Un estudio completo de estos fenómenos siguiendo los nuevos conceptos de la teoría del éter, supondría una tarea de tal magnitud que hace imposible que el autor pueda desarrollarla para ser incluida en el presente trabajo, por lo cual nos limitaremos a analizar someramente la relación que existe entre estos fenómenos y el éter.

11.10. La refracción de la luz.

A lo largo del tiempo ha habido diferentes opiniones sobre la naturaleza de la luz y podemos recordar que Newton proponía que la luz tenía naturaleza corpuscular. Esta idea se mantuvo mucho tiempo hasta que se comprobó que la velocidad de la luz era menor en los cuerpos transparentes que en el vacío, lo que estaba en contradicción con la teoría de Newton, según la cual las partículas resultarían aceleradas al adentrarse en los cuerpos transparentes. Por otro lado los experimentos de Young, al poner de manifiesto el fenómeno de la interferencia, convencieron a los físicos de que la luz tenía naturaleza ondulatoria. Pero de nuevo surgieron serias dudas cuando Einstein demostró el comportamiento cuántico de la luz, que solo tiene explicación si ésta tiene naturaleza corpuscular.

Seguidamente trataremos el fenómeno de la refracción y comprobaremos que se puede explicar igualmente como un fenómeno ondulatorio, que como un fenómeno gravitatorio, gracias a la existencia del éter en el cual se producen campos gravitónicos.

Se conoce como refracción de la luz la desviación que sufre un rayo luminoso al pasar de un medio de propagación a otro medio con diferente velocidad de propagación.

El índice de refracción de un cuerpo transparente ha sido definido como la relación que existe entre la velocidad de propagación de la luz en el vacío y la velocidad dentro del cuerpo transparente:

$$n = \frac{c}{u}$$

Está demostrado que el ángulo de incidencia α_1 y el ángulo de refracción α_2 referidos a la normal a la superficie según la fig. 11.10.1 obedecen a la siguiente ecuación, conocida como ley de Snell:

$$\text{sen } \alpha_1 n_1 = \text{sen } \alpha_2 n_2 \quad (11.10.1)$$

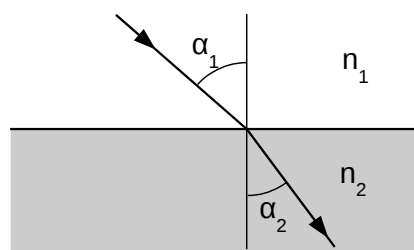


fig. 11.10.1

Esta ley se demuestra aplicando el principio de Huygens, que considera el frente de onda como la envolvente de pequeñas ondas esféricas.

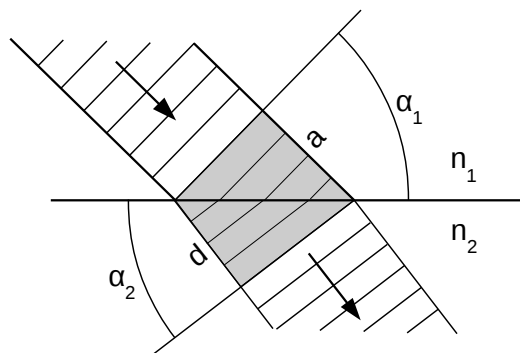


fig. 11.10.2

En la figura 11.10.2 se demuestra que en el mismo tiempo que la luz recorre la distancia a en el medio n_1 , recorre la distancia d en el medio n_2 por lo cual:

$$\text{sen } \alpha_1 = \frac{a}{b}; \quad \text{sen } \alpha_2 = \frac{d}{b} \quad \text{luego} \quad b = \frac{a}{\text{sen } \alpha_1} = \frac{d}{\text{sen } \alpha_2}$$

pero $a = \Delta t v_1$ y $d = \Delta t v_2$ luego $\frac{\Delta t v_1}{\text{sen } \alpha_1} = \frac{\Delta t v_2}{\text{sen } \alpha_2}$

de donde resulta: $\text{sen } \alpha_2 v_1 = \text{sen } \alpha_1 v_2$

pero $v_1 = \frac{c}{n_1}$ y $v_2 = \frac{c}{n_2}$ luego $\text{sen } \alpha_2 \frac{c}{n_1} = \text{sen } \alpha_1 \frac{c}{n_2}$

y finalmente tenemos: $\text{sen } \alpha_2 n_2 = \text{sen } \alpha_1 n_1$

Nota aclaratoria : Los ángulos de la fig. 11.10.1 referidos a la normal a la superficie tienen el mismo valor que los ángulo de la fig. 11.10.2 referidos a la superficie, porque el frente de onda es perpendicular a la trayectoria.

Para poder interpretar la refracción de la luz como un fenómeno gravitatorio, deberemos considerar las siguientes circunstancias que concurren en el mismo:

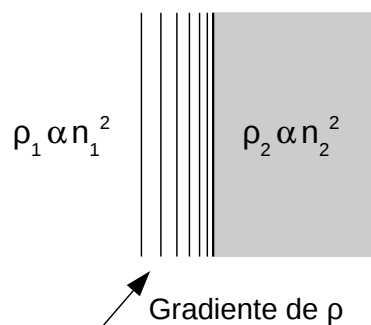


fig. 11.10.3

La densidad ρ del éter es proporcional a n^2 . Debido a que la densidad del éter en el interior de un cuerpo es mayor que en el exterior del mismo, sobre la superficie del mismo se origina un gradiente de la densidad del éter, que a su vez da lugar a un campo gravitónico, tal como se ha demostrado en el capítulo 4. El alcance de este

campo es muy pequeño y podríamos estimar que se hace despreciable a una distancia poco mayor que la separación entre los núcleos atómicos.

Por último deberemos recordar que los fotones están asociados a una onda electromagnética que se propaga con una velocidad que es función inversa de la densidad del éter, de acuerdo con la ecuación 7.2.3.

En la fig. 11.10.4 se representan las fuerzas a que está sometida la masa de un fotón que pasa de un medio a otro con mayor densidad del éter.

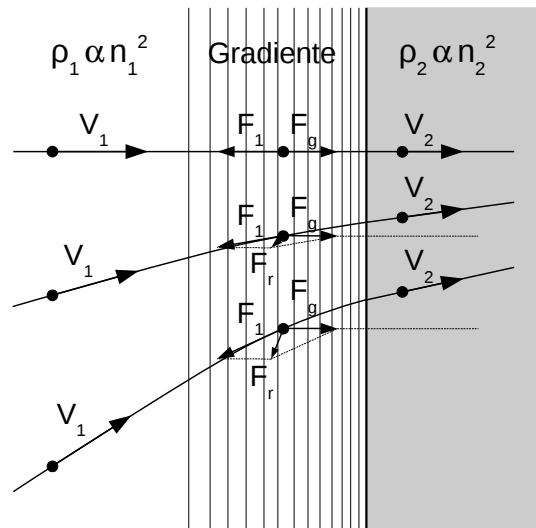


fig. 11.10.4

La fuerza F_f es una fuerza de frenado con la misma dirección que la trayectoria, que se produce al superarse la velocidad crítica de propagación.

La fuerza F_g es la fuerza gravitónica que produce el gradiente de la densidad del éter sobre la masa del fotón. Esta fuerza tiene en todo momento una dirección perpendicular a la superficie.

La fuerza F_r es la resultante de la suma vectorial de F_f y F_g .

Cuando el fotón incide con una trayectoria perpendicular a la superficie, la fuerza resultante F_r tiene la misma dirección que la trayectoria, por lo cual ésta no sufre desviación. Solo disminuye la velocidad.

De la figura 11.10.4 se deduce que la desviación sufrida por los fotones después de atravesar la región con gradiente de densidad del éter, resulta mayor cuando el ángulo de incidencia es mayor.

Si los fotones se desplazaran en sentido contrario al representado en la figura, la trayectoria tenderá a separarse de la perpendicular, siguiendo el proceso inverso al representado en la fig. 11.10.4.

Las fuerzas que intervienen en este fenómeno tienen una magnitud variable a lo largo del recorrido en la zona de gradiente, puesto que dependen de la densidad del

éter.

Debido a que no conocemos todavía la relación cuantitativa que existe entre los factores ρ y K_I que intervienen en el proceso de refracción, no es posible hacer una demostración matemática de que la trayectoria de los fotones se rige por la ley de Snell. Por otro lado la dispersión de los colores parece demostrar que la velocidad de propagación no depende exclusivamente de la densidad del éter interior, pues debido a la movilidad de las partículas que constituyen el cuerpo transparente, se produce una vibración que origina una reemisión de ondas que interfieren con las ondas incidentes, dando por resultado una velocidad de propagación que depende de la frecuencia de la luz y de la estructura del material.

No obstante, la explicación de la refracción de los fotones como un fenómeno gravitónico o gravitatorio es compatible con la ley de Snell que solo considera las ondas, por lo cual podemos asumir que esta ley rige la trayectoria de los fotones.

Como conclusión podemos afirmar que la velocidad de los fotones es la misma que la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, pero su trayectoria depende de los campos gravitónicos o gravitatorios, mientras que es independiente de los campos eléctricos o magnéticos.

La ineficacia de los campos eléctricos y magnéticos sobre los fotones se debe a que estos están constituidos por pares de cargas de signo opuesto que resultan eléctricamente neutros, puesto que cada uno de los electrinos sufrirá una fuerza con sentido contrario a la otra.

11.11. La reflexión de la luz.

La teoría de las ondas electromagnéticas da una explicación plenamente satisfactoria del fenómeno de la reflexión de la luz cuando ésta es considerada como una pura onda electromagnética, pero no puede explicar el fenómeno si consideramos la naturaleza corpuscular de la luz.

Una onda puede ser reflejada con una fracción de la intensidad de la onda incidente, pero resulta imposible que una partícula pueda ser reflejada parcialmente si no se divide en dos partes, y el efecto fotoeléctrico demuestra que los fotones se reflejan o se absorben íntegramente.

El problema queda resuelto si consideramos que la intensidad de un rayo luminoso está determinada por la cantidad de fotones que inciden en la unidad de superficie por unidad de tiempo, en lugar de considerar la intensidad de la onda

electromagnética, que deberá ser la misma en cada fotón de la misma frecuencia.

Con este criterio, el coeficiente de reflexión es la relación entre el número de fotones reflejados y el número de fotones incidentes:

$$\beta = \frac{N_r}{N_i}$$

Pero ahora surge una pregunta: ¿por qué se reflejan en la superficie de un cuerpo solo una parte del número total de fotones incidentes, mientras otra parte es absorbida o propagada a través del mismo?

Sin entrar en un análisis riguroso, vamos a dar una explicación somera de este fenómeno, basándonos en la existencia del campo gravitónico que se produce por el gradiente de densidad del éter, según queda explicado en la sección 4.2.

En la fig. 11.11.1 se representa de forma esquemática el perfil de un cuerpo transparente con la región superficial donde se produce un gradiente de densidad en el éter.

Sabemos ya que este gradiente da lugar a un campo de fuerza gravitónico, pero además en las proximidades de los núcleos atómicos que constituyen el cuerpo, se originan fuertes campos gravitónicos, que se representan por circunferencias concéntricas.

En la figura se representan tres fotones que inciden paralelamente sobre la superficie con las trayectorias A, B y C.

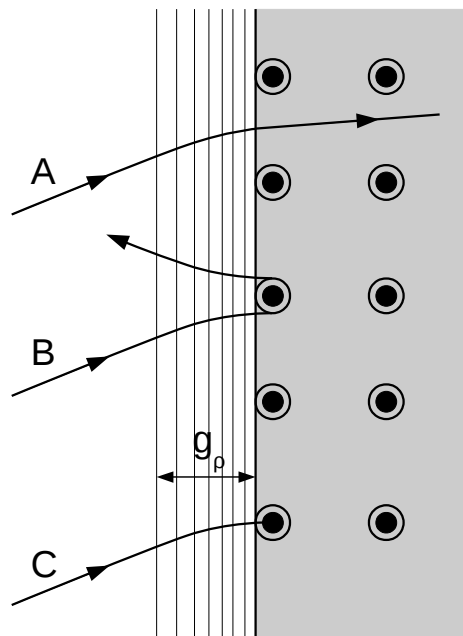


fig. 10.11.1

Estos fotones sufren procesos diferentes que vamos a describir seguidamente:

En el caso *A* el fotón recorre una zona con gradiente, donde es refractado y después sigue un recorrido rectilíneo al atravesar una región con densidad casi uniforme.

En el caso *B* la trayectoria se acerca a un átomo y es desviada por su campo gravitónico, al mismo tiempo que disminuye su velocidad y aumenta su masa inercial. Las leyes de la mecánica obligarán al fotón a seguir una trayectoria que lo devuelve hacia la superficie con un ángulo de salida simétrico al de entrada, perdiendo masa inercial y recuperando la velocidad inicial. Se ha producido un proceso de reflexión.

En el caso *C* el fotón hace impacto sobre un electrón y resulta absorbido por el mismo, aumentando la masa y la energía de este.

Esta absorción puede ir seguida de una reemisión de fotones en cualquier dirección, lo cual constituye un efecto que es conocido como dispersión de la luz.

Resulta evidente que la cantidad de fotones que serán reflejados, refractados o absorbidos, dependerá de la estructura del material y también del ángulo de incidencia.

Existen sustancias que apenas reflejan la luz y además son opacas. En estas sustancias la luz es absorbida y después se produce una radiación con diferente frecuencia, generalmente una radiación térmica.

11.12. Interferencia de la luz.

Los fenómenos de interferencia y difracción tienen una explicación satisfactoria cuando se considera que la luz es simplemente una onda electromagnética. Entonces estos fenómenos son tratados como una simple interferencia de ondas, que la física ha estudiado profusamente.

En la fig. 11.12.1 se representa en el caso típico de interferencia resultante entre las ondas procedentes de las ranuras S_1 y S_2 que son coherentes porque reciben ambas una parte de la misma onda que ha pasado por la ranura S_0 .

La curva I expresa la intensidad de la luz recibida en la pantalla P .

Sin embargo, cuando pasamos a considerar la naturaleza corpuscular de la luz, a lo cual nos obliga la evidencia del efecto fotoeléctrico, esta interpretación no resulta válida.

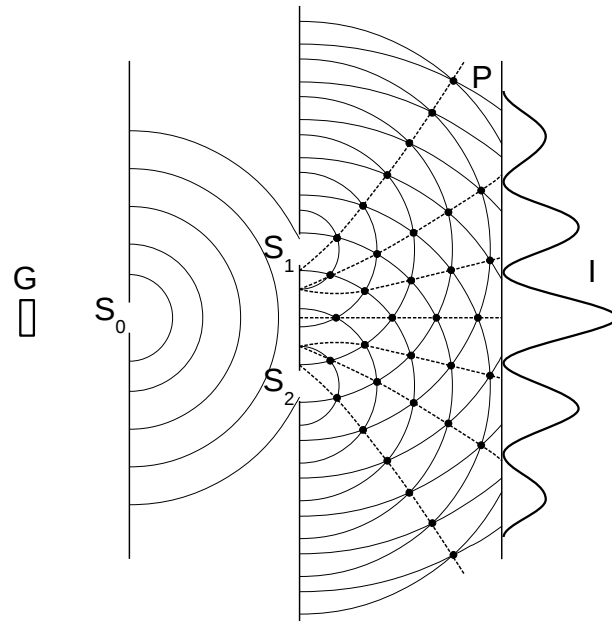


fig. 11.12.1

Ya no podemos admitir que los fotones se dividen en dos partes para luego reunirse dando lugar a una intensidad de la onda de acuerdo con el resultado de la interferencia.

Los fotones se mantienen completos y la intensidad de su campo electromagnético es constante cuando se desplazan. Los fotones están en un lugar del espacio o no están allí, ese es el dilema.

Sin pretender establecer una teoría completa sobre la interferencia de la luz, vamos a exponer algunos criterios basados en la teoría del éter que permiten dar una explicación razonada sobre las causas que originan los fenómenos de interferencia en las radiaciones fotónicas.

Sabemos que la intensidad de un rayo de luz está determinada por la cantidad de fotones que inciden en la unidad de tiempo sobre una unidad de superficie, por consiguiente deberemos buscar como origen de las franjas de interferencia algo que provoca una especial distribución de las trayectorias de los fotones, algo que obligue a esas trayectorias a agruparse sobre ciertas franjas preferentes, como demuestra la experiencia.

En el capítulo 8 se demuestra que una carga eléctrica desplazándose a la velocidad de propagación de las ondas no puede sufrir ninguna fuerza debida a campos eléctricos o magnéticos, además los fotones tienen una carga eléctrica equilibrada que los hace eléctricamente neutros.

También la experiencia ha demostrado que la luz no puede ser desviada por campos eléctricos o magnéticos.

Sin embargo la luz resulta desviada por los campos gravitatorios, como se ha comprobado en los rayos de luz que pasan cerca del sol o de algunas estrellas, o como se ha demostrado en la sección 11.10 al tratar la refracción de los fotones.

Estas consideraciones nos inducen a pensar que no son los campos electromagnéticos los causantes de la interferencia o la difracción de la luz, sino las campos gravitatorios o gravitónicos, y que es la interferencia de las ondas gravitatorias lo que puede explicar los fenómenos de interferencia de la luz o de cualquier radiación fotónica.

Pero ahora nos preguntamos: ¿cómo se producen las ondas gravitatorias? ¿por qué estas ondas gravitatorias tienen la misma longitud de onda que los fotones? ¿por qué se producen las ondas gravitatorias cuando un rayo de luz pasa muy cerca del borde de un obstáculo o a través de unas rendijas? ¿cuál es la naturaleza de las ondas gravitatorias?

Basándonos en la teoría del éter podremos dar una respuesta a todas estas preguntas, lo cual haremos empezando por la última pregunta.

En el capítulo 2 se explica que el éter no penetra en el interior de las partículas subatómicas, las cuales son consideradas de materia compacta.

Por esta razón, cuando estas partículas se desplazan con un movimiento acelerado se produce una onda de presión en el éter, que lleva implícito un incremento de la densidad. Este fenómeno constituye lo que se conoce como ondas gravitatorias.

Las ondas gravitatorias se rigen por las mismas leyes que la física clásica ha establecido para tratar el movimiento ondulatorio en un fluido elástico, como es el caso de las ondas acústicas, pero exceptuando la influencia de la temperatura que afecta a los gases.

La mecánica clásica demuestra, según se explica en la sección 7.2 que la velocidad de propagación de una onda longitudinal depende de la densidad del medio y del módulo de compresibilidad B , según la ecuación 7.2.2:

$$v_p = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

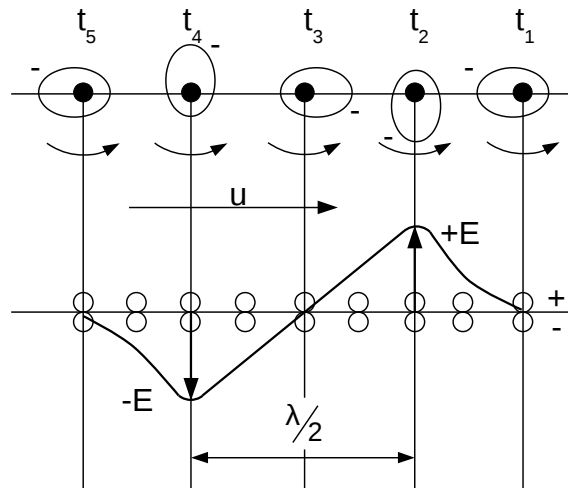


fig. 11.12.2

En la fig. 11.12.2. se representa el movimiento que realiza un electrón anular bajo el efecto del campo eléctrico asociado a un fotón que se desplaza a corta distancia del mismo.

El desplazamiento del electrón respecto al centro de gravedad del átomo varía su sentido desde el instante t_1 hasta el instante t_5 , realizando un movimiento de rotación.

La oscilación del electrón respecto al centro de gravedad del átomo, generará una onda gravitatoria con la misma longitud de onda que el fotón que la ha provocado, tal como se representa en la figura.

La intensidad de la onda gravitatoria será función de la aceleración del electrón y de la superficie del mismo. La aceleración dependerá de la intensidad del campo eléctrico procedente del fotón y por lo tanto de la distancia que los separe, de acuerdo con la ecuación 11.5.5.

El núcleo de los átomos con carga positiva también resultará sometido a una oscilación cuando un fotón pasa cerca, generando una onda gravitatoria con fase opuesta a la producida por los electrones, debido a que su carga eléctrica es de signo contrario. Esta onda podría anular la onda emitida por los electrones si tuviera la misma magnitud, pero los núcleos tienen una masa que es como mínimo 1800 veces mayor que la masa de los electrones, mientras que su superficie no supera la de éstos, por lo cual su aceleración será reducida en la misma proporción y consecuentemente la intensidad de la onda gravitatoria resultará muy pequeña respecto a la provocada por los electrones.

Una vez explicada la naturaleza de las ondas gravitatorias y la posibilidad de ser provocadas por la proximidad de los fotones, deberemos encontrar la causa que obliga a los mismos a comportarse como si estuvieran sometidos a un proceso de interferencia de ondas, sabiendo que son corpúsculos.

Para facilitar la explicación dividiremos el proceso en dos etapas: en primer lugar analizaremos lo que sucede con los fotones cuyas trayectorias pasan por las proximidades de un obstáculo y después consideraremos el efecto de la interferencia de las ondas gravitatorias sobre los fotones.

A causa del campo gravitónico que se produce en las cercanías de las partículas de masa, cuando un fotón pasa cerca de la superficie de un obstáculo, sufrirá una fuerza que desviará su trayectoria. En la fig. 11.12.3 se representan las trayectorias de varios fotones que antes de desviarse eran paralelas entre sí.

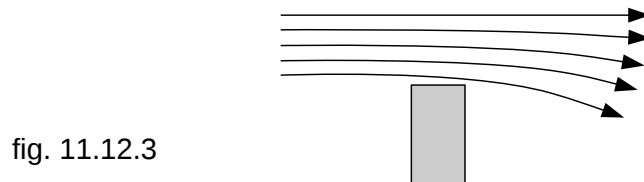


fig. 11.12.3

En la fig. 11.12.4 se representan las trayectorias de los fotones que atraviesan una ranura estrecha, provocando una dispersión en forma de abanico, debido a que la desviación es mayor cuando la distancia al obstáculo es más pequeña.

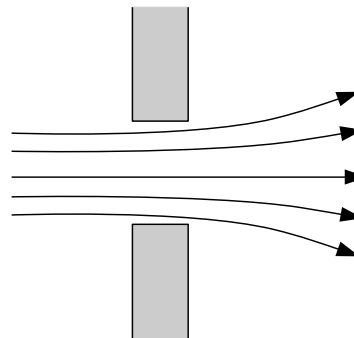


fig. 11.12.4

Ahora deberemos explicar lo que sucede con los fotones que avanzan por un campo en el cual se produce la interferencia de dos ondas gravitatorias coherentes entre sí:

En la fig. 11.12.5 se representa un fotón que pasa por la ranura S_0 donde sufre una desviación al mismo tiempo que provoca una onda gravitatoria de su misma frecuencia.

Esta onda gravitatoria alcanza las ranuras S_1 y S_2 en los cuales se originan sendos focos que radian dos ondas coherentes.

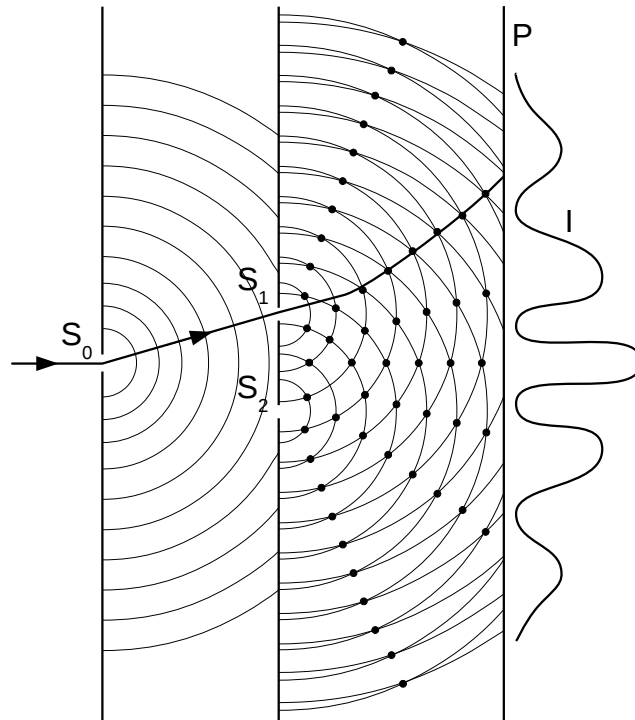


fig. 11.12.5

La interferencia de estas ondas creará en el éter puntos de máxima densidad en aquellos lugares en los que las dos ondas coinciden en su fase de máxima intensidad. En la figura se puede observar que estos puntos quedan ordenados formando unas franjas que contienen un incremento de la densidad del éter y consecuentemente un gradiente de densidad capaz de producir una fuerza sobre las partículas de masa que constituyen los fotones.

Cuando un fotón pase a través de una de las ranuras S_1 o S_2 resultará desviado hacia las franjas de mayor densidad del éter y su trayectoria tenderá a seguir el camino marcado por las mismas hasta incidir sobre la pantalla P .

Cuando el número de fotones es muy elevado, sobre la pantalla se producirán unas bandas luminosas cuya intensidad dependerá de la cantidad de fotones que incidan en la unidad de tiempo sobre la unidad de superficie. Esta intensidad será proporcional a la intensidad que tendría en los mismos puntos el resultado de la interferencia de dos ondas de cualquier naturaleza con la misma longitud de onda.

El comportamiento de los fotones en un campo de interferencia de ondas gravitatorias permite tratar los fenómenos de interferencia de la luz como si ésta estuviera constituida por ondas electromagnéticas, a pesar de que su naturaleza es distinta.

El modo de tratar la interferencia de la luz como una interferencia de ondas electromagnéticas ha sido ampliamente desarrollado por la física clásica, por lo cual resulta innecesario repetir aquí las explicaciones de los diferentes casos que se producen en la práctica.

11.13. Polarización de la luz.

Es un hecho demostrado experimentalmente que la luz se comporta en algunos casos como una onda electromagnética que tiene un campo electromagnético con sentido perpendicular a la dirección de propagación, dando lugar a una serie de fenómenos que han sido estudiados detalladamente por algunos científicos.

En la sección 11.5. se ha hecho una descripción básica de los fotones en la cual queda incluida la polarización eléctrica de los mismos, que es perfectamente compatible con los fenómenos observados, por lo cual resulta superfluo repetir ahora la explicación de estos casos que ya son conocidos.

11.14. Aberración de la luz estelar.

Se conoce como aberración de la luz estelar un efecto de desviación de la luz procedente de las estrellas, que fue detectado por el astrónomo británico Bradley en el año 1725, quien observó que la posición aparente de una estrella sufría una desviación que resultaba de valor máximo cuando se comparaban entre sí las posiciones observadas desde dos puntos opuestos diametralmente sobre la órbita terrestre alrededor del sol. En el transcurso de un año la posición aparente de una estrella describía una elipse en cuyo centro debía estar la posición real.

En la fig. 11.14.1 se representan cuatro posiciones aparentes que se observan desde cuatro puntos correlativos de la eclíptica, en los cuales se indica con un vector la velocidad de la tierra.

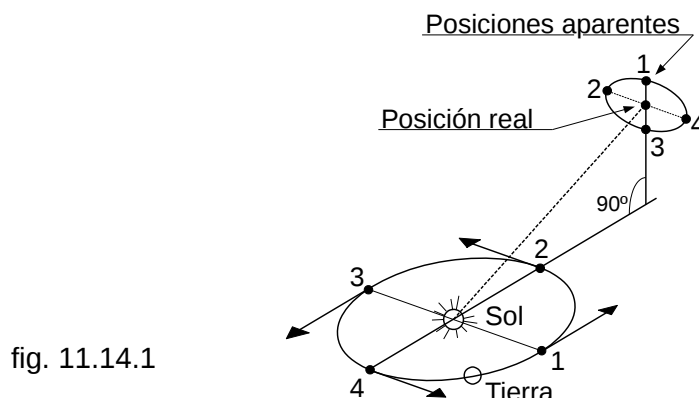


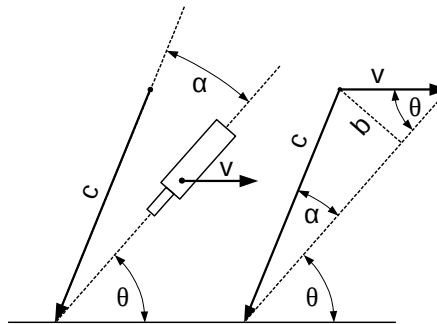
fig. 11.14.1

Este fenómeno se interpretó correctamente como la consecuencia del movimiento de la tierra en su órbita solar, de modo que la orientación del telescopio quedaba determinada por la velocidad de la luz (c) y la velocidad de traslación del telescopio (v) transportado por la tierra, según se representa en la fig. 11.14.2.

El ángulo de desviación α queda determinado por las relaciones siguientes:

$$\text{sen } \alpha = \frac{b}{c} \quad \text{donde} \quad b = v \text{ sen } \theta \quad \text{luego} \quad \text{sen } \alpha = \frac{v}{c} \text{ sen } \theta$$

fig. 11.14.2



La diferencia entre dos posiciones diametralmente opuestas resulta $\beta = 2\alpha$ y alcanzará su máximo valor entre las posiciones 2 y 4 de la fig. 11.14.1, en las cuales el ángulo θ entre el vector v y la trayectoria de la luz es de 90° con $\text{sen } \theta = 1$, por lo cual $\text{sen } \alpha = \frac{v}{c}$, que es la máxima desviación posible.

Como la velocidad de la luz se estima en 3×10^8 m/s y la tierra se desplaza en su órbita solar a una velocidad de 3×10^4 m/s se puede calcular el valor de la desviación que se produce:

$$\text{sen } \alpha = \frac{v}{c} \text{ sen } \theta; \quad \text{sen } \alpha = \frac{3 \times 10^4}{3 \times 10^8} \text{ sen } \theta; \quad \text{sen } \alpha = 10^{-4} \text{ sen } \theta$$

Los resultados obtenidos por las observaciones realizadas por Bradley sobre la estrella Gamma Dragon correspondían con gran aproximación a este valor.

Las conclusiones que se deducían de estos experimentos eran que la luz podía tener naturaleza corpuscular y seguir una trayectoria inercial, o por el contrario tenía naturaleza ondulatoria y se propagaba por medio de un éter fijo en el espacio a través del cual se desplazaba la tierra.

Sin embargo no podía aceptarse un éter que acompañase a la tierra en su movimiento, si al mismo tiempo se consideraba la naturaleza ondulatoria de la luz.

11.15. El experimento de Michelson.

En la época en que se realizó este experimento, efectuado por primera vez en 1881, se tenía el convencimiento de que la luz era un fenómeno ondulatorio que se producía en el éter y que este permanecía fijo en el espacio, de modo que la tierra se desplazaba a través del mismo.

Michelson tuvo conocimiento, ocasionalmente, de que Maxwell había concebido la posibilidad de calcular el desplazamiento del sistema solar respecto al éter fijo, lo que le indujo a meditar sobre el asunto y en un alarde de ingenio inventó un procedimiento basado en la interferencia de un rayo de luz propagándose en la dirección del movimiento de la tierra con otro rayo de la misma luz que tenía un recorrido perpendicular al anterior, consiguiéndose una precisión extraordinaria.

No se describen aquí los detalles de este experimento por considerar que ha sido suficientemente divulgado en muchos tratados de física.

El resultado del experimento fue decepcionante, pues a pesar de su gran precisión no acusó ningún movimiento relativo entre la tierra y el éter fijo. Posteriormente se han realizado numerosos experimentos, cada vez más precisos, pero nunca se ha obtenido algún resultado que demuestre la existencia de un éter fijo en el espacio.

Por otro lado, si se consideraba un éter arrastrado por la tierra no se podía explicar el efecto de la aberración de la luz de las estrellas según las leyes correspondientes a una propagación ondulatoria. Solamente era compatible con una luz compuesta por partículas que se propagan inercialmente, pero esta última opción era incompatible con los fenómenos de interferencia.

La confusión que se originó fue muy grande y tuvo como consecuencia el rechazo del éter como medio de propagación de las ondas electromagnéticas. Maxwell propuso la propagación en el vacío, lo cual fue después reafirmado por Einstein con su teoría de la Relatividad Especial que prevalece hasta nuestros días.

En esta teoría del éter se demuestra que no hay contradicción entre la aberración de la luz estelar y el resultado nulo del experimento de Michelson, por las siguientes razones:

1ª.- Los fotones están constituidos por partículas con masa, por lo cual siguen una trayectoria inercial.

2ª.- El éter acompaña a la tierra porque está sujeto a las leyes gravitatorias y por consiguiente está obligado como cualquier planeta a orbitar alrededor del sol. Es parte del sistema.

3ª.- Los fotones están asociados con una onda electromagnética que los acompaña,

lo cual provoca los fenómenos de interferencia como se demuestra en la sección 11.12. aunque la luz no es una mera onda electromagnética.

11.16. Lentes gravitatorias.

Al estudiar el campo gravitatorio en el capítulo 3 vimos que alrededor de una masa se produce un incremento en la densidad del éter, de modo que la densidad absoluta resultante, según la ecuación 3.2.2 será:

$$\rho = \rho_a + \frac{k_2 m}{r}$$

Como los astros están constituidos por grandes masas, una consecuencia inmediata es que en su entorno se creará un gradiente en la densidad del éter, que a su vez constituye un campo gravitatorio.

Este gradiente de densidad provoca la refracción de la luz, lo mismo si consideramos el fenómeno bajo el criterio de las ondas, que si lo consideramos como un efecto gravitatorio, como hemos explicado en la sección 11.10.

No es necesario recurrir a la Teoría de la Relatividad General con sus oscuros principios, para explicar este fenómeno que es simplemente un proceso de refracción como el que se produce en la atmósfera por el gradiente de densidad. Este fenómeno de refracción ha sido comprobado en las proximidades del sol, aprovechando un eclipse y observando la luz procedente de una estrella.

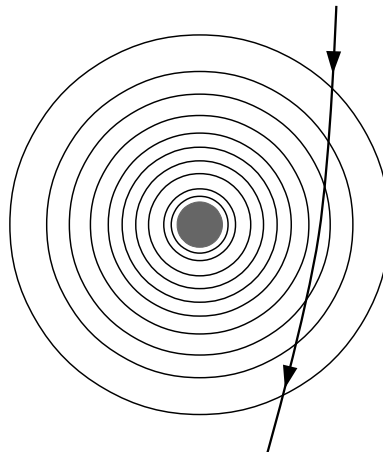


fig. 11.16.1

El experimento ha sido realizado varias veces con la idea de confirmar las predicciones de la relatividad General y el resultado ha dado unos valores comprendidos entre 1,6 y 1,98 segundos de arco.

Anteriormente, en el año 1801, el astrónomo alemán Soldner había calculado la trayectoria de un rayo de luz en las proximidades del sol, tratándola simplemente como partículas con masa y aplicando las leyes de Newton. Sus cálculos daban como resultado una desviación de 0,875 segundos de arco. Los cálculos de Einstein predicen una desviación de 1,75 segundos.

La teoría del éter no puede ofrecer todavía un valor numérico para esta desviación porque en la actualidad no conocemos el valor numérico de la constante k_2 ni de la densidad básica del éter ambiental ρ_a de la ecuación 3.2.2, pero podemos asumir que debería ser algo mayor que la calculada por Soldner, porque en sus cálculos no consideró que existe lo que se conoce por “viento solar”, el cual deberá influir en la refracción aumentando la desviación. Einstein tampoco tuvo en cuenta este factor, que actualmente resulta imponderable y además no es de magnitud constante, pues se sabe que en el sol se producen emisiones irregulares de partículas.

Después de estas consideraciones deberemos pensar que no es el valor numérico más aproximado el que nos lleva más cerca de la verdad, puesto que a la imprecisión de la medida se suma la emisión del viento solar que es variable en el tiempo. La dispersión de los resultados experimentales obtenidos hasta ahora puede ser causada por el viento solar.

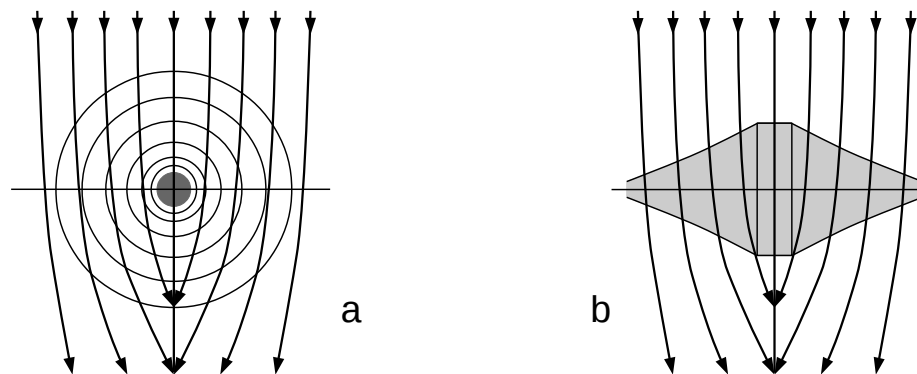


fig. 11.16.2

Debido a que la densidad del éter alrededor de un astro es función de m/r la lente gravitatoria que se produce no equivale a una lente esférica cuyo material tiene una densidad uniforme. Su equivalente en un vidrio de densidad uniforme deberá tener un perfil semejante al representado en la fig. 11.16.2 b que produce el mismo efecto de refracción que un campo gravitatorio que se ha representado en a.

Es fácil construir una lente de plástico de este tipo y comprobar sus efectos, pues produce imágenes muy distorsionadas si las comparamos con las lentes esféricas que utilizamos habitualmente.

Una pequeña fuente de luz de forma circular (A) situada en el eje óptico de la lente producirá para el observador situado en (B) una imagen en forma de anillo (A') tal

como muestra la fig. 11.16.3.

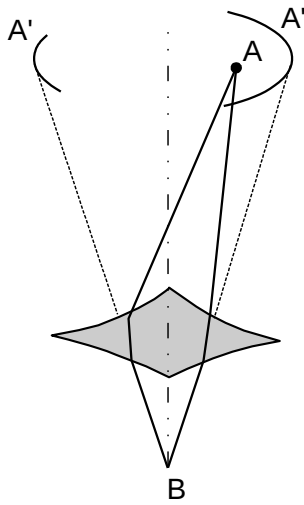


fig. 11.16.4

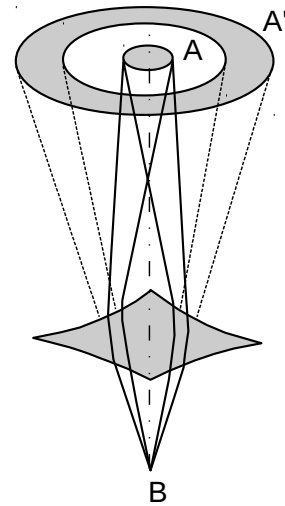


fig. 11.16.3

Si la fuente se desvía cierto ángulo respecto al eje, la imagen que ve el observador desde el punto B se convierte en dos segmentos de arco desiguales, como ilustra la fig. 11.16.4.

En el caso de que la fuente de luz (A) esté suficientemente desviada del eje óptico, el observador podrá ver simultáneamente la imagen real y además otra imagen virtual situada en A' según la fig. 11.6.5.

Todos estos fenómenos son observados en los últimos tiempos por los astrónomos y son considerados como una confirmación de la Relatividad General, pero ya hemos demostrado que tienen una explicación más sencilla basada en la refracción que provoca el éter al incrementar su densidad en las proximidades de los astros.

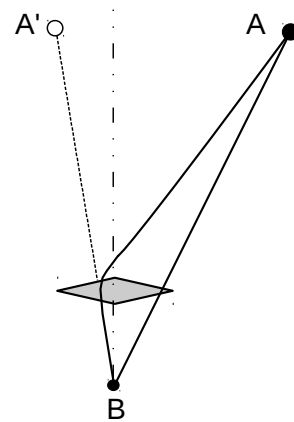


fig. 11.16.5

12

MASA Y ENERGÍA

12.1. ¿Qué es la energía?

La energía ha sido definida como la capacidad de un sistema para producir un trabajo. Pero deberemos asumir que la energía no es un ente que existe por si mismo, sino que es un estado de la masa, como es la velocidad o la cantidad de movimiento. La energía no tiene significado alguno sin la presencia de una masa, ya que es un atributo de la misma.

Cuando la energía se manifiesta explícitamente como una masa en movimiento se la denomina “energía cinética” y su magnitud está definida por la siguiente ecuación:

$$E = \frac{1}{2} Mv^2 \quad (M = \text{masa inercial})$$

Esta ecuación define la naturaleza esencial de la energía. Se denomina “energía potencial” la capacidad latente de un sistema para producir un trabajo en un momento determinado bajo ciertas condiciones.

Cualquier forma de energía, como la energía térmica, la electromagnética, la química, la luminosa, etc, es esencialmente energía cinética, aunque en algunas ocasiones está sustentada por la masa del éter, como se ha demostrado en las secciones 6.8, 7.8 y 11.3.

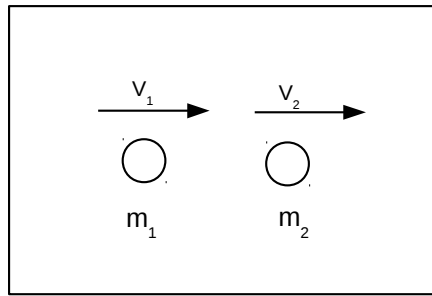
En el vacío absoluto no se puede almacenar energía alguna, puesto que el vacío no tiene ninguna propiedad física. Es el éter el que proporciona la capacidad de almacenar energía potencial en los campos de fuerza gravitatorios, eléctricos, etc.

La energía no puede ser considerada una magnitud absoluta, como es el criterio de algunos científicos, pues debido a que cualquier forma de energía es esencialmente energía cinética y ésta depende de la velocidad de la masa, finalmente resulta que la energía es una magnitud relativa por serlo la velocidad.

La energía pierde todo significado cuando no existe un sistema de referencia, como demostraremos a continuación.

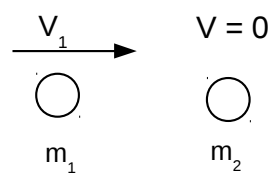
Imaginemos dos masas moviéndose en el espacio con sus velocidades respectivas según se representan en la fig. 12.1.1 Las velocidades v_1 y v_2 están referidas en este caso a un marco de referencia que se considera fijo.

fig. 12.1.1



Si eliminamos el marco de referencia y dejamos las dos masas en un universo absolutamente vacío, según la figura 12.1.2 solo tendrá significado el movimiento relativo entre las dos masas.

fig. 12.1.2



Podemos considerar que una de las dos masas está en reposo y la otra se mueve respecto a la primera, o viceversa.

Finalmente eliminamos una de las dos masas, dejando una masa única en un universo vacío, según la fig. 12.1.3.

fig. 12.1.3



Ahora ya no tendrá significado la velocidad, ni la energía, ni la cantidad de movimiento de esta masa, quedando demostrado que estas magnitudes tienen carácter relativo y solo pueden ser definidas con relación a un sistema de referencia determinado.

Ahora sabemos que todos los campos de fuerza existentes, ya sean gravitatorios, eléctricos o magnéticos tienen su soporte real en el éter. Por consiguiente, si consideramos el éter como el marco de referencia del movimiento y de la energía, habremos conseguido establecer un sistema en el cual todos los fenómenos resultan coherentes.

Cuando en dos regiones del espacio el éter tenga un movimiento relativo, deberemos considerar esta circunstancia para poder aplicar las leyes físicas sin cometer error. Este es el caso de la aberración de la luz estelar.

12.2. La masa no es equivalente a la energía.

La Teoría de la Relatividad Especial postula que la masa puede convertirse en energía y viceversa, de modo que establece entre ella una equivalencia que es:

$$E = mc^2$$

En la teoría del éter se rechaza este postulado y se afirma que la masa gravitatoria es una magnitud absoluta y constante, mientras la energía es una magnitud relativa debida al movimiento de la masa inercial y además esta última depende de la densidad del éter. Podríamos decir que la masa es portadora de la energía. En el caso concreto de las radiaciones fotónicas hemos demostrado que la masa de los fotones transporta una cantidad de energía cinética y otra cantidad de igual magnitud de energía electromagnética, de modo que la energía total de un fotón es:

$$E = 2\left(\frac{1}{2}Mc^2\right) \quad E = Mc^2 \quad \text{y generalizando} \quad E = Mu^2$$

En la última ecuación empleamos el símbolo (u) para expresar la velocidad de propagación, debido a que ya hemos demostrado que las ondas luminosas no tienen una velocidad constante como significa la letra c , sino que la velocidad de propagación u depende de la densidad del éter.

Hasta ahora ha sido utilizado el criterio de la conversión de la masa en energía, o la equivalencia masa-energía para explicar los procesos de desintegración nuclear y la reacción entre partículas, consiguiéndose un buen acuerdo entre los resultados calculados y los resultados experimentales, lo que nos obliga a preguntar: ¿es posible explicar estos mismos procesos bajo el principio de la conservación de la masa sin aceptar su transformación en energía?

La respuesta es afirmativa y se demostrará en la sección siguiente.

12.3. Transformación de partículas.

Bajo este epígrafe consideraremos cualquier clase de transformación, ya sea la reacción entre partículas subatómicas, o la desintegración de los núcleos atómicos.

Cualquier proceso de transformación puede ser explicado considerando los siguientes principios:

- 1.- Conservación de la masa gravitatoria total (m).

Este caso se ha utilizado en alguna ocasión como “una clara evidencia de la conversión de la masa en energía” pero queda demostrado que el mismo se explica perfectamente aplicando los principios de conservación enumerados anteriormente y considerando el nuevo concepto del fotón.

Resolvamos ahora el caso de una partícula neutra de masa m_1 y con velocidad v_1 que reacciona con otra partícula que está en reposo, la cual tiene una masa m_2 y una carga eléctrica $+q_2$, resultando de esta reacción dos partículas y un fotón.

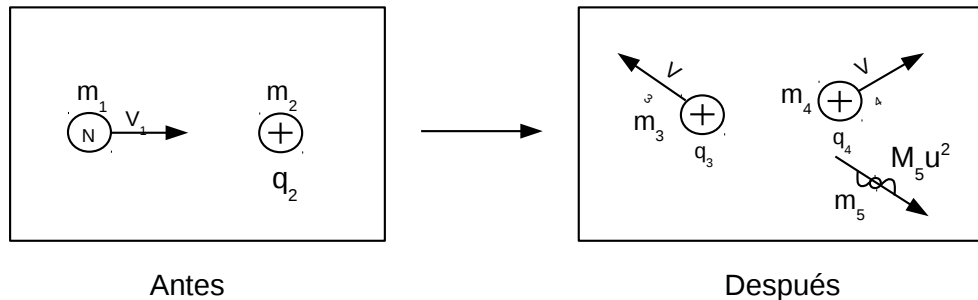


fig. 12.3.2

Aplicando los cuatro principios de conservación tendremos:

- 1) $m_1 + m_2 = m_3 + m_4 + m_5$
- 2) $q_2 = q_3 + q_4$
- 3) $\frac{1}{2} M_1 v_1^2 + E_{E2} = \frac{1}{2} M_3 v_3^2 + \frac{1}{2} M v_4^2 + M_5 u^2 + E_{E3} + E_{E4}$
- 4) $M_1 \vec{v}_1 = M_3 \vec{v}_3 + M_4 \vec{v}_4 + M_5 \vec{v}_5$ (suma vectorial)

Del mismo modo se pueden interpretar los procesos de desintegración de un núcleo que se divide en varias partículas o el caso inverso en el cual se reúnen varias partículas para constituir un núcleo.

En el año 1931 Pauli sugirió que sería necesario considerar la existencia de una partícula a la cual se denominó neutrino, para poder justificar los resultados de determinados procesos de transmutación.

Este neutrino no debería tener carga eléctrica y su masa tendría que ser nula o extremadamente pequeña. Hasta el año 1953 no se pudo tener evidencia directa de la existencia del neutrino. Actualmente se estima que su masa en reposo deberá ser nula o menor que 0,05 veces la masa de un electrón.

De acuerdo con los principios de la teoría del éter, la masa es una magnitud constante y por consiguiente la masa de los neutrinos en reposo no puede ser nula y deberá tener el mismo valor que en estado de movimiento, aunque éste sea muy pequeño.

Es posible que en los procesos de transformación de partículas intervengan factores que no se han considerado hasta ahora, como la radiación de ondas electromagnéticas puras sin emisión de masa y con un espectro de frecuencias continuo, por lo que serían muy difíciles de detectar. En el caso de suceder esto, la estimación de la energía total podría resultar ligeramente afectada.

12.4. La energía nuclear.

En esta teoría del éter se postula la constancia de la masa gravitatoria y se rechaza la conversión de la masa en energía, por lo cual surge una pregunta: ¿si la masa no se convierte en energía, cual es el origen de la energía nuclear?

La explicación no es difícil si nos apoyamos en el principio de la conservación de la energía, que dice que la energía total se conserva, incluyendo la energía potencial.

La energía nuclear proviene de la energía potencial debida a la carga eléctrica de los protones que integran los núcleos, más la energía cinética almacenada en el movimiento de rotación de los mismos:

$$E_T = E_E + E_K$$

Tomando el valor de la energía del campo eléctrico cuando la carga está en reposo, no será necesario considerar la energía del campo magnético, porque según se ha demostrado en la sección 8.2. la suma de la energía del campo eléctrico más la energía del campo magnético es una cantidad constante igual a la energía del campo eléctrico de la carga en reposo.

Al fraccionarse un núcleo, la fuerza coelétrica que retenía unidos entre sí los protones y los neutrones, ya no tiene efecto porque esta fuerza solo se produce en el contacto directo y por consiguiente las partículas con carga eléctrica que han sido separadas entre sí sufren la fuerza de repulsión originada por la presencia del éter, tal como se demuestra en las secciones 5.2. y 5.3.

Al mismo tiempo, el fraccionamiento del núcleo con movimiento de rotación convierte una parte de este movimiento en movimiento de traslación, liberando una parte de la energía cinética almacenada en el movimiento de rotación.

Como producto de la desintegración de un núcleo atómico pueden surgir otros núcleos más pequeños, además de neutrones, partículas intermedias, neutrinos, fotones y radiaciones electromagnéticas puras, que deberán cumplir los cuatro principios de conservación de la masa, de la carga, de la energía y de la cantidad de

movimiento.

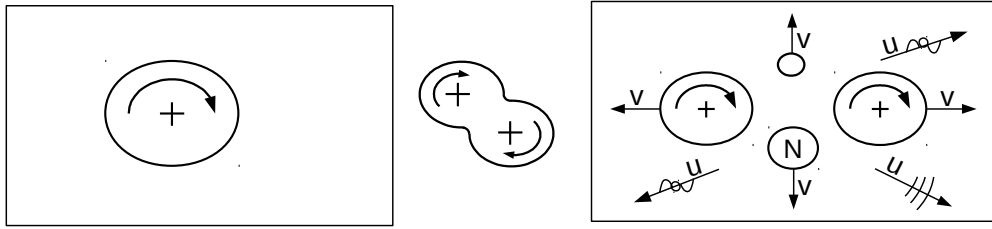


fig. 12.3.3

La energía que se produce en los procesos de fusión nuclear se explica siguiendo los mismos criterios. La única diferencia es que en este caso el nuevo núcleo que se produce tiene menor masa y energía potencial que la suma de los núcleos originales y consecuentemente el exceso de masa y energía se convierte en radiación de fotones, radiación de ondas electromagnéticas y emisión de algunas partículas que difieren en cada caso.

13

LA DETECCIÓN DEL ÉTER

13.1. El éter acompaña a los planetas.

El famoso experimento de Michelson y todos los que le siguieron después, cada vez con más precisión, no pudieron detectar el movimiento de la tierra a través del éter fijo en el espacio, por la sencilla razón de que el éter no permanece en reposo, sino que acompaña a los planetas en su movimiento alrededor del sol, siguiendo las mismas leyes gravitatorias, tal como hacen todos los elementos que constituyen el sistema solar.

El éter tiene masa y por consiguiente se moverá alrededor del sol con la misma velocidad que los planetas situados a la misma distancia del sol. La fuerza gravitatoria deberá equilibrar a la fuerza centrífuga.

La mayoría de los elementos que constituyen el sistema solar aparentan conservar una cantidad del movimiento que compartían originariamente.

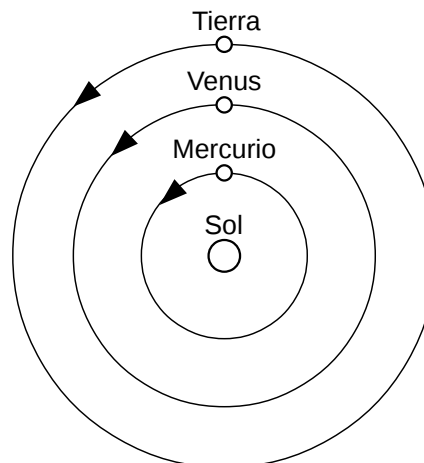


fig. 13.1.1

De lo anterior se deduce que si queremos detectar la presencia del éter, será necesario que el dispositivo detector se mueva con relación a la Tierra, dado que el éter está inmóvil con relación a nuestro planeta.

En el caso de utilizar interferómetros como el de Michelson u otros similares, podría obtenerse la detección del éter situando el dispositivo a bordo de un satélite artificial, pero esta solución nunca ha estado al alcance del autor.

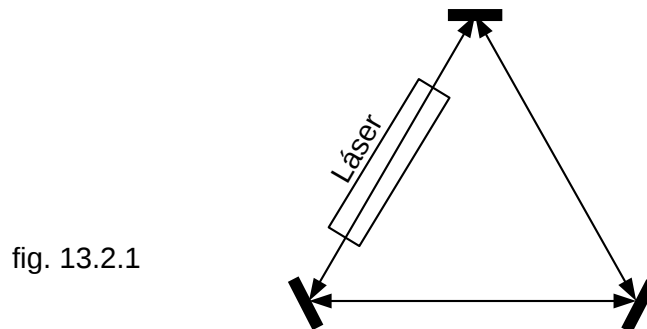
13.2. Dispositivo para detectar el éter.

Ante las dificultades para conseguir un experimento realizado a bordo de un satélite artificial, el autor se esforzó en encontrar algún procedimiento que pudiera demostrar

la existencia del éter sin tener que desplazar el dispositivo a gran velocidad respecto a nuestro planeta.

Después de dos años de búsqueda, el autor consiguió en el año 1993 desarrollar un procedimiento que podría detectar la presencia del éter moviendo el dispositivo a una velocidad tan baja como 1 mm por segundo.

El dispositivo se basa en la utilización de un láser He-Ne montado según se representa en la fig. 13.2.1.



La disposición de los espejos formando un triángulo permite que la luz recorra un circuito cerrado sin invertir nunca su sentido. El circuito será recorrido por la luz en ambas direcciones y la frecuencia será la misma para ambos rayos de luz cuando el sistema se encuentre en reposo respecto al éter.

La frecuencia de un láser queda determinada fundamentalmente por la frecuencia de radiación propia de los átomos del gas utilizado, pero la frecuencia exacta queda determinada por la siguiente ecuación:

$$f_o = \frac{Nc}{l}$$

donde N es número entero que corresponde al número de ondas completas que queda comprendido en la longitud l , que es el recorrido que hace la luz para pasar dos veces por el mismo punto, o dicho de otro modo l es la longitud del circuito.

En el caso de que no exista el éter, podremos girar el sistema alrededor de su centro geométrico sin que la frecuencia del láser resulte alterada, de acuerdo con la teoría de la Relatividad Especial, pero si el espacio está ocupado por el éter se deberá producir una alteración en las frecuencias de ambos rayos de luz, puesto que el camino óptico resultará aumentado para el rayo de luz que tiene el mismo sentido que la rotación del dispositivo y quedará disminuido para el rayo que tiene sentido opuesto a dicha rotación.

Podemos determinar las dos frecuencias que resultarán cuando el sistema gire con una velocidad tangencial v según se representa en la fig. 13.2.2.

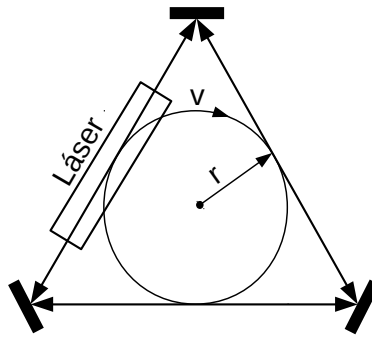


fig. 13.2.2

Denominaremos ℓ_1 a la longitud del camino óptico que tiene el mismo sentido que la rotación del aparato y ℓ_2 al camino con sentido opuesto a la rotación.

A la longitud del circuito la designaremos con ℓ .

Tendremos: $\ell_1 = \frac{\ell c}{c-v}$; $\ell_2 = \frac{\ell c}{c+v}$; $f_o = \frac{N_c}{\ell}$

$$f_1 = \frac{N_c}{\ell_1} = \frac{Nc(c-v)}{\ell c} = \frac{Nc - Nv}{\ell} = \frac{Nc}{\ell} - \frac{Nv}{\ell} = \frac{Nc}{\ell} \left(1 - \frac{v}{c}\right) = f_o \left(1 - \frac{v}{c}\right)$$

$$f_2 = \frac{Nc}{\ell_2} = \frac{Nc(c+v)}{\ell c} = \frac{Nc + Nv}{\ell} = \frac{Nc}{\ell} + \frac{Nv}{\ell} = \frac{Nc}{\ell} \left(1 + \frac{v}{c}\right) = f_o \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

Estas dos frecuencias pueden detectarse con un fotodiodo y así obtener otra frecuencia Δf que será la diferencia entre f_1 y f_2 .

$$\Delta f = f_2 - f_1 = f_o \left(1 + \frac{v}{c}\right) - f_o \left(1 - \frac{v}{c}\right) = f_o \frac{2v}{c}$$

$$\Delta f = \frac{2f_o v}{c} \quad (13.2.1)$$

Para detectar la diferencia de frecuencias entre los dos rayos de luz es necesario obtener una muestra de cada rayo de luz y superponerlos adecuadamente para que incidan juntos sobre un fotodetector, que nos proporcionará una onda eléctrica con una frecuencia que será la diferencia entre las frecuencias de los dos rayos.

En la fig. 13.2.3 se representa el montaje del dispositivo sobre una plataforma giratoria.

El espejo E_3 tiene cierto grado de transparencia que permite que una fracción de la luz lo atraviese para ser conducida al fotodetector D .

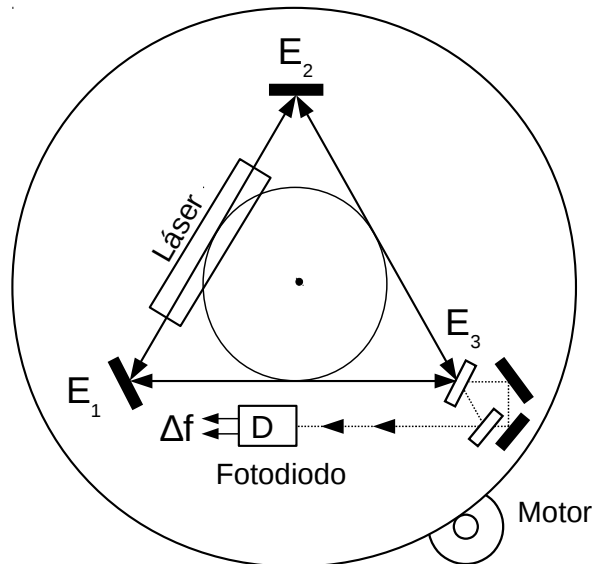


fig. 13.2.3

Utilizando un láser de helio-neón de 632,8 nm y aplicando una velocidad tangencial de 1 mm/s obtendremos los siguientes resultados:

$$f_o = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{632,8 \times 10^{-9}} = 4,74 \times 10^{14} \text{ c/s} \quad v = 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$\Delta f = \frac{2f_o v}{c} = \frac{2 \times 4,74 \times 10^{14} \times 10^{-3}}{3 \times 10^8} = 3.160 \text{ c/s}$$

Esta frecuencia de 3.160 c/s es audible mediante el uso de un altavoz y puede ser observada en un oscilógrafo.

El láser deberá emitir luz polarizada linealmente para obtener un batido estable, además uno de los espejos deberá ser ligeramente cóncavo para hacer posible el alineamiento de los tres espejos entre sí.

Cuando el autor inició las gestiones para construir este dispositivo, fue advertido de que un aparato similar ya había sido inventado para funcionar como giróscopo.

Efectivamente era similar al que había diseñado el autor para detectar el éter, había sido realizado por J. Killpatrick y publicado en IEE Spectrum, Oct. 1967, p. 44.

Ya no hubo necesidad de construir este aparato, puesto que ya había sido realizado y funcionaba como giróscopo, con lo cual quedaba demostrada la existencia del éter.

Pero la sorpresa del autor fue muy grande al comprobar que la explicación que se daba sobre el funcionamiento de dicho "laser gyro" se basaba en la Relatividad General, sin considerar la existencia del éter.

Es la explicación de su funcionamiento se dice que el cambio de longitud ΔL es dado por $4A\Omega/c$ de acuerdo con la teoría de la relatividad general. Donde A es el área

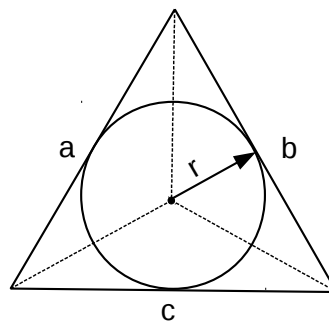
rodeada por el camino de la luz, Ω es la velocidad angular y c es la velocidad de la luz. Expresando esta fórmula en la misma terminología de este trabajo deberemos escribir:

$$\Delta\ell = 4Aw/c \quad (13.2.2)$$

El autor no conoce como se ha llegado a esta ecuación, pero se puede demostrar que es equivalente a la demostración que hemos hecho para llegar a la ecuación 13.3.1 que se basa en la existencia del éter, como comprobaremos seguidamente.

Para demostrar esta equivalencia bastará con expresar la diferencia de caminos ópticos ℓ_1 y ℓ_2 en función del área del triángulo constituido por el recorrido completo según se muestra en la fig. 13.2.4.

fig. 13.2.4



$$\Delta\ell = \ell_1 - \ell_2 = \frac{\ell c}{c-v} - \frac{\ell c}{c+v} = \frac{2\ell cv}{c^2 - v^2}$$

Pero v^2 resulta despreciable en relación con c^2 , por lo cual tendremos:

$$\Delta\ell = \frac{2\ell cv}{c^2} = \frac{2\ell v}{c}$$

como $v = \omega r$ resulta $\Delta\ell = \frac{2\ell \omega r}{c}$ (13.2.3)

En el triángulo de la fig. 13.2.4 tenemos $\ell = a + b + c$

y el área del triángulo es $A = \frac{1}{2}r(a+b+c) = \frac{1}{2}r\ell$

por lo cual $r\ell = 2A$

que llevado a la ecuación 13.2.3 la convierte en: $\Delta\ell = \frac{4A\omega}{c}$

que es la ecuación que ha sido empelada para explicar el funcionamiento del "laser gyro".

14

CONCLUSIÓN

14.1. Una teoría unificada.

Las demostraciones hechas a lo largo de este trabajo para explicar el campo gravitatorio, el campo eléctrico y el campo magnético, confirman que en todos los casos en que se produce una fuerza a distancia, la causa es siempre un desequilibrio en las fuerzas de contacto directo con el éter, que ha sido alterado de modo diferente en cada caso.

Por consiguiente podemos afirmar que todos los fenómenos físicos en los que se manifiestan fuerzas a distancia, tienen un origen común que es la fuerza coelétrica que se produce en el contacto directo con el éter, con lo cual queda establecida una teoría unificada de los campos de fuerza.

El rechazo producido durante un siglo contra la idea de un éter real, había impedido encontrar este origen común subyacente en los diferentes campos de fuerza, a pesar de haberse perseguido con el máximo interés por algunos científicos.

Los motivos de que el éter haya sido rechazado son diversos: En primer lugar los modelos de éter que habían sido propuestos, además de ser complicados, no satisfacían plenamente las leyes físicas conocidas. Por otro lado el concepto puramente ondulatorio que se tenía de la luz creaba dificultades para admitir la existencia del éter. Finalmente la Relatividad Especial con sus postulados falsos bloqueaba definitivamente el reconocimiento del éter.

Existe un buen acuerdo entre la Física del Eter y la Física Clásica después de hacer en esta última algunas modificaciones que han sido expuestas y que no suponen un rechazo, sino un perfeccionamiento de las mismas.

14.2. Resumen abreviado.

A lo largo de la exposición de esta teoría se han presentado de forma explícita en unos casos y de forma implícita en otras ocasiones, una serie de principios que constituyen el soporte de esta teoría del éter.

A continuación presentamos reunidos estos principios a modo de recapitulación.

- 1.- En el vacío absoluto no se puede producir ningún campo de fuerza, pues la única propiedad que tiene el vacío es la de poder ser ocupado por la materia.
- 2.- El éter es el medio material en el cual se producen los campos de fuerza, la propagación de las ondas electromagnéticas y las radiaciones fotónicas.

- 3.- La velocidad de la luz no es una magnitud constante, sino que es función inversa de la densidad del éter.
- 4.- La fuerza coelétrica producida en el contacto de una partícula con el éter es la causa común de todas las fuerzas que se manifiestan a distancia, cualquiera que sea el tipo de fuerza.
- 5.- Las cargas eléctricas de signo contrario, en contacto absoluto se atraen, mientras que las del mismo signo no sufren ninguna fuerza de atracción ni tampoco de repulsión.
- 6.- El tiempo, el espacio, la masa gravitatoria y la carga eléctrica son magnitudes absolutas y constantes.
- 7.- La velocidad, la cantidad de movimiento, la energía, la fuerza y la masa inercial son magnitudes relativas.
- 8.- La masa inercial crece al aumentar la densidad del éter.
- 9.- La fuerza eléctrica y la magnética disminuyen al aumentar la velocidad de las cargas eléctricas respecto al éter.
- 10.- El campo gravitatorio condiciona la mecánica de los astros mientras que el campo gravitónico condiciona la de los átomos.
- 11.- La energía del campo eléctrico más la energía del campo magnético de una carga es una cantidad constante cuando varía la velocidad de dicha carga.
- 12.- Todas las formas de energía distintas de la energía cinética son un estado latente de esta última.
- 13.- Todas las partículas están constituidas por cargas eléctricas elementales.
- 14.- Todas las partículas tienen masa, incluso los neutrinos.
- 15.- La carga eléctrica neta de las partículas con carga se acumula en la superficie de las mismas, en una capa única.
- 16.- Los electrones no son esféricos sino filiformes.
- 17.- La energía de los fotones está constituida por una mitad de energía cinética y otra mitad de energía electromagnética.
- 18.- Las radiaciones fotónicas no son únicamente ondas electromagnéticas, sino que transportan una cantidad de masa con ellas, mientras las ondas electromagnéticas puras carecen de masa.
- 19.- La masa no se convierte en energía, sino que la energía es una condición relativa de la masa.

20.- La masa, la carga eléctrica, la energía y la cantidad de movimiento, contenidos en un sistema aislado, se mantienen constantes aunque se produzcan intercambios dentro del sistema.

14.3. Nuevos interrogantes.

Como es habitual, al descubrir un nuevo horizonte, surgen nuevos interrogantes. En nuestro caso, el lector habrá podido observar que hemos introducido en este trabajo algunas magnitudes o coeficientes cuyo valor numérico ha quedado sin determinar. Son los siguientes:

- ρ - Densidad de nuestro éter ambiental.
- Y - Factor de elasticidad del éter.
- K_1 - Constante coeléctrica.
- K_2 - Constante de densidad gravitatoria.
- K_3 - Constante de densidad gravitónica.
- K_4 - Relación entre la carga y la masa de los electrinos.

La determinación del valor numérico de estos factores constituye un desafío para la física experimental, que no tardará mucho tiempo en superar.

Más lejana parece estar la respuesta para las siguientes preguntas: ¿por qué se asocian las cargas eléctricas elementales de una manera determinada para constituir las diferentes partículas subatómicas? ¿por qué unas partículas son estables y otras no lo son?

Es razonable pensar que en otras regiones del universo, con diferente densidad del éter, el comportamiento pudiera ser distinto y las partículas estables allí sean otras que las conocidas por nosotros, mientras que nuestras partículas estables no lo sean allí.

Esta idea resulta reforzada si pensamos en las numerosas partículas de vida efímera que se originan en los experimentos de desintegración nuclear. Estas partículas surgen en la región de alta densidad del éter que rodea los núcleos, donde domina el campo gravitónico, por lo tanto parece lógico pensar que se hacen inestables en el momento que abandonan dicha región, lo cual explicaría lo efímero de su vida.

14.4. Comentario final.

El autor es consciente de que esta tesis será rechazada por aquellos científicos que tienen una fe ciega en la Relatividad Especial, más aun si se dejan influir por el austero bagaje matemático con el que se presenta el trabajo. No obstante tiene la esperanza de que pueda interesar a quien tenga una verdadera curiosidad por conocer las razones que se ocultan detrás de los fenómenos físicos, sin valorar demasiado el rigor académico de la presentación.

La implantación de la Teoría de la Relatividad Especial ha provocado el sentimiento de que las causas primeras de los fenómenos físicos son algo incomprensible para la mente humana y que debemos conformarnos con unos conceptos que no son razonables. De aquí surge una tendencia a la especulación matemática sobre los principios establecidos, renunciando a buscar una explicación razonada de los mismos.

Al haberse aceptado algunos postulados falsos, los resultados de esta especulación conducen a verdaderos disparates, como espacios curvados o espacios con más de tres dimensiones, así como a la idea de adjudicar a determinadas partículas la responsabilidad de las distintas fuerzas, como sucede en el caso del “gravitón”, que es una partícula inventada para explicar la fuerza gravitatoria, así como al fotón se le atribuyen las fuerzas electromagnéticas, etc., en una especie de reparto de papeles que más parece un pasaje mitológico que un asunto científico.

El conseguir una teoría unificada que relacionara entre sí los distintos campos de fuerza, ha sido una aspiración obsesiva de algunos científicos, entre los cuales se encontraba Einstein, pero el hecho de haber descartado el éter en sus planteamientos ha impedido que sus esfuerzos tuvieran éxito, pues difícilmente se puede alcanzar una meta si se empieza por eliminar el camino que conduce a la misma.