

TRABAJOS PRESENTADOS POR CONDUCTO DE LA SOCIEDAD MEXICANA  
DE FISICA EN LA ASAMBLEA CONJUNTA DE THE CANADIAN ASSOCIATION OF  
PHYSICISTS, THE AMERICAN PHYSICAL SOCIETY Y DE LA SOCIEDAD MEXICANA  
DE FISICA.

Toronto, Canada

Agosto 21 -23 de 1966.

UN METODO PARA HACER CONTACTOS OHMICOS MEDIDOS DE 77° K A 300°K EN CRISTALES DE SILICIO TIPO P. A. Fernández, *Universidad de Mexico*.

Presionando el extremo de un alambre de aluminio en una región de orden de  $1\text{mm}^2$  de un cristal de Silicio Tipo P a temperatura cercana a  $500^\circ\text{C}$ , se obtuvieron contactos óhmicos de baja resistencia. Si los contactos se hacen en una atmósfera inerte se obtienen menores fuerzas electromotrices en la junta a temperatura de nitrógeno líquido. Se describe el proceso de aplicación así como la medida de resistencia de los contactos a temperatura ambiente y de nitrógeno líquido.

\* Trabajo auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear. México.

MAS INFORMACION SOBRE CORRIENTES DE DESCARGA LENTA EN CRISTALES DE NaCl. H. Riveros y L. Rosas. *Universidad de México*.

Se continúa la investigación iniciada por Sutter y Nowick<sup>1</sup>, sobre corrientes de descarga lenta después de aplicar un pulso cuadrado de voltaje sobre cristales de NaCl. La corriente se midió desde 15 seg. a varias horas después de dejar de aplicar el voltaje; en el intervalo de temperatura de  $100^\circ\text{C}$  a  $200^\circ\text{C}$ . Se encontró que no existe proporcionalidad entre el voltaje y la corriente de descarga para una temperatura dada y tiempo de duración del pulso. Aún más, la magnitud de la corriente de descarga y su rapidez de decaimiento depende del tiempo de duración del pulso. (30 seg. a 20 min.). La rapidez de decaimiento es menor a mayor temperatura y el *principio de superposición* es válido para este proceso. Para hacer más notorio el efecto, se midieron algunos cristales contaminados con iones de  $\text{Mn}^{++}$  con los mismos resultados generales, pero con corrientes mayores, las cuales no son proporcionales al cambio en la conductividad. Uno de estos cristales mostró un decrecimiento de 30% en la conductividad después de tener aplicados 1000 V a  $155^\circ\text{C}$  durante 40 horas. Los resultados son discutidos en términos de Teorías de carga espacial y de polarización.

1. P. H. Sutter and A. S. Nowick, *J. App. Phys.* 34, 734 (1963).

## FUNCIONES DE DISTRIBUCION ELECTRONICA EN SEMICONDUCTORES.

M.A. Martínez Negrete, I. Herrera, E. de Alba, *Instituto de Física, Instituto de Geofísica, Universidad de México.*

Se transforma en una ecuación integral a la ecuación de transporte de Boltzmann para electrones en cristales homogéneos a bajas densidades electrónicas y bajo campos eléctricos arbitrarios. Se obtiene la primera iteración y se evalúa la distribución para varios mecanismos de interacción. Se hace una comparación con los resultados experimentales.

## DETERMINACION POR MEDIO DE REE DEL COEFICIENTE DE DISTRIBUCION DE MANGANESO EN CRISTALES DE CLORURO DE SODIO.

E. Muñoz P., C. Ruiz M., H. Riveros R.\* *, Instituto de Física, Universidad de México.*

Utilizando técnicas de resonancia del espín electrónico (REE) se determina el coeficiente de distribución del Manganeso en monocristales de cloruro de sodio. Los cristales se crecen a partir del fundente por el método de Kyropoulos<sup>1</sup> con concentraciones iniciales de 0.5% y 1% atómico de Manganeso en Cloruro de Sodio. Se obtienen gráficas que muestran la dependencia de la relación de concentraciones como función de la fracción de fundente solidificado. Se comparan los resultados con medidas de conductividad iónica.

1. Kyropoulos Z. *Anorg. u Allgem. Chem.* 154, 308 (1926).

\* Profesor de Medio Tiempo, Facultad de Ciencias, UNAM.

## ATAQUE TERMICO DE SUPERFICIES (100) EN MONOCRISTALES DE CLORURO DE SODIO. Gabriel Torres V.\* y Sergio Reyes L., *Universidad de México.*

Superficies de cloruro de sodio recién clivadas, fueron atacadas térmicamente, observándose la aparición de figuras de evaporación cuya geometría es ca-

racterística de cada temperatura. Usando técnicas de microscopía electrónica, se encuentra, que dichas figuras tienen su origen en singularidades de la superficie, cuya naturaleza se discute. Aumentando el tiempo de ataque, las figuras crecen, sumándose a los frentes de evaporación originados en las aristas del cristal. Se muestran fotografías que ilustran los resultados mencionados.

---

\* Becario de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. México, D.F.

ATAQUE TERMICO AL VACIO DE SUPERFICIES (100) EN MONO-CRISTALES DE CLORURO DE SODIO. Ignacio Alvarez E.\*, Sergio Reyes L., y Gabriel Torres V., *Universidad de México*.

En un trabajo previo, (ver G. Torres y S. Reyes en este mismo boletín) se discutió el ataque térmico en aire, de superficies monocristalinas de cloruro de sodio. El presente trabajo, es una continuación del anterior, conservando para ello, las mismas condiciones en el ataque, excepto, que dicho ataque se llevó a cabo a una presión de  $10^{-5}$  torr. Las figuras encontradas, difieren grandemente en su geometría de las encontradas en aire, pero los mecanismos sugeridos para la formación y crecimiento de las figuras en aire, son válidos también en el caso del vacío. Se discute la relación entre diferentes figuras lo cual se ilustra con fotografías.

\* Becario de la Comisión Nacional de Energía Nuclear y del Instituto Nacional de la Investigación Científica. México, D.F.

ACERCA DEL CRECIMIENTO DE CRISTALES DE ZAFIRO Y DE RUBI POR EL METODO DE VERNEUIL. Gershenson A., *Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)*.

Se han obtenido algunos resultados en el crecimiento de cristales de zafiro y rubí por el Método de Verneuil. Utilizando reguladores de paso múltiple, medidores de flujo y llaves de aguja, ha sido posible obtener el fino control de las presiones del hidrógeno y del oxígeno necesario para calentar el horno adecuadamente. Mediante un sistema de vacío usado para mezclar uniformemente ambos

gases, materiales de conductividad térmica adecuada en el mechero y en la paredes del horno y mediante una forma apropiada de la boquilla, ha sido posible mantener una temperatura elevada ( $2040^{\circ}\text{C} = 3700^{\circ}\text{F}$ ) con un flujo reducido de gases (menos de 1.0 lt/min). Un campo electromagnético pulsante y un contenedor ferromagnético de polvo sirvieron para obtener un flujo de polvo uniforme y regulable sin introducir vibraciones en el cristal. Se utilizó polvo de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  con o sin impurezas de coloración roja de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , ambos obtenidos por el método de calcinación de sulfatos hidratados, que permitió mantener las impurezas indeseables por debajo de una parte por millón. Se logró un control fino del descenso del pedestal que sostiene el cristal en crecimiento por medio de un sistema mecánico con un mínimo de vibraciones. Se reportarán los resultados de las pruebas mecánicas y ópticas primarias.

#### EL OSCILADOR ARMONICO EN FISICA ATOMICA Y MOLECULAR\*,

O. Novaro\*\* y M. Moshinsky, *Instituto de Física, Universidad de México.*

Hace algunos años Wulfman<sup>1</sup> usó estados electrónicos en un potencial de oscilador armónico para discutir la energía de los sistemas moleculares. Últimamente estos estados han sido discutidos en forma muy sistemática usando técnicas de Teoría de Grupos por Kramer y Moshinsky<sup>2</sup> y han sido aplicados en problemas de física nuclear. En este trabajo se aplican sistemáticamente las técnicas de éste último trabajo para obtener las energías de varios átomos y moléculas diatómicas. El carácter general del problema se analiza y se aplica a sistemas atómicos y moleculares con hasta 4 electrones.

1. Wulfman, *Jour. Chem. Phys.* **33**, 1567 (1960)

2. Kramer y Moshinsky, *Nucl. Phys.* **82**, 241 (1966)

\* Trabajo auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear

\*\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

## ESPECTROS DE CUATRO NUCLEONES CON FUERZAS REALISTAS\*

J. Pineda y M. de Llano, *Instituto de Física, Universidad de México*.

En recientes publicaciones Kramer y Moshinsky<sup>1</sup> emplean un análisis sistemático de la teoría de grupos para deducir los estados explícitos más generales para cuatro nucleones que interactúan por potenciales de oscilador armónico. En estos estados (en la aproximación de hasta dos cuanta de excitación), calcularon los elementos de matriz de diversas fuerzas en términos de las integrales de Talmi, obteniendo así el espectro de energías absolutas para el sistema de cuatro nucleones con la fuerza simple de Serber. Aplicamos este análisis al potencial realista de BGT<sup>2</sup>, con carozo repulsivo duro y fuerzas spin-orbital de dos nucleones y tensorial. Discutimos el cómputo unívoco de las integrales de Talmi para potenciales con carozo repulsivo infinito, y comparamos los espectros resultantes por el BGT con los del Serber y con el experimento.

1. P. Kramer and M. Moshinsky, *Nucl. Phys.* 82 (1966) 241 y (por publicarse). *Phys. Lett.* 23 (1966) 574.
2. Brueckner, Gammel and Thaler, *Phys. Rev.* 109 (1958) 1023.

\*Trabajo auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, México.

## ESPECTROSCOPIA DE DOS NUCLEONES EN LA CAPA p\*,

J. Quintanilla\*\*, M. de Llano, E. Ley Koo, *Instituto de Física, Universidad de México*.

Se calculan niveles de energía, momentos y velocidades de transición electromagnéticas, así como propiedades de decaimiento beta, para  ${}_3\text{Li}^6$  y  ${}_3\text{He}^6$  usando una interacción modelo. Esta interacción modelo consiste en una combinación lineal variable de interacciones de apareamiento más cuadrupolo-cuadrupolo (ambas con intercambio de Rosenfeld) e interacciones espín-órbita de una partícula más tensorial de corto alcance. Los parámetros del modelo se escogen de modo que se obtenga un acuerdo óptimo con el espectro empírico de bajas energías. Los resultados se comparan críticamente con resultados similares<sup>1</sup> obtenidos a partir de un potencial "realista", tal como el potencial de Yale, y también con re-

sultados experimentales conocidos. Estas comparaciones tienen por objeto determinar los méritos relativos de los ataques *modelista* versus *realista* en estructura nuclear.

1. M. H. Hull y C. Shakin, *Phys. Letters* 19, 506 (1965).

\* Trabajo auspiciado parcialmente por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México), y el U.S. Naval Research Laboratory (Washington, D.C.)

\*\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

MOVILIDAD ELECTRONICA A ALTO CAMPO EN SEMICONDUCTORES,  
E. de Alba, I. Herrera, M. A. Martínez Negrete, *Instituto de Física e  
Instituto de Geofísica, Universidad de México.*

Se presentan resultados teóricos concernientes a la solución de la ecuación de transporte de Boltzmann para electrones en cristales a campos eléctricos intermedios y altos. La razón "energía de arrastre vs. térmica" no se considera menor que la unidad, en consecuencia, la región de campos intermedios es mejor tratada que en los métodos usuales. Se enfatiza la influencia del "corte de Debye" en el campo de rompimiento.

ESPECTROSCOPIA DE DOS NUCLEONES EN LA CAPA  $s-d^*$ , E. Ley-Koo,  
M. de Llano, J. Quintanilla\*\*, *Instituto de Física, Universidad de México.*

Se calculan los espectros excitados, momentos electromagnéticos, velocidades de transición beta y gamma de  ${}^9\text{F}^{18}$  y  ${}^8\text{O}^{18}$ , usando la interacción modelo del trabajo anterior, cuyos parámetros se escogen para dar un ajuste óptimo con los espectros experimentales de bajas energías. Las eigenfunciones nucleares resultantes se comparan con las obtenidas<sup>1</sup> a partir de un potencial de Hamada-Johnston, por medio de los traslapes correspondientes. Prestando especial atención al interesante caso del espectro de bajas energías del  $\text{F}^{18}$ , y con el propósito de determinar los méritos relativos de utilizar una interacción modelo versus un potencial fenomenológico "realista", se comparan propiedades *modelistas* versus

*realistas versus experimentales.*

1. T. T. S. Kuo y G. E. Brown, *Nuclear Physics* **85**, 40 (1966).

\* Trabajo auspiciado parcialmente por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, (México), y el U.S. Naval Research Laboratory (Washington, D.C.)

\*\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

ESPECTROSCOPIA DE DOS NUCLEONES EN LA CAPA  $pf^*$ , M. de Llano, E. Ley-Koo, J. Quintanilla\*\*, *Instituto de Física, Universidad de México*.

Usando la misma interacción modelo de los dos trabajos anteriores, se calculan energías de excitación, velocidades de transición electromagnéticas y beta para  ${}_{21}Sc^{42}$  y  ${}_{20}Ca^{42}$ . Los parámetros del modelo se escogen nuevamente de modo que den un ajuste óptimo con los espectros de excitación empíricos. Para  $Ca^{42}$ , las cuatro eigenfunciones son contrastadas por medio de traslapes con aquellas obtenidas<sup>1</sup> con el potencial razonablemente "realista" de Tabakin. Se hacen comparaciones críticas contra propiedades experimentales, así como con cálculos<sup>2</sup> en que se toma en cuenta la polarización del carozo  $Ca^{40}$ .

1. Lee y Baranger, *Nuclear Physics*, **79**, 385 (1966).

2. P. Federman, *Phys. Letters*, **20**, 174 (1966).

\* Trabajo auspiciado parcialmente por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, (México), y el U.S. Naval Research Laboratory (Washington, D.C.).

\*\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

DESCRIPCION DEPENDIENTE DEL TIEMPO DE UNA REACCION NUCLEAR CON DOS CANALES. A. Fierros\* y F. Medina Nicolau\*\*, *Instituto de Física, Universidad de México*.

Se utiliza un modelo simple<sup>1</sup> para entender el comportamiento en el tiempo de una reacción nuclear que ocurre en dos canales, cuando inicialmente incide un paquete de ondas en el canal de entrada. Existe un estado resonante de cada canal. Se analiza el comportamiento temporal del sistema completo en términos de las posiciones y anchuras de las dos resonancias, de la energía y anchura en la

energía del paquete de ondas incidente y del tiempo de intercambio de energía entre los dos estados resonantes acoplados. Se discuten las relaciones que existen entre esta descripción, con un modelo más realista<sup>2</sup> para las reacciones nucleares y con el modelo óptico<sup>3</sup>.

1. M. Moshinsky, *Phys. Rev.* 84, 575 (1951).

2. H. Feshbach, *Ann. Phys.* 5, 357 (1958).

3. H. Feshbach, C.E. Porter y V.F. Weisskopf, *Phys. Rev.* 96, 448 (1954).

\* Becario de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

\*\* Asesor de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

OSCILADOR ARMONICO E HIPERNUCLEOS<sup>\*</sup>, V.C. Aguilera Navarro<sup>\*\*</sup>,  
J. Quintanilla<sup>\*\*\*</sup> y M. Moshinsky, *Instituto de Física, Universidad de México.*

En publicaciones recientes Kramer y Moshinsky<sup>1</sup> han desarrollado una técnica sistemática de teoría de grupos para determinar explícitamente los estados de  $n$  partículas idénticas interactuando por medio de potenciales de oscilador armónico. En este trabajo se extiende esta técnica a varios tipos de partículas y en especial a estados de  $n-1$  nucleones y una Partícula  $\Lambda$  por medio de una cadena de grupos y se discute explícitamente el procedimiento para determinar los correspondientes estados en los espacios orbital y de espín-isospín. Estos estados son usados en un cálculo variacional de la energía de ligadura del hipernúcleo usando fuerzas de interacción nucleón-nucleón y  $\Lambda$ -nucleón, propuestos por otros autores. Se lleva a cabo un análisis crítico de las fuerzas usadas, así como de sus predicciones para la energía de ligadura y otras propiedades de los hipernúcleos.

1. P. Kramer and M. Moshinsky, *Nuclear Physics*, 82, 241, (1966); *Physics Letters*, 23, 574, (1966).

\* Trabajo auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

\*\* Becario del CNPq, Brasil, con licencia del Instituto de Física Teórica, Sao Paulo, Brasil

\*\*\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica (México)

EL PROBLEMA DE LA MEZCLA EXTERNA EN LAS RESONANCIAS ISOBARAS ANALOGAS\* P.A. Mello, *Instituto de Física, Universidad de México.*

Se usa el formalismo de la matriz R para discutir, en el caso de muchos canales, el problema de la mezcla de spin isotópico en las resonancias isóbaras análogas, causada por el campo coulombiano fuera del núcleo y se estudia el consecuente aumento en la excitación de los estados con isospin T. También se estudia el problema en el formalismo de Kapur-Peierls, el cual resulta ser muy conveniente desde un punto de vista físico, puesto que lleva directamente a una interpretación de los efectos de la mezcla externa dentro del esquema de la resonancia gigante. Se obtiene una expresión para la distribución de las anchuras de los picos de la estructura fina y se compara con los resultados obtenidos con otros formalismos.

\*Trabajo auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

LENTE MAGNETICA DEL ESPECTROGRAFO DE 180° DE LA UNAM PARA CORRECCIONES OPTICAS DE 2o ORDEN, G. López\*, M. Jiménez, C. Vergara, F. Alba, *Instituto de Física, Universidad Nacional de México.*

Para obtener mayor resolución en los niveles de energía utilizando un espectrógrafo de 180° y 1 m de radio de curvatura, sin perder precisión en la medida de valores Q, es necesario corregir su aberración esférica. Con el método de cálculo apropiado y mediante una computadora, fué posible decidir la posición y configuración de un pequeño sector en la pista, que modifique localmente el valor del campo magnético en no más de 6%, resultando que debe aumentar continuamente y asimétricamente el entrehierro entre 17° y 26° a ambos lados de la trayectoria central. Medidas efectuadas a un imán al que se maquinaron ranuras en los bordes de las trayectorias extremas, mostraron que el valor de H se conserva en la región central, decreciendo a los lados de manera semejante al cálculo. Estimaciones posteriores demuestran que una lente de sección trapezoidal intercalada en la pista, puede lograr que el espectrógrafo obtenga semianchuras en los grupos de partículas de

$\sim 0.5$  mm, cuando el ángulo de aceptaciones es menor de  $\pm 3^\circ$ , con posibilidad de medidas absolutas de Q entre 99 y 101 cm de radio de curvatura.

\* Actualmente en el Centro Nuclear. Comisión Nacional de Energía Nuclear.

### ESPECTROGRAFO MAGNETICO ABSOLUTO PARA MEDIDAS DE VALORES Q, F. Alba\*, H. del Castillo, R. Roos\*, M. Mazari\*, *Instituto de Física, Universidad de México.*

Ha sido construido un espectrógrafo magnético absoluto de  $180^\circ$ , de alta precisión para medir valores Q. Inicialmente se empleará en el estudio de reacciones nucleares producidas por el acelerador Dinamitrón de 3 MeV, con que cuenta la Universidad de México. En el futuro piensa emplearse a energías mayores empleando el acelerador Tandem de 12 MeV de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Las características principales del aparato son:

Radio medio	1 metro
Entre-hierro	$19.250 \text{ mm} \pm 0.003$
Campo máximo	7000 gauss
$E_{\text{max}}/E_{\text{min}}$	1.20
Placa fotográfica nuclear	$2 \text{ cm} \times 22 \text{ cm}$
Número de placas en el portaplacas	8
Angulo de la trayectoria con la normal a las placas	$30^\circ$
Angulo del haz respecto a las partículas registradas	$90^\circ$
Uniformidad del campo magnético	1/1200
Variación en el tiempo del promedio del campo magnético	1/20000
Precisión en la medida de los radios	$\pm 0.02 \text{ mm}$
Peso del imán	8000 kgr.

Las bobinas se construyeron de tubo de cobre.

La cámara de vacío se construyó de aluminio, los polos del electroimán forman parte de la cámara de vacío. Se construyó un blanco rotatorio en forma de cono truncado para depositar la sustancia sobre una película de formvar.

El aparato se empleará inicialmente en la medida precisa de las energías de las partículas  $\alpha$  de algunas sustancias radiactivas.

\* Trabajo subsidiado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

#### ANALISIS DE DISTRIBUCIONES ANGULARES EN REACCIONES

$^{107}\text{Ag}(d, p)^{108}\text{Ag}$ .\*, Ma. Esther Ortiz de López, M. Mazari, *Universidad de México*, A. Sperduto y W.W. Buechner, *M. I. T.*

El acelerador MIT-ONR y el espectrógrafo multicanal fueron usados para estudiar la reacción  $^{107}\text{Ag}(d, p)^{108}\text{Ag}$ . Un blanco delgado de plata enriquecido en 98.8% fué bombardeado con deuterones de 7.5 MeV de energía, los grupos de protones fueron analizados magnéticamente y registrados en emulsiones nucleares a intervalos de  $7.5^\circ$ , desde  $7.5^\circ$  a  $172.5^\circ$ . La transición al estado base ( $Q = 5.051 \pm 0.008$  MeV) que no había sido observada con anterioridad<sup>1</sup> se detectó con una intensidad menor que el 0.5% del primer nivel excitado ( $E_x = 0.078$  MeV). Se obtuvieron secciones absolutas y distribuciones angulares de 46 grupos de protones correspondientes a niveles de energía de  $^{108}\text{Ag}$  hasta 1.90 MeV de excitación. El cálculo de distribuciones angulares con el programa DWBA permitirá establecer los momentos angulares de captura de neutrón de algunas de las transiciones observadas.

1. M. Mazari, MIT-LNS Progress Report, Noviembre, 1957, p. 44.

\* Trabajo auspiciado parcialmente por U.S. Atomic Energy Commission, a través de AEC Contract AT (30-1) -2098.

#### EL GRADIENTE DEL TENSOR POTENCIAL EN LA TEORIA DE LA GRAVITACION DE BIRKHOFF, Guillermo Aguilar S.\* , Carlos Graef Fernández\*\* , *Universidad de México*.

A partir de la ecuación de Birkhoff encontramos una expresión para el flujo del gradiente del tensor potencial; este resulta ser la energía-momento total encerrada en hipervolumen en el espacio-tiempo llano de Minkowski. El tensor

potencial es una función que puede expresarse como la suma de un potencial escalar, un potencial vectorial y un potencial tensorial. Cada uno de los términos en el flujo total puede interpretarse en forma adecuada.

\* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica y Comisión Nacional de Energía Nuclear, (México)

\*\* Comisión Nacional de Energía Nuclear, (México)

SECCIONES DIFERENCIALES Y FUNCIONES RESIDUOS EN LA DISPERSION NUCLEON-NUCLEON A ALTAS ENERGÍAS OBTENIDAS POR EL METODO DE POLOS DE REGGE.<sup>\*</sup> Víctor Flores-Maldonado, *Instituto Politécnico Nacional*.

Las pendientes de las secciones diferenciales  $pp$  y  $\bar{p}p$  son muy diferentes; además, se cruzan. A semejanza, en la dispersión con intercambio de carga  $pn$  y  $\bar{p}n$ , la pendiente  $pn$  es más grande que la pendiente  $\bar{p}n$ . En este caso también se ha predicho un punto de intersección.<sup>1</sup> Con base en la teoría de Polos de Regge, proponemos un modelo de las funciones residuos, el cual explica la diferencia de pendientes y su intersección. Se han considerado las restricciones impuestas por la unitaridad, la estructura del espín, el teorema de factorización y la suposición de analiticidad real de los residuos. Las características del modelo son las siguientes: (a) Los residuos de los polos de paridad  $J$  par permanecen en el lado positivo del plano. (b) Los residuos de los polos de paridad  $J$  impar atraviezan el eje y a partir del punto de cruce permanecen en el lado negativo del plano. (c) En ambos casos muestran un carácter oscilatorio. Las funciones residuos encontradas están de acuerdo con secciones totales, secciones diferenciales y polarizaciones experimentales.

1. V. Flores-Maldonado, *Phys. Rev. Letters* **17**, 113 (1966)

\* Trabajo subsidiado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (México)

## RADIACION DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS EN UN PLASMA,

E. Braun, *Reactor, Centro Nuclear de México, Comisión Nacional de Energía Nuclear, México.*

La radiación de ondas electromagnéticas por fuentes de corriente prueba arbitrarias se estudia. Las colisiones entre las componentes en el plasma se toman en cuenta por medio de un término de colisión de Fokker-Planck. La emisión de energía en ondas longitudinales y transversales se obtiene. El efecto de las colisiones se analiza, y se comparan los resultados con la emisión de radiación electromagnética de un plasma de Vlasov.

## ACERCA DE LAS JERARQUIAS QUE DESCRIBEN EL ESTADO DE EQUILIBRIO DE UN FLUIDO, L.S. García-Colín y E. Braun, *Reactor, Centro Nuclear de México, Comisión Nacional de Energía Nuclear, México.*

Se analizan dos de las jerarquías que describen el estado de equilibrio de un fluido, a saber, la de Born-Green-Yvon- y la de Kirkwood. Contrario a lo que usualmente se afirma, se muestra que aunque exactas, en general no son equivalentes. La condición de equivalencia obtenida, para cualquier potencial arbitrario, es que la función de correlación triple sea un producto de sólo dos funciones de correlación binarias. A la luz de éste resultado, se discute la discrepancia encontrada entre las ecuaciones integrales para la función de correlación binaria, obtenidas de las jerarquías usando la aproximación de superposición. La discrepancia no se debe a la aproximación.

## DISPERSION DE NEUTRONES DE UN LIQUIDO MONOATOMICO A PARTIR DE UN MODELO DE "DIFUSION TUNEL", A. Morales Amado\*, *Reactor, Centro Nuclear, Comisión Nacional de Energía Nuclear, México.*

Un átomo en un líquido está sujeto a un campo potencial causado principalmente por la presencia de sus vecinos más cercanos. Este potencial promedio es muy difícil de obtener de principios básicos. En éste trabajo se propone una forma explícita para éste potencial promedio. Dos casos de este potencial se discu-

ten. Dos pozos potenciales cuadrados y parabólicos uni-dimensionales separados por una barrera potencial. Para los niveles discretos de energía negativos obtenidos y para energías atómicas promedio muy pequeñas, comparadas con la profundidad de los pozos, el átomo permanece oscilando en el fondo de los pozos dando un comportamiento predominante de tipo sólido, con una probabilidad de salir de los pozos muy pequeña. En el otro extremo, para energías atómicas promedio altas, la probabilidad de salir del pozo aumenta con aumento de "difusión túnel" de un pozo al otro, dando, con la región de energía positiva, continua un comportamiento predominante de tipo gaseoso. Para energías atómicas promedio intermedias se espera que este modelo simple dé el comportamiento líquido apropiado. Para los dos casos la función de auto-correlación de Van Hove y su anchura se han obtenido. Ellas muestran clara y automáticamente las contribuciones simultáneas separadas del movimiento oscilatorio del átomo dentro de los pozos y la "difusión túnel" a través de la barrera de un pozo al otro.

