

es, a menos del ε , la máxima restricción que, en virtud de este teorema, se puede imponer a las $f_i(t)$.

B I B L I O G R A F I A

- (1) LIAPOUNOFF, A. M., Problème Général de la stabilité du mouvement, Princeton University Press, 1947.
- (2) BELLMAN, GLICKSBERG and GROSS, On the Bang-Bang Control Problem, Quart. Appl. Math., XIV, 1, Abril 1956.
- (3) CODDINGTON and LEVINSON, Theory of Ordinary Differential Equations, Mc Graw Hill, 1955.
- (4) ALAOGU, L., Weak topologies of normed linear spaces, Ann. of Math., 41, 252 - 267, 1940.

ASOCIACION FISICA ARGENTINA

TRIGESIMA PRIMERA REUNION

BUENOS AIRES, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 23 y 24
mayo de 1958

Informes

“Discusión de experimentos recientes que establecen el significado de los vectores B y H del electromagnetismo clásico”, por J. G. Roederer (Comisión Nacional de la Energía Atómica y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales). “Análisis de las posibilidades de formación de planetas a consecuencia de explosiones estelares”, por F. Cernuschi y S. Codina (Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo).

Comunicaciones

1. J. STARICCO (Facultad Ing. Bs. As.). *Aplicaciones de la integral multiplicativa.*

Se aplica el concepto de integral multiplicativa o producto integral a la resolución del problema de Cauchy de las ecuaciones diferenciales clásicas en Física y se muestra cómo ciertas formas de operar en Electrodinámica cuántica pueden interpretarse mediante la teoría de dichas integrales.

2. S. SCHIMINOVICH (F. C. E. N. Bs. As.). *Variedad generalizada para la descripción de los fenómenos físicos.*

Se propone generalizar la variedad tetradimensional adjuntándole a cada punto un espacio abstracto donde operan los grupos de transformaciones ante los cuales son invariantes las leyes de la física microscópica. Se dan como entes primeros los respectivos generadores de transformaciones infinitesimales. Se determina la estructura de la variedad por una relación de equivalencia entre transformaciones infinitesimales correspondientes a puntos vecinos, lo que corresponde a dar la conexión de la variedad. Se analizan desde este punto de vista los trabajos de Utiyama e Ikeda y Miyachi, señalándose las diferencias y proponiendo un programa de trabajo que prevé el estudio geométrico de la variedad y la determinación de la métrica que describiría el campo gravitatorio y electromagnético a partir de la conexión propuesta.

3. M. JASCHEK y C. JASCHEK (Observatorio Astronómico, La Plata). *Magnitudes absolutas, colores, masas y duplicidades de las estrellas peculiares.*

Ampliando una investigación anterior sobre la magnitud absoluta de estos objetos (30ª reunión de la AFA) se analizan los parámetros físicos enumerados en el título. En el diagrama magnitud absoluta-color, estas estrellas resultan ser objetos normales de la secuencia principal. Los demás parámetros discutidos hacen muy probable que sean además estrellas de polo.

4. C. JASCHEK y M. JASCHEK (Observatorio Astronómico, La Plata). *Observaciones fotométricas de gamma Equulei.*

Esta estrella de espectro peculiar fue observada fotoeléctricamente en azul y en amarillo. Se observaron variaciones periódicas con una amplitud de 0m02 y un período del orden de 100 minutos. No es posible decidir si se trata de una variable tipo δ Scuti o de una variable peculiar con campo magnético.

5. M. E. FOGLIO (Inst. Fís. S. C. Bariloche). *Efecto de los gradientes de temperatura en la difusión de neutrones térmicos en medios moderadores.*

Se desarrolla la teoría de la difusión de neutrones en medios moderadores (sin absorción), con gradientes de temperatura. A tal efecto se ha aplicado la ecuación de colisión de Boltzmann. Debido a las diferencias con el caso de mezcla binaria de gases, se ha modificado ligeramente la separación de la ecuación respecto al método de Enskog.

Se han calculado los dos primeros términos de la serie de Enskog y, en la suposición de esferas rígidas, para núcleos y neutrones, se ha obtenido la ley de difusión en esa aproximación. Se han determinado las condiciones de contorno, cuando se tiene en cuenta el efecto mencionado.

Cuando la absorción del medio es pequeña, la generalización es inmediata. En tal caso se han calculado algunos ejemplos monodimensionales experimentalmente factibles.

6. C. G. BOLLINI (C. N. E. A.) y H. MUNCZEK (C. N. E. A. y F. C. E. y N., Bs. As.). *Interacción de partículas de spin 3/2 con el campo electromagnético.*

En las teorías de partículas de spin superior se exige que las funciones de onda cumplan ciertas condiciones suplementarias que aseguren una teoría basada en una representación irreducible de partículas de spin único. Dichas condiciones suplementarias se pueden obtener como ecuaciones de movimiento derivándolas de la formulación langrangiana ⁽¹⁾, o bien se imponen como ecuaciones de vínculo ⁽²⁾. Ambos tratamientos dan el mismo resultado para el caso de la partícula libre, pero difieren cuando se introducen interacciones.

En el presente trabajo se aplica el segundo método a la interacción de partículas de spin 3/2 con el campo electromagnético. Se usa el formalismo de Rarita-Schwinger, en el cual las funciones de onda ψ_μ ($\mu = 1, 2, 3, 4$) son cuadvectores cuyos componentes son spinores de Dirac. Las condiciones suplementarias son

$$\gamma_\mu \psi_\mu = 0 \qquad \frac{\partial}{\partial X_\mu} \psi_\mu = 0.$$

La ecuación de la partícula libre es

$$\left(\gamma_\mu \frac{\partial}{\partial X_\mu} + m \right) \psi_\nu = 0,$$

compatible con las condiciones suplementarias.

para la partícula en interacción la ecuación que se obtiene es

$$\left(\gamma_\mu \frac{\partial}{\partial X_\mu} + m \right) \psi_\nu - i e \Delta_{\nu\lambda} (\gamma_\mu A_\mu \psi_\lambda) = 0$$

$$\Delta_{\nu\lambda} = \delta_{\nu\lambda} - \frac{1}{3} \gamma_\nu \gamma_\lambda - \frac{1}{3 \square^2} \left(\gamma_\mu \frac{\partial}{\partial X_\mu} \gamma_\nu \frac{\partial}{\partial X_\lambda} + \frac{\partial}{\partial X_\nu} \gamma_\lambda \gamma_\mu \frac{\partial}{\partial X_\lambda} \right)$$

también compatible con las condiciones suplementarias. Se ha calculado el factor giromagnético de estas partículas con el resultado $g = 2/3$, es decir, que poseen un momento igual a un magnetón de Bohr, en acuerdo con otras teorías ⁽³⁾.

Se ha calculado también la dispersión por un campo coulombiano, en primer orden, aplicando el método de Feynman. Los cálculos perturbativos de orden superior al primero presentan dificultades debido a que el factor $\frac{1}{\square^2}$ en el operador $\Delta_{\nu\lambda}$ puede hacerse divergente.

⁽¹⁾ P. A. MOLDAUER and K. M. CASE, *Phys. Rev.* 102, 279 (1956).

⁽²⁾ C. G. BOLLINI, *Nuovo Cimento* 6, 1035 (1957).

⁽³⁾ F. J. BELINFANTE, *Phys. Rev.* 92, 997 (1953).

7. O. BRAVO y J. ROEDERER (C. N. E. A.). *Estudio de los métodos de medición de ionización en emulsiones nucleares.*

La medición de la ionización en las trayectorias de partículas cargadas que atraviesan una emulsión fotográfica nuclear, constituye una técnica poderosa para la determinación de la masa y de la energía de las mismas. Se dispone de tres magnitudes medibles directamente, que dependen de la ionización: el número de granos de *Ag* por unidad de longitud de la trayectoria (densidad de granos); la densidad de "blobs" (conglomerado de granos), y la longitud media de "gaps" (intersticios visibles entre los "blobs"). Cada una de estas magnitudes depende además, en mayor o menor grado, de factores externos (revelado, observador, estadística).

En el presente trabajo, realizado con el microscopio especial Koristka para emulsiones nucleares, se estudia la influencia de los factores externos, y se comparan los resultados con las predicciones de las diferentes teorías de la formación de imagen fotográfica. Se llega a la conclusión de que esta comparación no puede conducir a resultados terminantes, por cuanto se verifica que las magnitudes que se obtienen experimentalmente no son las que intervienen en las fórmulas teóricas.

8. G. BARÓ, J. PEYRE y P. REYES (C. N. E. A.). *Decaimiento de la plata 106 de 24 m.*

Con el propósito de aclarar el conocimiento de los estados excitados del Pd 106 se ha investigado el decaimiento del isómero, de 24 de la Ag 106, que ya fuera estudiado por Bendel *et al.* (*) Estos autores le asignan un período de $24 \pm 0,2 m$, observando la presencia de un intenso rayo γ de 512 ± 3 Kev. En la presente investigación se han identificado rayos γ de 620 ± 5 Kev, 873 ± 5 Kev, 1045 ± 10 Kev, existiendo un fuerte indicio de un rayo de 1150 ± 20 Kev. La intensidad de estos rayos es mucho menor que la de 512 Kev, mostrando claramente que el nivel $1+$ de la Ag 106 alimenta a otros niveles además del fundamental y del primer nivel excitado del Pd 106.

9. H. BOSCH y R. RADICELLA (C. N. E. A.). *Dos actividades de antimonio de número de masa 126.*

Se estudió el espectro gamma de actividades de antimonio ya conocidas (^{5,6}) de 18,8 minutos y 6 días aproximadamente de período, obtenidas por irradiación de neutrones rápidos sobre Te¹²⁶ fuertemente enriquecido. Se confirmó que la actividad de antimonio de aproximadamente 6 días de período es la misma que la obtenida a partir de la fisión de uranio.

(*) W. L. BENDEL, F. J. SHORE, H. N. BROWN and R. A. BECKER, *Phys. Rev.*, 90, 888 (1953).

(⁵) H. BOSCH y H. MUNCZEK, *Phys. Rev.* 106, 983 (1957).

(⁶) FRAENZ, RADICELLA y RODRÍGUEZ, *Z. Naturf.* 11a, 1036 (1956).

De acuerdo con los resultados de la presente experiencia se asigna al antimonio de aproximadamente 6 días de período el número de masa 126 y se confirma que el antimonio de 18,8 minutos de período, también corresponde a este número de masa.

10. T. R. GERHOLM (*) y H. E. BOSCH (C. N. E. A.). *Estructura Nuclear del Tl^{203}* .

Se hace una colección sobre datos experimentales respecto de los parámetros que caracterizan los niveles excitados del Tl^{203} . A partir de estos datos se calculan las probabilidades de transición electromagnética, las que resultan en un acuerdo razonable con el modelo de capas. Sin embargo transiciones cuadrupolares eléctricas están favorecidas en un factor 10 mientras que la transición dipolar magnética l permitida está retardada en un factor 5. Se puede explicar una influencia o contribución a partir de movimientos colectivos, obteniéndose un acuerdo entre teoría y experiencia para un determinado valor de la tensión superficial efectiva. Las amplitudes de la función de onda correspondiente a la parte colectiva son pequeñas para afectar los elementos de matriz para las transiciones dipolares magnéticas.

Finalmente, es discutida la dependencia de la estructura nuclear en los elementos de matriz para la conversión correspondiente a la transición $d \dots 5\frac{1}{2}$. La teoría ha predicho una considerable desviación de los valores de los coeficientes de conversión respecto de los existentes considerando al núcleo puntual. En este caso es observado un pequeño efecto de la finitud del núcleo.

11. H. E. BOSCH y S. ABECASIS (C. N. E. A. e Inst. Fis. La Plata). *Cálculo de rendimientos acumulativos en la fisión de uranio*.

Se presenta una fórmula de recurrencia que permite calcular la actividad de un nucleído que ocupa el n ésimo lugar en una cadena radioactiva proveniente de la fisión del uranio. Por otra parte se describe un método general para calcular el rendimiento acumulativo de dicho nucleído, mediante el planteo de un sistema de ecuaciones donde intervienen los datos experimentales.

12. B. ROEDERER y J. ROEDERER (C. N. E. A.). *Exposición de un bloque de emulsiones fotográficas nucleares al haz neutro del Bevatron de Berkeley*.

Se describen los detalles de la exposición al haz neutro que emerge a 90° de un blanco de Be, bombardeado con protones de 6,2 Gev. En esta exposición se lograron flujos muchos mayores (en un factor 20) que en exposiciones anteriores, gracias a una adecuada solución del problema de "shielding" y colimación.

(*) Instituto de Física de la Universidad de Uppsala, visitante en la C. N. E. A., Argentina.

En este bloque se están estudiando las interacciones de mesones K neutros, de vida larga, presentándose los resultados obtenidos hasta la fecha. Debido a las dimensiones apreciables del bloque ($4,3 \times 6 \times 27 \text{ cm}^3$), puede analizarse por primera vez la radiación gamma emitida por el blanco, estudiando la cascada electrónica que se propaga a través del bloque. Asimismo se determina el flujo y el aspecto de los neutrones de evaporización del blanco. La baja energía ($\bar{E} = 110 \text{ Mev}$) de éstos permite individualizar con relativa facilidad las interacciones de los mesones K^0 .

13. V. GRUNFELD (Inst. Fis. de S. C. Bariloche). *Tratamiento cuántico del efecto Raman externo.*

El efecto Raman externo proviene de pequeños movimientos de moléculas en cristales, en particular moléculas orgánicas, y abarca un rango de frecuencias entre 50 cm^{-1} y 150 cm^{-1} , aproximadamente. El tratamiento semiclásico del problema hecho por Rousset, que considera las moléculas sometidas a un potencial elástico, ha sido reformulado cuánticamente, usando la ecuación de Schrödinger expresada con los parámetros de Euler, y haciendo ciertas suposiciones que justifican esta aproximación (¹).

Se ha hecho el cálculo de perturbaciones para determinar las autofunciones hasta el primer orden, y los niveles de energía hasta el segundo. Se han determinado también los elementos de matriz del momento dipolar eléctrico, y en base a los números cuánticos que aparecen en el tratamiento, se ha hecho una primera regla de selección que permite clasificar las líneas.

14. L. FALICOV (Inst. Fis. S. C. Bariloche). *Sobre fenómenos de emisión y dispersión de paquetes de fotones.*

Se trata de encarar un formalismo que permita el tratamiento global de paquetes cuánticos de ondas electromagnéticas. Se necesita para ello un criterio de clasificación de tales paquetes lo cual se consigue con la introducción de un campo clásico asociado. Son estudiados ciertos tipos de paquetes en general y en especial paquetes con uno y dos fotones.

Se usan estas consideraciones generales para el tratamiento en especial de la emisión de un fotón y el efecto Compton con paquetes de uno y de dos fotones.

El propósito final del trabajo es estudiar los fenómenos de interferencia y dispersión de paquetes en "status nascendi" y poder definir cuánticamente una longitud de coherencia.

Para ello se trata el fenómeno de emisión de dos átomos idénticos en igual estado de excitación y la dependencia del paquete resultante de la distancia que los separa.

15. E. SILBERMAN y C. CARJUZZA (C. N. E. A.). *Método gráfico para determinar la distribución de concentraciones en columnas de difusión térmica.*

La introducción de una "longitud reducida" permite la construcción de un gráfico único en el que puede representarse la distribución de con-

(⁶) R. SLOBODRIAN, XXIV reunión de A. F. A.

centraciones en cualquier columna de difusión térmica operada hasta alcanzar el equilibrio. El procedimiento es particularmente ventajoso para obtener una rápida visualización de la influencia de la longitud de la columna y de la concentración inicial sobre las concentraciones finalmente obtenibles.

16. M. A. DE BENVACAR; M. E. J. DE ABELEDO; C. L. DE PANDOLFI (Comisión Nacional de Energía Atómica). *Sobre un nuevo mineral de uranio de la zona de Ranquil-C6.*

Se ha estudiado el mineral de uranio fluorescente que aparece en muy pequeña proporción en fisuras, en muestras de yeso provenientes de la zona de Ranquil-C6, provincia de Mendoza.

Estudiando cristales microscópicos por medio de difracción de electrones y de rayos X se ha establecido: sistema cristalino: rómbico; celda elemental: a 7,04 Å; b 17,48 Å; c 18,12 Å.

De acuerdo a los resultados del estudio óptico, difracción de rayos X y de electrones y análisis espectroquímico, se trata de un nuevo silicato de uranio complejo, perteneciente al grupo de las llamadas "micas" de uranio.

17. C. A. MALLMANN (C. N. E. A. y F. C. E. N. Bs. As.). *Observaciones sobre la regla débil de Nordheim y la isomería en núcleos impar-impar.*

Se muestra que la regla débil de Nordheim mejora su acuerdo con la experiencia si se modifica escribiéndola

$$|j_{\pi} - j_{\nu}| \leq J \leq j_{\pi} + j_{\nu} \quad \text{si} \quad j_{\pi} + j_{\nu} + l_{\pi} + l_{\nu} = \text{impar.}$$

Todos los valores de J predichos parecen ser igualmente probables para spines de niveles fundamentales de núcleos: impar-impar.

Utilizando esta regla y la regla fuerte de Nordheim se explican los spines y la paridad de los isómeros impar-impar conocidos.

18. E. J. DE AISENBERG y W. SCHEUER (C. N. E. A.). *Sistemática de niveles excitados de núcleos par-par con $A \geq 226$.*

Se estudiaron sistemáticamente las características de los niveles excitados en núcleos par-par deformados, con $226 \leq A$. Se graficaron según N y Z las siguientes características de los núcleos: energía, momento angular y paridad del primer nivel excitado; relación entre la probabilidad reducida de transición experimental y la predicha por el modelo de la partícula independiente, para este nivel; cocientes entre las energías de los niveles de la banda rotacional fundamental y la del primer nivel excitado.

19. T. P. SUTER (C. N. E. A.). *Curvas límites óptimas para espectrómetros Kofoed-Hansen.*

El cálculo de las curvas límites se efectúa teniendo en cuenta el campo disperso medido experimentalmente. A los efectos de reducir al mínimo

el desenfoque lateral producido por el campo disperso, se considera como óptima una curva de entrada no circular que anula dicho efecto a la entrada del instrumento y se elige la curva de salida que hace mínimo el efecto total. Se observa que la elección de la posición del detector no es crítica; lo es en cambio la de la constante $k = p/H_0e$ del instrumento.

20. E. ROXIN (C. N. E. A.). *Sobre el cálculo de parámetros nucleares del reactor RA-1.*

Se detallan los cálculos de las magnitudes críticas del reactor RA-1, y como aplicación de los valores del flujo obtenidos se calculan algunos parámetros. Se comparan los valores calculados con los obtenidos experimentalmente.

21. C. DOMINGO (C. N. E. A.). *Mediciones de secciones eficaces de materiales, realizadas con el reactor RA-1.*

Entre los primeros trabajos con el RA-1 figuran mediciones de secciones eficaces de diversos materiales. Se detalla el método usado y los primeros resultados obtenidos.

22. F. ALSINA FUERTES (C. N. E. A.). *Sobre el origen de la inercia.*

Es sabido que la relatividad general, inspirada en el postulado de Mach sobre el origen de la inercia, no ha conseguido dar expresión a dicho postulado.

La aplicación de ecuaciones tipo Maxwell como ecuaciones del campo gravitatorio, lo que puede justificarse de diversas maneras, conduce en forma simple a la deducción de las ecuaciones fundamentales de Newton, que vinculan la masa con la aceleración.

23. H. BOSCH, L. LAGATTA, M. O. P. DE ENQUIN y J. SUÁREZ ETCHEPARE (C. N. E. A.). *Investigaciones sobre el decaimiento de la Ag. 106 (8,3 d.).*

Se realizó el estudio de las transiciones gamma provenientes de la desintegración de la Ag. 106 de 8,3 días de período, con un espectrómetro de centelleo de un canal y un sistema de coincidencias con dos canales simples.

De los experimentos realizados con un espectrómetro de centelleo de un canal se han podido individualizar los rayos gamma provenientes de la Ag. 106 dados por otros autores. De acuerdo con el cuadro de coincidencias obtenidas, es preciso modificar el esquema de desintegración propuesto por Alburger Olbe.
