

ASOCIACION FISICA ARGENTINA

VIGESIMO TERCERA REUNION

Córdoba, Observatorio Astronómico

22 y 23 de mayo de 1954

PROGRAMA

Sábado 22 de mayo

Comunicaciones

1. PEDRO WALOSCHEK y EMMA PÉREZ FERREIRA (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Distribución angular de neutrones del acelerador en cascadas, determinada con placas nucleares.*

Se determinó la distribución angular, entre 0° y 145° , de los neutrones rápidos provenientes de la reacción $Li(d,n)Be$ (con deuterones de 0,9 Mev del acelerador en cascada de la Comisión Nacional de la Energía Atómica), mediante el recuento de protones de retroceso en placas nucleares.

Se tuvo en cuenta el espectro de neutrones emitido en la reacción y la variación de la sección eficaz de colisión neutrónprotón.

2. ALBERTO SIRLIN (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Río de Janeiro). *Distribución angular de la energía de "target Bremsstrahlung".*

La distribución intrínseca de la energía en función del ángulo de la "target Bremsstrahlung" dada por Sommerfeld despreciando la influencia del "screening" o la más reciente de Schiff (Phys. Rev. 83, 252, 1951), en que el "screening" se tiene en cuenta mediante un potencial simplificado, son sólo válidas para "targets" muy delgados. En los espesores correspondientes a betatrones y sincrotrones, la distribución angular de la energía de los fotones es completamente modificada por el proceso de "scattering" múltiple de los electrones.

En la presente comunicación se tiene en cuenta el hecho mencionado, tomando como punto de partida la distribución intrínseca de Schiff-Sommerfeld para los fotones y una distribución gaussiana para los electrones. La distribución hallada resulta exacta cuando se desprecia el "screening" del átomo y constituye una buena aproximación cuando se lo considera. El resultado se aplica a un caso práctico, efectuándose el cálculo de acuerdo con la teoría de "scattering" múltiple de Molière para el Au .

En el caso de "screening" completo, también puede desarrollarse una teoría exacta, pero las expresiones finales son muy complicadas.

3. ALBERTO SIRLIN (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Río de Janeiro). *Espectro frontal de la radiación del "target". Casos límites de la distribución angular.*

Se da la dependencia del espectro frontal de la radiación con el espesor del "target" y esta expresión es válida para cualquier espesor. Las expresiones halladas por L. I. Schiff (Phys. Rev. 70, 87, 1946), J. D. Lawson (Proc. Phys. Soc., A63, 653, 1950), J. D. Lawson (Phil. Mag. 43, 306, 1952) y J. D. Lawson (Nucleonics, 10, N.11, 61, 1952) son válidas solamente cuando el "scattering" múltiple es predominante con respecto a la distribución intrínseca; para espesores pequeños, divergen logarítmicamente. La expresión aproximada para la intensidad frontal (sin dar la dependencia energética) obtenida por Lanzle y Hanson (Phys. Rev. 83, 959, 1951) muestra un acuerdo aproximado con el término predominante de nuestra expresión.

Se calcula el espectro frontal para un caso especial.

Se obtiene la expresión asintótica de la distribución angular de la radiación para grandes espesores. El término fundamental de este desarrollo es igual a una expresión dada por Schiff (en el trabajo arriba mencionado) para ángulos muy pequeños. Para ángulos pequeños la expresión de Schiff diverge, mientras que la nuestra es válida. La expresión teórica mencionada es semejante a una fórmula empírica propuesta por Muirhead Spicer y Lichtblau (Proc. Phys. Soc., London. A. 65, 59, 1952) para eliminar la divergencia de la expresión de Schiff.

Por último, se da una expresión para la distribución angular para el caso de grandes ángulos, usando el desarrollo asintótico de la teoría de "scattering" múltiple de Molière.

4. KURT SITTE, FRITZ E. FROELICH e IRVIN NADELHAFT (Departamento de Física de la Universidad de Siracusa, N. Y., EE. UU.). *Producción de electrones en interacciones nucleares de energía elevada.* (Se leyó el título).

An experiment was carried out in order to measure the dependence on the primary energy of the fractional energy transfer to the electronic component, in nuclear interactions of about 10-100 Bev. Showers produced in a carbon block were grouped according to their multiplicity of penetrating particles registered by a hodoscope, and the corresponding electron density was determined by a liquid scintillator placed under an appropriate lead shield. Since the shower multiplicity can be related to the primary energy, and the scintillator pulses can be calibrated by recording air showers, the number of electrons produced could thus be measured as a function of the primary energy. If, according to the Bristol data, in collisions around 50 Bev primary energy the production of K-K-particles consumes a fraction of primary energy equal to that given to the π -mesons, and if π_0 -decay represents the only major contribution to the electronic component, one must expect a decrease of the fractional energy transfer by about one half between a maximum at 20-30

Bev and a more constant lower level at 50-100 Bev. This is not borne out by the experimental data. The results therefore force to the conclusion that a process other than π_0 -decay must be responsible for a considerable part of the electron component produced in collisions with primary energies above a few 10^{10} ev.

5. JOSÉ A. BALSEIRO (Instituto de Física de la Universidad de Buenos Aires y Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Cuantificación de un tren de ondas.*

Se desarrolla un formalismo mediante operadores funcionales, que permite atribuir a un tren de ondas un "funcional propio", determinado por el número de fotones asociados al tren de ondas. Este funcional propio define la distribución de probabilidades de los fotones respecto a las frecuencias de la resolución espectral del tren de ondas. En el caso de campos estacionarios se da la equivalencia del formalismo desarrollado y el correspondiente a la cuantificación de las amplitudes.

6. AUGUSTO BATTIG (Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Tucumán). *Resultados generales referentes a la descripción de un fotón en un medio material.* (Se leyó el título).

Se muestra en este trabajo que atribuyendo a un fotón en un medio material la energía total $W = h\nu$ y el momento $h\nu/V$, siendo V la velocidad de fase de la onda electromagnética en el medio, es posible definir la masa aparente y de reposo del fotón analizando el invariante fundamental:

$$\left(\frac{W - F}{c}\right)^2 - p^2 = m_0^2 c^2$$

donde F representa una energía potencial. Este invariante permite asignar al fotón una masa real y una velocidad $v > c$ siempre que se tenga $F \neq 0$, adoptando para la energía cinética E únicamente el signo positivo de la raíz:

$$E = \pm \sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4}$$

Si $F = 0$, resulta para m un valor imaginario y el fotón tiene la velocidad $v > c$.

A la energía potencial F se la interpreta como acción del medio material sobre el fotón cuando pasa del vacío al medio.

7. JUAN FLEGENHEIMER (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Determinación de un período corto de Tecneio.*

Se ha encontrado un período de aproximadamente 5 seg para uno de los isótopos del Tecneio producidos en la fisión de Uranio. Este período figura en las tablas como menor de 25 seg y es atribuido al isótopo de número de masa 102. La determinación de este período ha sido posible gracias al uso de un aparato integrador modificado especialmente para la medición de períodos cortos, desarrollado por el Dr. K. Fränz.

8. W. SEELMAN-EGGEBERT y G. B. BARO (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Un nuevo isótopo del radio.*

Se ha encontrado un nuevo isótopo del radio formado por un proceso (n, p) al someter paladio a la acción de neutrones rápidos.

9. I. G. de FRAENZ y J. RODRÍGUEZ (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Sobre algunos isótopos del niobio que se forman por procesos (n, p) a partir de molibdeno.*

Se ha irradiado molibdato de amonio con neutrones rápidos y se ha separado niobio por métodos radioquímicos. Se discuten los períodos y las energías de los isótopos formados.

10. ENRIQUE SILBERMAN (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Dosaje isotópico del agua por medición de absorción en el infrarrojo.*

Se investigan las condiciones experimentales en que puede utilizarse la banda de absorción del agua en 1.47 micrones para determinar su contenido en D. El método resulta adecuado para determinaciones rápidas en todo el rango de concentraciones y su precisión puede aumentarse para rangos limitados. Se sugiere el principio de funcionamiento de un analizador continuo, sin elemento dispersivo, basado en las diferencias de absorción en la misma banda.

11. A. H. W. ATEN (Jr) y V. J. KOWALEWSKI (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Calibración de una fuente de neutrones de Ra-Be.* (Se leyó el título).

Se ha determinado el número de neutrones emitido por una fuente del tipo Ra-Be por el método del baño de manganeso. Las actividades absolutas se midieron por comparación con la del U_3O_8 , resolviendo en parte las dificultades debidas a la baja intensidad de la fuente. Se calcularon las pérdidas (en neutrones) debidas a la geometría finita del sistema.

12. J. A. McMILLAN (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Tratamiento del hexafluoruro de Uranio gaseoso con el modelo molecular de potencia inversa.*

Se han determinado los parámetros de la fuerza intermolecular y de la energía potencial, en base a los valores experimentales de la viscosidad entre 40° y 200°. Se proponen expresiones para la viscosidad, la constante de termodifusión, el coeficiente de autodifusión, el coeficiente de conductividad térmica y el segundo coeficiente virial. Los valores así calculados concuerdan con los experimentos de que se dispone.

Domingo 23 de mayo

13. KURT FRAENZ (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Registros de sustancias radioactivas con integradores.*

Se presentan circuitos para registros de actividad en escala lineal o logarítmica, empleados en el estudio de sustancias con vidas medias comprendidas entre algunos segundos hasta valores largos.

14. MARIO EDUARDO BANCORA (Universidad Nacional del Litoral y Comisión Nacional de la Energía Atómica). *Manómetro diferencial a termocupla.*

La aplicación del sistema por oposición a un manómetro de termocupla permite obtener las siguientes ventajas con respecto al tipo convencional: a) utilización de la totalidad de la escala del instrumento, b) mayor estabilidad, c) sensibilidad incrementada, d) regulación de sensibilidad con el cero fijo.

Se describe la construcción de un manómetro basado en el principio anterior, del tubo manométrico a partir de una válvula metálica y del tubo de oposición en vidrio, indicando la técnica de construcción de las termocuplas. Resulta un aparato sumamente compacto, útil en el rango de 10^{-1} a 10^{-4} , que puede usarse sin preocupaciones especiales. La alimentación se efectúa con una pila de 1,5 voltios o bien sobre línea con un pequeño transformador.

15. MANLIO ABELE y RICARDO PLATZECK (Departamento de Electrónica, Instituto Aerotécnico y Observatorio Astronómico, Córdoba). *Diseño de un acelerador lineal.*

El diseño de la guía de onda de un acelerador lineal constituye un problema bastante complicado, tanto por la geometría del diseño como por la dificultad para determinar experimentalmente algunos de los parámetros que intervienen en el cálculo. Con un esquema suficientemente simplificado es, sin embargo, posible discutir la influencia de los distintos parámetros para el caso de una guía cargada con discos metálicos y llegar en tal caso al procedimiento de cálculo más directo de las dimensiones geométricas de la guía.

16. ENRIQUE MARCATILI (Departamento de Electrónica, Instituto Aerotécnico, Córdoba). *Focalización axial de electrones en un acelerador lineal.*

Para conseguir, en un acelerador lineal, un máximo de energía con la mayor parte de las cargas emitidas por el cátodo y reducir al mínimo el campo magnético focalizante, es preciso mantener las cargas en una posición muy próxima a la cresta de la onda acelerante. Con tal fin se comparan dos soluciones posibles. Una consiste en la focalización axial obtenida con una distribución de amplitud creciente de la onda a lo largo del acelerador, como se mostró en otra reunión de la A. F. A. La segunda solución consiste en intercalar entre el cátodo y el acelerador una cavidad resonante que modula en velocidad a las cargas, provocando así una focalización previa. Este segundo método es probablemente más eficaz en el caso de un acelerador de electrones con velocidad pequeña de inyección de las cargas.

17. RICARDO PLATZECK y MANLIO ABELE (Departamento de Electrónica, Instituto Aerotécnico, y Observatorio Astronómico, Córdoba). *Sobre los problemas constructivos de generadores de microondas.*

Se analizan los problemas que se presentan en la construcción de magnetrones dando especial importancia a los referentes a soldaduras, tratamientos térmicos y cierre final.

18. MANLIO ABELE, AXEL NIELSEN y RICARDO PLATZECK (Departamento de Electrónica, Instituto Aerotécnico, y Observatorio Astronómico, Córdoba). *Generador de cinco megavoltios para diez centímetros de longitud de onda.*

Como fuente de energía de un acelerador lineal de electrones se eligió un magnetron de 10 cm. de longitud de onda y de una potencia de salida variable entre 1 y 5 MW, con impulsos de $2 \mu s$ de duración y con 500 c/s de frecuencia máxima de repetición. Se describen las características de diseño del generador y de su fuente de alimentación con un generador de impulsos a líneas artificiales.

19. CARLOS ALBERTO MALLMANN (Comisión Nacional de la Energía Atómica, Buenos Aires). *Algunos resultados en la óptica electrónica de espectros copios beta del tipo Kofoed-Hansen.* (Se leyó el título).

Se da la óptica electrónica de espectroscopios beta tipo Kofoed-Hansen para el caso general en que los electrones recorren n bucles. Se dan expresiones para el cálculo del enfoque, la formación de imagen, la dispersión, el poder resolutor y el poder colector. Como ejemplo numérico se dan algunos cálculos para espectroscopios completamente simétricos.

20. ENRIQUE LOEDEL P. (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo). *Resolución gráfica de problemas relativistas.*

En la representación de Minkowski, con tiempo real, a cada sistema de coordenadas corresponde una unidad de medida diferente pero es posible dar una representación gráfica de las fórmulas de Lorentz conservando en los dos sistemas las mismas unidades de medida disponiendo los ejes oblicuamente y en forma apropiada. Esta representación permite ver con claridad todas las consecuencias cinemáticas de la teoría restringida de la relatividad y resolver gráficamente problemas de composición de velocidades (gráfica sustitutiva de la regla del paralelogramo), aberración de la luz, efecto Doppelr, etc.

21. ENRIQUE LOEDEL P. (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo). *Una fundamentación puramente mecánica de la dinámica relativista.*

Como es sabido la dinámica relativista fué establecida generalizando los resultados de la acción de fuerzas ponderomotrices originadas por un campo electromagnético a fuerzas cualesquiera. Este camino histórico, es

naturalmente, poco satisfactorio y de ahí los múltiples intentos que se han hecho para dar a la dinámica relativista una fundamentación puramente mecánica. Entre dichos intentos, algunos, como el de Lewis y Tolman parten de experimentos ideales de choque entre esferas perfectamente elásticas y por generalización de los resultados se establecen así las fórmulas fundamentales de la dinámica relativista. Pero éstas pueden también ser obtenidas con toda generalidad si además de la exigencia de la covariancia de las fórmulas a establecer se busca que las mismas coincidan en primera aproximación con las fórmulas newtonianas. Utilizando además la representación gráfica mencionada en el trabajo anterior se puede demostrar de modo elementalísimo y directo, entre otras cosas, las fórmulas que dan la dependencia de la masa con la velocidad y la relación masa-energía.

22. PASCUAL SCONZO (Observatorio Astronómico, La Plata). *La función potencial de un astro en rotación.* (Se leyó el título).

En la presente comunicación preliminar se halla la expresión rigurosa de la función potencial en el exterior de un astro, cuya superficie terminal es de tipo elipsoidal y cuya rotación se supone de género uno, según la definición de Wavre. Para tal finalidad se emplea un desarrollo en serie de funciones esféricas. El autor se reserva de aplicar los resultados conseguidos al caso del Sol.

23. JORGE LANDI DESSI y NÉLIDA KELLER (Observatorio Astronómico, Córdoba). *Variables rojas en las Nubes de Magallanes.*

En la búsqueda de variables en la nube mayor, región "A" y en la nube menor, región "a" se han encontrado un número apreciable de variables rojas. Aproximadamente el 20 %. Esta apreciación es relativa, pues hay un efecto de selección por las características del material, pudiendo ser el porcentaje mayor. Llama la atención la abundancia de las variables rojas de pequeña amplitud respecto a las de largo período. Las variables rojas de pequeña amplitud tienen el máximo de brillo alrededor de la magnitud 18 (fotográfica). Los máximos de las variables de largo período sugieren que las de menor período llegan a magnitudes absolutas menores que las de período mayor.

24. GINO MORETTI. (Departamento de Aerodinámica, Instituto Aerotécnico, Córdoba). *Sobre el cálculo de canales convergentes.*

Se da una fórmula para determinar una función analítica de la cual se conoce la parte real en algunos tramos de una circunferencia y la parte imaginaria en los restantes. El resultado se aplica para el proyecto de canales convergentes de longitud finita, satisfaciendo los requisitos aerodinámicos corrientes.