

ASOCIACION FISICA ARGENTINA

DECIMOQUINTA REUNION

CÓRDOBA, Observatorio Astronómico. - 26 y 27 de Mayo de 1950

Preside: Dr. RICARDO PLATZECK

Informe:

LIVIO GRATTON (Observatorio Astronómico, La Plata): *Atmósferas estelares*

Comunicaciones:

1. E. E. GALLONI (Instituto de Física, Buenos Aires): *Efectos del desorden en los diagramas de estructuras tipo cadena.*

En estructuras formadas por cadenas de átomos agrupados paralelamente, se ha observado un debilitamiento de las reflexiones de Rayos X correspondientes a planos inclinados con respecto a la dirección de las mismas. Para explicarlo se supone un desorden de empaquetamiento consistente en corrimientos de las cadenas de átomos sobre su propia recta sostén. La aplicación de la teoría a estructuras estudiadas, conduce a resultados satisfactorios.

2. E. E. GALLONI y J. PUGLIESE (Instituto de Física, Buenos Aires): *Estudio preliminar de la estructura del $Tc(CH_3)_2I_2$.*

Se han realizado diagramas de Rayos X por los métodos del cristal giratorio y Weissenberg, determinando las constantes de la celda elemental:

$$\begin{aligned} a &: 12,26 \pm 0.03 \text{ Angstrom} \\ b &: 21,89 \pm 0.04 \quad \gg \\ c &: 9,46 \pm 0.04 \quad \gg \\ \text{beta} &: 72^{\circ}24' \pm 10' \end{aligned}$$

Con estas constantes y el valor de la densidad de los cristales, se determinó el número de moléculas por celda $Z:12$. Con las reglas de extinción deducidas de la lectura de los diagramas Weissenberg, se determinó el grupo especial $C_{2h}^5 - P2_1/c$. De acuerdo con la multiplicidad máxima ($Z:4$) del grupo espacial C_{2h}^5 , se supone que las 12 moléculas no son idénticas.

3. R. H. BUSCH (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires): *Sobre la oxidación directa del platino por oxígeno.* (Se leyó el título).

4. J. V. IRIBARNE (Laboratorio de Fisicoquímica, Buenos Aires): *Cálculos de frecuencias normales de vibración de moléculas e iones complejos del tipo $M(XY)_6$.*

Se estudió el problema de vibraciones para el tipo de molécula o ion complejo que responde a la fórmula $M(XY)_n$, suponiendo estructura octaédrica, correspondiente al grupo de simetría O_h . Se planteó la energía potencial con la hipótesis de fuerzas de valencia, incluyendo además algunos términos de interacción. Se determinaron las coordenadas de simetría. Se calculó la energía cinética por los métodos de Wilson y se redujo la ecuación secular.

Los resultados se aplicaron a las frecuencias Raman conocidas de tres iones complejos cianurados. Los datos experimentales sólo permiten calcular dos constantes de fuerza, correspondientes a las variaciones de longitud de las uniones metal-carbono y carbono-nitrógeno.

5. M. C. B. DE MORA y J. B. CORREA (Instituto de Física, Tucumán): *Separación y estudio físico, químico y biológico de los isómeros del hexacloruro de benceno.*

En primer término, se han estudiado estos isómeros de los cuales se conocen actualmente cinco, separándolos de polvos insecticidas suministrados por "Duperial".

Luego se ha obtenido hexacloruro de benceno por tres procedimientos:

- a) Cloración del benceno a la luz solar directa.
- b) a la luz difusa.
- c) a la luz de Hg.

Usando en los tres casos para la obtención de Cl, O_2Mn y HCl y como catalizador NaOH al 1 %.

El procedimiento a la luz solar es el que dió mayor rendimiento.

Se han separado y purificado los isómeros por cristalizaciones sucesivas en disolventes orgánicos, obteniendo algunas formas cristalinas grandes y fáciles de identificar.

Las constantes físicas características de cada isómero sirvieron para su reconocimiento.

Siendo el isómero gamma el más tóxico como insecticida, se trató de hallar el procedimiento ideal para producirlo en mayor proporción.

6. P. SCONZO (Observatorio Astronómico, La Plata): *Un método laplaciano rapidísimo para el cálculo de una órbita circular.*

Es una adaptación del método general del mismo autor (*) para el caso de una órbita elíptica de un punto P que se mueve alrededor del Sol y se funda en la deducción de la posición P_0 (X_0, Y_0, Z_0) y de la velocidad v_0 ($dx_0/dt, dy_0/dt, dz_0/dt$) en un determinado instante t_0 , de los datos provistos por las observaciones. El caso particular de la órbita circular, correspondiente al verificarse de la relación $r \, dr/dt = 0$ se presenta en la práctica cuando de un cuerpo celeste no identificado y presumiblemente nuevo, se poseen solamente 2 posiciones en 2 instantes distintos y se requieren otras posiciones calculadas con el fin de seguir observando el cuerpo.

El método indicado por el autor y que conduce rápidamente al fin se puede resumir brevemente del modo siguiente: Se hacen 3 hipótesis distintas

(*) Aparecerá próximamente en las publicaciones del Observatorio Astronómico de La Plata.

y plausibles del valor que debe tener la distancia geocéntrica ρ_0 del cuerpo celeste en el instante t_0 . Para cada valor ρ_0 se calcula la posición y la velocidad y la diferencia $\epsilon = v^2_0 - 1/r_0$.

Las derivadas dx_0/dt , dy_0/dt , dz_0/dt que entran en v_0 es conveniente tomarlas con respecto al tiempo reducido, esto es, con respecto a la variable $\tau = kt$ siendo k la constante de Gauss. Con tal elección de la variable independiente, en una órbita circular resulta siempre $v^2 = 1/r$ y por lo tanto el valor de ρ_0 que resuelve el problema, se puede determinar fácilmente con un procedimiento de interpolación inversa con la condición que sea $\epsilon = 0$. Luego la determinación de los elementos orbitales no presenta ninguna dificultad.

7. C. O. R. JASCHEK (Observatorio Astronómico, La Plata): *Una observación referente al cálculo del tiempo de relajamiento.*

En el libro recientemente publicado de von der Pahlen "Einführung in die Dynamik von Stellarsystemen", se sigue un método debido a Heckmann y Siedentopf para el cálculo del tiempo de relajamiento. El procedimiento es erróneo, debido a un error en el cálculo, quedando así confirmada la validez de las fórmulas de Chandrasekhar, que v. der Pahlen pone en duda.

G. BECK: Alrededor de 1922 escuché una conferencia (Oppenheimer, Viena) sobre el cálculo de $\gamma = c_p/c_v$ para un "gas de estrellas" y llegaba al valor $\gamma = 1,2$. Supongo que se usaban datos de la galaxia.

L. GRATTON: Me imagino que habrá hecho algo como con los gases: calcular el número de grados de libertad, luego los calores específicos, atribuyendo a cada grado de libertad una energía etc.

G. BECK: He hecho la referencia por la forma como se toman los conceptos como tiempo de relajamiento en el movimiento Browniano.

C. O. R. JASCHEK: Eso difiere de la teoría cinética en que aquí se desprecian los choques, de modo que el cálculo analítico se lleva en sentido distinto.

G. BECK: Uds. no consideran un equilibrio termodinámico.

L. GRATTON: Se hace el cálculo en ciertas condiciones. Si son las del centro de la galaxia o de la periferia, eso ya es otra cosa.

8. L. GRATTON y C. O. R. JASCHEK (Observatorio Astronómico, La Plata): *Determinación de la velocidad del sol respecto a la velocidad galáctica circular.*

Se utilizaron las cefeidas para la determinación del movimiento del sol con respecto a la velocidad circular en la Galaxia, dado que ellas forman el grupo de menor dispersión de velocidades. Se usó en el análisis la lista que presentó Joy en el *Astrophysical Journal* 89, p. 356. Las ecuaciones del movimiento fueron planteadas en la siguiente forma:

$$\rho = Ar \operatorname{sen} 2(1 - l_0) \cos^2 b + V_0 \cos \lambda + K$$

Suponiéndose conocida la posición del ápex ($\alpha_0 = 271$, $\delta_0 = 28$) y la longitud del centro galáctico ($l_0 = 325$), se calculó A , V_0 y K . Un estudio del comportamiento de cuatro grupos clasificados por su distancia al sol, re-

veló: a) que la velocidad del sol crece con la distancia media de los grupos, b) que la dispersión permanece constante y c) que el término K es prácticamente cero. La explicación del punto a) se encontró en el hecho de que los centroides de los grupos se alejan del centro galáctico, al aumentar la distancia media de los grupos al sol. Este hecho permite una determinación independiente de A , resultando 20 km/seg kpc. La velocidad del sol fué determinada en 18,3 km/seg.

9. J. SAHADE y J. LANDI DESSY (Observatorio Astronómico, Córdoba): *La binaria espectroscópica Boss 4469*.

El espectro de la binaria espectroscópica Boss 4496 es de líneas dobles, las cuales corresponden a los tipos espectrales B3 y aproximadamente B8, respectivamente. Los espectrogramas tomados en Bosque Alegre han permitido determinar el período de la variación de las velocidades radiales derivadas de las líneas del H es menor que la correspondiente al He I.

El trabajo será publicado "in extenso" en "The Astrophysical Journal".

E. E. GALLONI: Yo querría insistir en una observación hecha vez pasada, viendo el problema desde afuera. No es la primera vez que nos presentan problemas de esta clase, en que las velocidades son funciones del elemento que emite la línea. Habrá, pues, que buscar alguna teoría que explique estos fenómenos sin atribuirlos a velocidades de estrellas. Parecería que hay otra cosa.

J. LANDI DESSY: El período de 3.170 se cumple siempre y no solo eso, sino que en el ordenamiento de la posición de los puntos con la fase no hay ningún conocimiento de ésta y el orden de variación es de 300 km/seg, de modo que es un efecto difícil de explicar.

L. GRATTON: Una posibilidad de explicarlo es con un tipo de emisión de materia como supuso Struve. La estrella se rodea de una espiral de materia que se va ensanchando. No puede ser un fenómeno eruptivo, casual, irregular.

10. J. SAHADE (Observatorio Astronómico, Córdoba): *La variable de eclipse S. Velorum*.

En máxima luz, el espectro de S Velorum es aproximadamente de tipo A4, y, en eclipse, este espectro aparece superpuesto con otro de tipo más tardío, el cual se estima en G. Las observaciones realizadas en Bosque Alegre muestran un efecto de rotación menor para el H que para los demás elementos, y una dispersión relativamente grande de las velocidades radiales fuera de eclipse, considerando la calidad de las líneas del espectro. Dos placas consecutivas tomadas con una hora de intervalo y cuyos resultados difieren para el H en alrededor de 30 km/seg (el error medio de cada placa es del orden de 3 km/seg) sugieren que la dispersión encontrada en las velocidades está ligada a una acción tipo prominencia.

El trabajo será publicado "in extenso" in "The Astrophysical Journal".

11. L. GRATTON (Observatorio Astronómico, La Plata): *El isótopo C_{13} del carbono en las estrellas gigantes del tipo K*.

El isótopo C_{13} ha sido identificado en las estrellas del tipo R y N por medio de observaciones de las bandas de las moléculas C_2 y CN (sistema rojo). Debido a la gran importancia que tiene la presencia de los isótopos en las es-

trellas, se trató de identificar el isótopo C_{13} por medio de las bandas violetas del CN en los espectros de algunas estrellas gigantes del tipo K . Las cabezas de banda de la molécula isotópica coinciden con algunos aspectos espectrales, cuyas variaciones de una estrella a la otra, siguen las de la molécula normal. Además, se pudieron identificar algunas líneas que coinciden con miembros rotacionales de la molécula isotópica y no tienen otra identificación conocida. Sin embargo no se considera la identificación como definitiva, sobre todo porque la falta de datos de laboratorio sobre las longitudes de onda de los miembros rotacionales de la molécula común no permite un estudio más detallado de la molécula isotópica.

G. BECK: Quería preguntar sobre los procesos que pueden establecer tal equilibrio.

L. GRATTON: Los del ciclo de Bethe. Se puede calcular la vida media de núcleos que participan en las reacciones.

G. BECK: En el interior de las estrellas llegamos a una constitución que Landau supuso ser neutrones. Al entrar desde afuera llegamos primero a un punto en que los núcleos se descargan debido a que el "top" de la distribución de Fermi se hace tan elevado que los electrones se absorben por los núcleos.

L. GRATTON: Para que puedan ocurrir tales procesos o la temperatura o la presión deben ser muy elevadas. En las enanas blancas conocidas estamos todavía a presiones cien veces debajo de lo que haría falta.

12. L. GRATTON y M. I. CORVALAN (Observatorio Astronómico, La Plata): *Contenido de hidrógeno y de helio en algunas estrellas binarias.*

Las fórmulas de la teoría de la constitución interna de las estrellas permiten calcular el contenido de H y de He partiendo de las masas, radios y luminosidades observadas. Para eso es necesario adoptar un modelo estelar particular, lo que conduce a algunas dificultades para una solución completa del problema (Schwarzschild).

Un medio para superar estas dificultades sería el de usar una sola de las condiciones teóricas (la relación masa-radio-luminosidad de Eddington) aplicándola a cada una de las componentes de una estrella doble, en la razonable suposición de que ambas tengan la misma composición química; el cálculo ha sido efectuado para las dos componentes de η Cas y α Cen que son las dos estrellas binarias para las cuales los datos son más seguros. El resultado ha sido negativo, en el sentido de que no es posible satisfacer al mismo tiempo a los datos de observación para las dos componentes de una binaria con la misma composición química. Es probable que esto se deba al hecho de que el modelo de Cowling es demasiado simplificado para esta clase de investigaciones, lo que permite poner en duda los resultados previamente obtenidos con este modelo.

13. O. A. VARSAVSKY (Instituto de Matemática, Buenos Aires): *Método para introducir condiciones de cuantificación.* Se leyó el título.

14. J. A. BALSEIRO (Instituto de Física, La Plata): *Paquetes de ondas en la electrodinámica cuántica.*

La descripción cuántica del campo de radiación ha sido desarrollada sólo

considerando campos estacionarios. En este esquema a cada frecuencia le está asociado un fotón, y la energía del campo y el número de fotones son cantidades diagonales.

Para obtener un esquema que permita describir procesos no estacionarios tales como aquéllos en los cuales interviene la propagación del campo, se introduce un formalismo en el que el número de fotones queda referido a los ejes principales, no así la energía. En esta forma es posible disponer de "paquetes cuánticos" que contienen un número conocido de fotones, y a los cuales ya no es posible asignarles una frecuencia definida. La densidad de energía media de uno de estos paquetes es la misma que la del correspondiente "paquete clásico", entendiendo por tal, un paquete de ondas que tiene la misma distribución de frecuencias que el paquete cuántico. Pero a este último, no es posible asignarle un campo medio, lo que está de acuerdo con la complementariedad entre el número de fotones y la intensidad de campo. El caso de paquetes que contienen un solo fotón es particularmente ilustrativo; el campo clásico correspondiente, en tal caso, aparece explícitamente determinando la distribución del fotón sobre las distintas frecuencias que definen al paquete cuántico.

15. G. BECK (Observatorio Astronómico, Córdoba) y J. F. WESTERKAMP (Instituto de Física, Buenos Aires): *Acerca del proceso elemental de emisión de luz.*

Comparando los modelos de emisión de luz de un dipolo dados por la electrodinámica clásica y la electrodinámica cuántica, encontramos correspondencia completa considerando el campo a una distancia de la fuente mayor que una longitud de onda.

En el caso que la distancia de la fuente sea inferior a la longitud de coherencia (fotón *in statu nascendi*) el campo se describe por una superposición de vibraciones libres y vibraciones forzadas, teniendo las dos clases de vibraciones características distintas.

A distancias menores de una longitud de onda encontramos dificultades en establecer correspondencia entre las descripciones clásicas y cuántica.

L. GRATTON: ¿La distancia característica es del orden L o λ ? Si es del orden λ , desde el punto de vista experimental, no se podría decidir.

G. BECK: Es del orden L ; R. Lennuier observaba con la línea de Hg 2537 a varios centímetros de distancia, son millones de λ .

E. GAVIOLA: Quería decir que es satisfactorio ver que la teoría de emisión y de absorción de radiación se está apartando cada vez más de las antiguas ondas virtuales de Bohr, que permitían que la absorción se produjera antes de la emisión.

G. BECK: La razón por que se ha podido, durante tanto tiempo, esquematizar el proceso de emisión es que γ es muy pequeño y porque se encontraron muchos fenómenos en los cuales γ no intervenía sensiblemente. Pero cuando se ha ido a los detalles, se encontraron de nuevo analogías con la teoría clásica.

16. A. GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ (Instituto de Matemática, Buenos Aires) *Sobre las funciones singulares de Schönberg - Schwinger.*

Partiendo de la conocida descomposición de una función definida en todo

el eje real en dos componentes que son límites de funciones holomorfas en el semiplano superior y en el inferior, respectivamente, el autor, en una comunicación anterior, ha justificado rigurosamente el uso de la δ_+ y δ_- de Heisenberg. En la presente comunicación se muestra que esas consideraciones pueden extenderse al caso de funciones de varias variables, lo cual permite legalizar el uso de las funciones singulares de varias variables (que generalizan conocidas funciones simbólicas de Pauli) introducidas recientemente por Schwinger.

17. J. J. GIAMBIAGI (Instituto de Física, Buenos Aires): *Aplicación del método de Hadamard al cálculo del campo electromagnético del electrón.*

Cuando se aplica la fórmula de Green al recinto tetradimensional definido por $r^2 = (t - \tau)^2 - (x - \xi)^2 - (y - \eta)^2 - (z - \zeta)^2 \geq 0$ para resolver, con una adecuada elección de la solución fundamental, la ecuación hiperbólica, todas las integrales que aparecen son infinitas, Hadamard da sentido a estas integrales divergentes con su concepto de "parte finita de una integral divergente".

Con este método se calcula el potencial y el campo electromagnético del electrón en un punto fuera de la línea de universo y el campo electromagnético en la línea de universo.

Este método puede resultar útil para eliminar divergencias en la mecánica cuántica.

18. E. GAVIOLA (Cristalerías Rigolleau, Buenos Aires): *Sobre el mecanismo de la bomba difusión-condensación para alto vacío.*

Una vieja controversia entre las escuelas de Gaede y de Langmuir colorea la literatura sobre bombas a chorro de vapor. Gaede pone énfasis sobre la difusión del gas proveniente del recipiente de alto vacío contra la corriente de vapor de retroceso proveniente de la garganta de chupada. Langmuir pone énfasis sobre la condensación del chorro de vapor que arrastra al gas desde la garganta de chupada y lo deposita sobre la pared fría donde condensa. Ambos se refieren a zonas diferentes de una bomba a chorro. Para completar la descripción hay que agregar la difusión en contra del chorro de vapor desde la zona de la pared fría donde reina presión preliminar hasta la garganta de chupada, y tener en cuenta la ley de Bernoulli. Un borde visible de líquido condensado separa la zona de presión preliminar de la zona barrida por el chorro. La segunda difusión es linealmente proporcional a la inversa de la distancia del borde líquido a la garganta de chupada.

Conviene separar conceptualmente en una bomba la función de válvula de la función de compresor. Pueden construirse bombas a chorro que sirven de válvula pero no de compresor. El factor de compresión (relación entre la presión final P_2 y la preliminar P_1) o el trabajo de compresión correspondiente permiten una mejor descripción del mecanismo que el concepto usual de velocidad.

19. E. GAVIOLA (Cristalerías Rigolleau, Buenos Aires): *Un sencillo dispositivo para medir la velocidad de bombas de vacío.*

Generalmente úsase una válvula de aguja, un capilar graduado y una gota de mercurio que lo recorre a poca velocidad. Permítese así la entrada continua de una pequeña cantidad conocida de aire. Mientras la gota recorre el capilar

es necesario establecer un estado estacionario y medir la presión. Dicho dispositivo complicado puede substituirse con ventajas por un simple capilar de vidrio estirado. El capilar se calibra así: Se hace vacío, con el capilar cerrado; se cierra una válvula entre la cámara de vacío y las bombas; se mide la presión; se abre el capilar, quebrando unos milímetros de su extremo, durante un número n de segundos; se cierra el capilar con una llanita de gas; se mide la nueva presión. El aumento de presión por el volumen sobre n es el flujo. Este flujo, dividido por la presión en el estado estacionario, con la válvula abierta, da la velocidad del sistema de bombas.

Además de su simplicidad, el dispositivo tiene estas ventajas:

1. El estado estacionario no tiene límite de tiempo.
2. El flujo medio incluye los gases y vapores desprendidos de las paredes, cuya cantidad no es despreciable.
3. Se pueden colocar simultáneamente varios capilares de flujos diverso.
4. Puede variarse el flujo de un mismo capilar reduciendo progresivamente su longitud.

J. F. WESTERKAMP: Quería preguntar si hay diferencias en el funcionamiento de las bombas de Hg y las de aceite, porque tengo entendido que los diseños suelen ser diferentes.

E. GAVIOLA: Cualitativamente el funcionamiento es igual; las diferencias en constantes adiabáticas y en calores de condensación introducen variaciones cuantitativas en los diseños.

20. F. CALLISEN (Instituto de Física, Tucumán): *Medición de temperaturas en fábricas de productos químicos.*

Después de un breve resumen de los métodos, de los que se sirven en la industria química para medir temperaturas, se muestra en unos ejemplos como disminuir los errores por consideraciones físicas.

21. K. FRÄNZ (Instituto Radiotécnico, Buenos Aires): *El método variacional para el cálculo de las resonancias electromagnéticas de cavidades.* Se leyó el título.

22. M. ABELE (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Córdoba): *Cálculo de un generador lineal de electrones veloces.*

Se calcula el campo electromagnético de una guía de onda apta para funcionar como acelerador de electrones. Se determinan las frecuencias de corte y se calcula la modulación de velocidad de los nudos de campo eléctrico sobre el eje de la guía.

23. L. ACOSTA (Instituto de Física, La Plata): *Sobre imanes permanentes.*

Se calculan las dimensiones óptimas de un imán permanente destinado a un instrumento de medición a bobina móvil.

Las dimensiones del imán resultan depender esencialmente de la energía acumulada en el entrehierro y, en menor grado, de la forma de la bobina móvil.

Para estos cálculos basta tener en cuenta la curva de histéresis del ferromagnético utilizado y la permeabilidad reversible que puede deducirse de la curva virgen de magnetización.