

AC 04 49

Un saludo de Jesús C. Diel en el control e Isabel Baeza que os habla. Hasta las 11 de la noche estaremos en el tiempo del curso de acceso a la universidad para mayores de 25 años. Hoy en acceso física.

El profesor Manuel García Velarde tratará en primer lugar de los libros 3 y 4 que nos hablan de la estructura eléctrica y electrónica y la fisicoquímica de la materia condensada. Con anterioridad hemos hablado de los libros 1 y 2 de la serie de Landau y Kitaygorovsky, física para todos. Los dos libros mencionados son cuerpos físicos, o sea la física de nuestro entorno, de nuestra dimensión, moléculas, la fisicoquímica de la vida esencialmente.

Los volúmenes 3 y 4 se refieren a un mundo mucho más pequeñito, el mundo ya microscópico, y al mismo tiempo en el volumen 4 el mundo más grande, la cosmología. El volumen 4 no va oficialmente como libro de texto para el examen de junio o de septiembre del curso de mayores de 25 años, pero aconsejamos que lo lean y ahora veremos algunos detalles de por qué es interesante leerlo, aunque no se examinen. Vuelvo a insistir una vez más, no pretendo que se sepan la física entera, lo que pretendo es que hayan leído, que hayan visto, como dicen huela pluma, o a ojo muy por encima, lo que es la física y hayan reflexionado sobre algunos de los temas, particularmente hayan adquirido la capacidad de discernir una respuesta adecuada a una pregunta, una respuesta correcta de lo que serían respuestas incorrectas.

El volumen 3, volumen de la serie de Landau y Kitaborowski, se titula Electrones. Nos metemos pues en la materia, particularmente en la materia condensada, y vemos cómo esa materia condensada funciona. Por ejemplo, cómo funciona un cable de la luz, un conductor, y así pues se habla de electricidad, de la estructura eléctrica de la materia, del electromagnetismo, de cómo funciona una radio, del campo electromagnético en general, y algo de electrónica.

Este volumen pues es un volumen de lo que llamamos la fisicoquímica de la materia condensada, de la materia no viva en general, pero también es parte de la materia viva, porque básicamente existimos y funcionamos gracias a las fuerzas electromagnéticas. No hay que olvidar que el funcionamiento del cerebro, de la transmisión del impulso nervioso, es pura y simplemente electromagnetismo más química, electroquímica podríamos decir. Hay una serie de notas en los libritos que con Ricardo Fernández Cruz y José Luis Fernández escribí como apuntes o notas suplementarias, notas de lectura a los libros de Landau y Kitagorowski, donde elucubramos sobre diversas cuestiones que no aparecen en los libros, por ejemplo, en los libros de Landau y Kitagorowski, por ejemplo, la analogía termodinámica entre imanes y fluidos.

Bueno, los fluidos se han visto en el libro 2, quizás también en parte en el libro 1, pero sobre todo en el libro 2, no tienen aparentemente nada que ver con la materia condensada, la materia en donde la electrónica, el electromagnetismo funciona, aparentemente. Sin embargo, hay analogías interesantes sobre las que comentamos, como también comentamos sobre los fenómenos críticos desde la perspectiva del magnetismo y que son los mismos que los que le

ocurren al agua cuando llega a lo que se llama su punto crítico al final de la curva de presión de vapor. Precisamente por haber explorado esa analogía en profundidad y haber cerrado prácticamente un capítulo, en 1982 se le dio el premio Nobel a un colega norteamericano, Kenneth Wilson, que actualmente se dedica muy mucho a la didáctica de la física, casi el 50% de su tiempo, se le dio el premio Nobel en 1982.

De la electricidad y del magnetismo se han ocupado los grandes de la ciencia, por ejemplo, Faraday y Maxwell. Faraday, nacido en 1791 y muerto en 1867, fue un científico excepcional, autodidacta, autor de unos 400 artículos, organizador de numerosísimas conferencias de divulgación en lo que se llama la institución real, la Royal Institution en Londres, que todavía existe y todavía tiene un papel muy importante en la divulgación de la ciencia en el Reino Unido. Pues bien, Faraday se celebró su bicentenario, el bicentenario de su nacimiento, en 1991 y prácticamente pasó desapercibido en nuestro país.

Pero en nuestro país, lo que no sea el fútbol y otras cosas análogas, pasa generalmente desapercibido, y particularmente la ciencia, que no constituye en general parte de la cultura, contrariamente a lo que es el lema publicitario de la divulgación científica que organizó en Madrid y en varias otras partes de nuestro país. Pues bien, la revista española de física, de finales de 1991, trae un artículo sobre Faraday por un colega de la Universidad de Barcelona. Vale la pena, no solamente estudiar electricidad y magnetismo, sino estudiar la vida de Faraday, la obra de Faraday, para darse cuenta cómo una persona, como ustedes mayores de 25 años, sin haber hecho estudios previos, regulares, puede llegar a ser un genio de la ciencia, uno de los grandes pilares de la ciencia, pues dándole a su cabeza, haciendo reflexión y haciendo experimentos.

La electrónica la tenemos por todas partes, por tanto debe formar parte de lo que es el bagaje de conocimientos que un ciudadano debe llevar, y en consecuencia no le pedimos al estudiante mayor de 25 años que intenta acceder a la universidad, que sepa mucho de electrónica, pero que sepa algo, algo que tenga algo de conocimiento. Por ejemplo, si les mencionamos lo que es un horno de microondas, pues que diga algo con sentido respecto al horno de microondas, que no diga a la gente, uy qué peligroso es, qué me puede pasar. El horno de microondas, pues es simplemente, he dicho de manera muy grosera, es una antena en una caja, no es exactamente eso, es un generador de ondas en las longitudes de los 10 ó 12 centímetros, que son justamente las longitudes que le atizan a la molécula de agua y la hacen moverse de manera brutal, a una velocidad enorme, a 2.400 megahertzios, el herzio es la frecuencia de vibración por segundo, y el horno de microondas, pues lo que hace es hacer que vibre la molécula de agua y por tanto calienta y cuece al pollo in situ, pero no lo dora.

Para dorarlo hay que hacerlo con un horno de ultravioleta, o con un horno tradicional que tiene una parte en ultravioleta. ¿Cómo se puede acceder a la universidad? ¿Cómo se puede incluso andar por la vida sin tener alguna idea de lo que es el horno de microondas? Pues bien, el estudiante de física para mayores de 25 años en la UNED tiene la oportunidad de aprender algo del electromagnetismo que le lleve a entender cómo funciona un horno de microondas, pero

fíjense que es que no estamos pidiendo nada especial, sino algo que creo que la ciudadanía debería tener incorporado, pues no sé, como saber cómo hace una mermelada y cómo evitar el botulismo haciendo la propia higiene de un bote de mermelada, hirviéndolo como es debido para matar todos los bichitos, sin hacer broma de aquel ministro que decía lo del bichito en el aceite de colza. Pero en fin, yo creo que la ciencia debe ser parte de la cultura y este curso de física para mayores de 25 años, aunque a algunas personas les va a llevar a la universidad, debería ser parte de la cultura general.

En ese mismo libro 3, pues se habla, o en el libro 4 mejor dicho, se habla del láser. No se trata de que sepan mucho del láser, pero que sí sepan algo. Fíjense la importancia que tiene el láser en la vida contemporánea, no solamente en las aplicaciones médicas e industriales, sino en que, si no hubiese habido láser, no habría habido conversaciones de ginebra entre Estados Unidos y en la Unión Soviética, iniciadas con Chernenko y luego continuadas con Gorbachev, que han dado lugar a los cambios tremebundos que ha habido en política internacional y en la política doméstica o nacional de la antigua Unión Soviética.

Nada más que por la importancia que tiene el láser desde ese punto de vista político, valdría la pena que un estudiante de física explorase algo de lo que es el láser. Pero el láser no es más que atrapar la radiación electromagnética exactamente como un horno de microondas, pero con una sutileza, organizadamente. Es algo así como una formación militar desordenada, el caso del horno de microondas, y una formación militar ordenada, y que me perdonen los militares.

Pues bien, ese aspecto de disciplina, de control de la radiación electromagnética en una caja, en la longitud de onda de las microondas, se llamó láser, fue el primer láser que se hizo. Lo que pasa es que luego la palabra luz ganó en general y se llama luz a todo el espectro electromagnético, sea visible o no visible. Pues bien, el láser, los comentarios sobre el láser y una sucinta historia vienen en los comentarios que introducimos al libro 4. El libro 4 no va de examen, pero por ejemplo el láser sí va de examen los temas de relación.

Que no me vengan a decir que como tengo el tema del láser discutido en el libro 4 y el libro 4 no va de examen, no va de examen hablar del láser. No, no. Hemos dicho que los temas de relación no tienen nada que ver en principio con los libros.

Se trata de que cojan pues revistas o libros y busquen algo y digan en un par de páginas algunas ideas sobre el láser. Por tanto, el tema del láser, que suele caer casi todas las veces, junio y septiembre incluso, repetido, es el tema 16. ¿Qué es un láser? Nociones sobre su fundamento, algunos ejemplos y aplicaciones.

Pues es algo que debe pertenecer a la cultura general y lo pedimos a quien va a entrar a la universidad sin que sea excesivo su conocimiento. En lo que respecta al libro 3, la estructura eléctrica de la materia es fundamental para entender cómo existimos, para entender cómo funcionamos, para entender cómo funciona la materia condensada, cómo funciona la transmisión de la energía vía electrones. El láser es justamente la transmisión de la energía vía

fotones.

Pues bien, el capítulo 6, por ejemplo, el libro 3 sobre la radio es cómo transmitimos la energía y cómo transmitimos la información desde una antena hasta un receptor. ¿Cómo se puede ir por la vida, aun siendo de letras o aun no teniendo estudios, sin saber qué diferencia hay entre una radio que recibe AM y una radio que recibe FM? Independientemente de que AM signifique modulación de amplitud escrito en inglés y FM modulación de frecuencia escrito en inglés. No se puede, no debía irse por la vida sin saber estas cosas.

Así que fíjense ustedes que el estudio de los libros de Landau y Kitaborowski no es el estudio de una física libresca, una física que hay que aprender porque me tengo que examinar en junio. Más bien es una física que vale la pena conocer, leer, entender en la medida de lo posible por puro placer, por puro deseo de conocer algo de cultura, de tener una cultura por encima de saber pues qué ha pasado con el último partido de fútbol o qué ha pasado con el último partido de baloncesto. No es que yo tenga nada en contra del fútbol o baloncesto, a mí me parece muy bien y a mí me gusta el fútbol, me gusta el baloncesto, pero ¿por qué al mismo tiempo la ciencia no está en pie de igualdad, no es divertida? Pues probablemente porque los catedráticos y profesores que nos dedicamos a esto no hemos sabido hacer lo mejor.

El alumno puede superar eso simplemente leyendo libros hasta que encuentra el libro que le gusta pues va explorando libros y revistas. Así pues, queridos alumnos, los volúmenes 3 y 4, el 4 no va de examen oficialmente, el 3 sí, contienen material del que les vamos a preguntar con cuestiones de las cuales se oferta, a la vez que se hace la pregunta, tres respuestas. En general puede haber dos, puede haber cuatro, pero generalmente tres.

Una suele ser obviamente mala, es decir, incorrecta y en cierta medida brutalmente incorrecta para que digamos se pueda decir no, esto no tiene sentido. Otra suele ser, ni fu, ni fa, no está clara la cosa, para un poco someterlo a cierta perturbación al alumno y que no lo vea todo claro enseguida. Y otra suele ser una no claramente correcta pero con un poco de conocimiento sí claramente correcta.

No vamos a evaluar negativamente las que digan mal, no vamos a dar una puntuación al cuestionario 5 y 5 al tema de relación, no, no. El examen será una cosa, una visión global, algo que permita decir bueno, pues esta persona debe pasar a la universidad. A pesar de que yo soy partidario de que no haya barreras para entrar a la universidad, creo que a los 25 años uno ya debe poder decidirse.

Como estamos obligados a hacer este examen, pues intentamos hacer lo más razonablemente posible esa barrera. No se trata de eliminar gente, se trata de que se animen a saltarla, no se echen atrás, se animen a saltarla. Así pues, queridos alumnos y alumnas del curso de física para mayores de 25 años, los cuatro volúmenes de Landau-Itika-Ygorovsky, cuerpos físicos volumen 1, moléculas volumen 2, electrones volumen 3, van de examen.

Fotones y núcleos volumen 4 no va de examen, pero anímense a leerlos y anímense a seguir

leyendo libros y revistas de física, anímense a tener preocupación por los temas científicos que les afectan en su vida diaria y que nos afecta a nivel internacional de manera increíble, por ejemplo, cuántas estupideces no se dijeron por televisión o se escribieron en la prensa, desgraciadamente, mejorando lo presente, sobre la guerra, la triste guerra y dramática guerra del Golfo. ¿Cómo puede pensarse que hay una bomba limpia que va a ir a un edificio y no mata gente? Cuando nos cuenten los centenares de miles de personas que murieron en la guerra del Golfo, iremos dándonos cuenta de lo dramático que fue esa guerra, cómo fue dramática la Segunda Guerra Mundial de la que empezamos a atisbar lo que fue sobre todo la guerra en Asia, de la que prácticamente no se ha hablado, sólo se ha hablado en general en los libros de texto o en los libros de historia de la guerra en Europa. Todas las guerras son terribles y no hay guerra limpia porque efectivamente se utilizan los más modernos y complejos sistemas científicos, pero es que además dijeron tantas estupideces que si hubiesen tenido un poco de cultura científica, muchas de las personas que hablaron por radio y televisión o escribieron, no las habrían dicho.

Pasamos ya al segundo tema. El profesor García Velarde nos hablará del temario, cómo preparárselo, libros y manuales que el alumno necesita. Profesor, ¿cuáles serían las pautas para prepararse la asignatura de Física para los alumnos del Curso de Acceso? Como ya se ha dicho en repetidas ocasiones, el estudio del curso de Física para mayores de 25 años conlleva al menos dos acciones.

Una, el estudio de unos libros o de un libro de Física nivel COU, nivel introducción a la Física algo antes de primero o incluso si me apuran de los más elementales de primero de carrera, de una manera podríamos decir edulcorada a base de pinceladas. No pretendemos por supuesto que sepan de toda la Física, ni siquiera de toda la Física o de parte de la Física en profundidad. La segunda acción es el redactar, aprender a escribir sobre un tema buscando en la bibliografía que puede ser a nivel de biblioteca o a nivel de hemeroteca en periódicos.

Esta segunda acción es la que está ligada a los temas de redacción y en el examen hay una parte dedicada a los libros, a los cuestionarios que tenemos respecto a la Física en general y una segunda parte dedicada a la redacción de un tema que no buscamos aprendizaje de contenido sino coherencia en la forma de escribir, coherencia en la presentación de las ideas. Lo que podríamos decir madurez y mucho cuidado, hablamos de madurez quizá indebidamente porque se habla de madurez cuando hablamos de gente joven que se hace madura pero la madurez en la redacción de un tema científico no está ligado a la edad sino que está ligada a cómo efectivamente uno se ha ido entrenando en la forma de pensar y de lucubrar o de especular y de conectar con la vida real y con el experimento en física. Los temas de redacción que hemos propuesto durante muchos años ya, los años en los que estamos ocupándonos del curso de mayores de 25 años son 24 ahora y aparecen publicados en el boletín de información que emite la Universidad Nacional de Educación a distancia cada lunes.

En uno de esos números hemos hablado de los temas listando los 24. Esos temas no son necesariamente temas de los libros, hay partes que están en los libros, son temas como digo

de reflexión por parte del alumno. Algunos si son directamente sacados de los libros, de cualquier libro en general, de física.

Las magnitudes físicas y los sistemas de unidades. Cómo se puede hacer un curso de física y acabarlo sin saber exponer en un par de páginas. No es preciso mucho más cuáles son las magnitudes físicas fundamentales, algunas de las derivadas y particularmente sus definiciones en lo poco que pueda saber el alumno.

No pedimos que sepan tampoco la última definición y que nos hablen por fin de los sistemas de unidades, cómo se mide, cómo se dan las cifras en física. Luego el segundo tema por ejemplo la definición del metro. Bueno ya aquí el alumno tiene que salir de los libros porque a lo mejor los libros que maneja no contienen las últimas definiciones del metro o el último acuerdo que se ha tomado sobre la definición del metro y hay que hacer un poco de literatura, un poco de bibliografía.

Otros temas la ley de la inercia es más medio filosófico recordando las ideas de Aristóteles a realmente científico cuando se habla de Galileo Newton y de nuestros días. El cuarto tema es y si la gravedad fuese nula la gravedad efectiva que es la compensación entre la gravedad normal que existe en cualquier lugar alejándose del planeta incluso compensada con lo que llamamos la aceleración centrífuga en el movimiento de un satélite artificial. El tema es y si la gravedad efectiva fuese nula o la vida de un astronauta.

Pues bueno se pide al alumno que reflexione qué pasa si efectivamente desaparece el peso efectivo. Si dejamos de pensar pues hay grandes implicaciones desde cuestiones puramente mecánicas hasta problemas fisiológicos inducidos por estas cuestiones mecánicas. No es lo mismo la circulación sanguínea de los animales que son horizontales como las culebras pongamos a los animales que son verticales como el hombre.

Mucho más en el caso del hombre si resulta que no hay gravedad efectiva porque entonces no tenemos dirección privilegiada y es como si estuviéramos horizontales. Así pues este listado de temas que deben ustedes obtener en su centro asociado y el que no los tenga no le importe mandarme una nota a la sede central para que se los envíe. Estos temas son temas como digo de reflexión más que de conocimiento.

Por ejemplo el último tema el vigésimo cuarto es premio nobel de física 1991. Pues se trata de que vayan a los periódicos por ejemplo el diario El País sin hacer ninguna publicidad y creo que además fue quizá el único junto con la vanguardia de barcelona que publicó algo sobre el premio nobel de física algo en detalle en el número de quizá el veintitantos de octubre en suplemento futuros traía un texto que tuve el placer de escribir sobre el premio nobel de 1991 Pierre Gilles De Gendt catedrático de Collège de France en París. Este texto era un texto muy suave muy edulcorado no animó a los alumnos a leer este texto y se acabó más bien animó a los alumnos a dirigirse a la revista española de física de la Real Sociedad Española de Física cuya sede está en la ciudad universitaria de Madrid facultad de ciencias físicas ciudad universitaria de Madrid Madrid 28040 en la revista de física de último de 1991 o primero de

1992 debe salir probablemente en febrero aunque la fecha indique en 1991 ahí si hay un artículo más detallado que también tuve el placer de escribir sobre Pierre Gilles De Gendt y sus contribuciones a varios sectores a varias áreas de la física este artículo ya es un artículo más técnico que creo no van a poder entender todos los alumnos del curso de mayor de 25 años pero que ya les da idea más técnicamente de lo que efectivamente fue la motivación que condujo al premio nobel mencionado pero otros temas son también por ejemplo el campo magnético de la tierra todo el mundo casi todo el mundo debe usar una brújula me gustaría que reflexionasen sobre el uso de la brújula y al mismo tiempo de esa reflexión fuesen a los libros fuesen a la bibliografía que puedan encontrar sobre los imanes sobre la brújula en cualquier biblioteca no se trata pues de que me hablen de contenidos en excesivo detalle vale más que escriban poco pero más coherentemente con un par de cosas o tres o cuatro que sepan como mucho su reflexión mostrará si tienen lo que llamamos la madurez pues bien parte del examen y por tanto parte del trabajo previo al examen es el de entrenarse el de ejercitarse en poner las ideas sobre un par de hojas con coherencia hasta la próxima queridos alumnos y alumnas muchas gracias profesor velarde y hasta un próximo programa con física acabamos el curso de acceso y la programación de la universidad nacional de educación a distancia del día de hoy queremos recordaros que la próxima semana tendremos una programación especial con motivo de las pruebas presenciales el curso de acceso por tanto se alargará pasando a tener casi una hora de duración el próximo lunes el tiempo educativo de la uned contará con la facultad de filología la revista de geografía e historia para pasar sobre las 10 menos 10 de la noche a la facultad de ciencias el curso de acceso nos traerá introducción a la historia del mundo contemporáneo con el periodo de entreguerras y la situación de gran bretaña francia y EEUU ya sólo nos queda despedirnos y agradeceros vuestra atención no olvidéis que mañana tenéis una nueva cita con la uned en esta misma emisora a partir de las ocho y media de la noche hasta mañana muy buenas noches y no