

AC 04 84

La universidad está a su alcance. El requisito es ser mayor de 25 años. La UNED le ofrece esta posibilidad a través del curso de acceso directo a la universidad para mayores de 25 años.

Los sábados de 11 y 10 a 12 de la noche y los domingos de 11 menos cuarto de la noche a 12 horas pueden sintonizar en Radio 3, de Radio Nacional de España, nuestros programas de apoyo, con coloquios y entrevistas, todas las áreas del conocimiento están presentes. Estos programas están dirigidos a nuestros alumnos y también a todos aquellos interesados en la cultura. Para poder servirles de ayuda queremos contar con sus sugerencias.

Para ello disponemos de diversos canales, el correo, que pueden enviar a la siguiente dirección, curso de acceso, UNED, Ciudad Universitaria Sin Número 28040 de Madrid, el teléfono o también el correo electrónico, tomen nota, La universidad está a su alcance. Y continuamos con física, esta noche está con nosotros la profesora Cristina Santa-Marta, muy buenas noches, bienvenida, y el profesor Carlos Santorán, buenas noches. Vamos a hablar de mecánica.

Hemos dividido esta parte de la física en dos programas diferentes. Por lo tanto, hoy estaremos en la primera parte. ¿Podemos introducir un poco de qué vamos a hablar esta noche? Sí, vamos a hablar de la cinemática en concreto.

Movimiento en una, dos, tres dimensiones. Movimiento en una, dos, tres dimensiones. Bueno, esto lo iremos aclarando poco a poco.

Pero movimiento en una dimensión. ¿Qué es exactamente el movimiento en una dimensión? ¿Qué es esto? Pues una cosa que parece fácil, ¿no? Simplemente cuando dejamos caer, por ejemplo, una piedra. Cae y simplemente su movimiento sigue una línea.

Al ser una sola línea, es un movimiento unidimensional. Movimiento en dos o tres dimensiones, por ejemplo, es cuando lanzamos una piedra, lanzamos un proyectil. Que haya avance no solamente en la vertical, como cuando lanzamos una piedra, sino también tenemos un avance en la horizontal.

Tenemos dos dimensiones. Si el movimiento fuera un poco más especial y girara a un lado, porque tuviera, por ejemplo, un lanzamiento del balón de fútbol de un futbolista con efecto, pues el movimiento está en un plano. Cuando tiran con efecto las faltas, los frikis me parece que llaman en televisión.

Cuando tiran un friki, pues entonces tenemos avance en el eje de las X, en vertical, en horizontal, y también se mueve hacia un lado. Es un movimiento tridimensional. Aunque luego entraremos un poco más en profundidad en lo que es movimiento unidimensional y en dos y tres dimensiones, pues tendremos que todavía volver un poco atrás a lo que es la introducción del tema.

El tema de introducción se llama sistemas de medida y es como la hermanita pobre de los otros temas, porque nunca hay una pregunta en el examen que sea sobre sistemas de medida, pero todas las preguntas del examen y toda la física tiene que ver con los sistemas de medida, porque cualquier magnitud física se expresa con unas ciertas unidades, y si las unidades de todas las magnitudes que se están manejando en un mismo problema no están en el mismo sistema, no se llega a una solución correcta. Entonces, en el capítulo este de sistemas de medida, lo que hay que tener claro es que hay un sistema internacional que se divide en dos partes, el sistema internacional MKSC, cuyas unidades fundamentales son el metro, el kilo, el segundo y el coulombio, y la otra variante es el sistema internacional MKSA, cuyas unidades fundamentales son el metro, el kilo y el segundo, al igual que antes, y el amperio. Entonces, lo que es muy importante a la hora de encararse con un problema es ver que todas las magnitudes que se están dando como datos están en el mismo sistema.

Si no lo están, hay que, antes de ponerse a hacer ninguna cuenta, colocar todas las unidades en el mismo sistema internacional. Si entráis en la página web que, según se comentó en el primer problema, hemos preparado y es nueva, veréis que también hay un enlace a la Oficina Internacional de Pesas y Medidas de París, que es muy interesante porque ahí se conservan no sólo el metro y el kilo patrones, sino muchísimas unidades, digamos, de medida, y es curioso ver cómo hay que tener una unidad muy bien definida, a veces es muy largo definir una unidad como el metro o el kilo, para que todo el mundo se rija exactamente por la misma unidad y que el metro sea igual aquí que en Tokio. Eso es fundamental a la hora de expresarse y decir que algo mide dos metros.

¿Pero esto quería decir, por ejemplo, que yo no podría trabajar en amperios y en coulombios porque están en dos sistemas diferentes? Sí, en realidad lo que pasa es que las unidades eléctricas bien se basan en el amperio, bien se basan en el coulombio, pero como ambos son del sistema internacional, son compatibles. Bien, ya sabemos que las unidades son muy importantes porque sin unidades no podemos continuar en el trabajo y en el aprendizaje de la física. De este tema de introducción, ¿qué más podríamos destacar? Lo más destacable es que el alumno, antes de resolver un problema, analice los datos que le están dando y vea que están todos en el mismo sistema, porque si no, la solución numérica a la que va a llegar no va a ser la correcta, y es una cosa que parece un poco tontería, pero por ahí se fallan muchos exámenes, porque como los exámenes son tipo test y al final se dice la solución es velocidad 20 metros por segundo, aunque el alumno lo haya resultado bien, puede que no haya llegado a ese número y es simplemente por este fallo o este descuido de no tener todas las magnitudes en el sistema internacional.

Sin embargo, todos sabemos manejarlas. Todo el mundo, a partir de prácticamente un mes más o menos, tendremos que utilizar ya los euros en lugar de las pesetas. Nadie va a sumar euros con pesetas.

En principio sumaremos o todo euros o todo pesetas, pero nunca euros con pesetas. Es exactamente el mismo problema. Sí, es lo que nos han contado siempre en el bachillerato de

no sumar peras con manzanas.

Bien, esto en cuanto a este tema de introducción, ¿alguna otra cosa que decir? Pues podemos pasar entonces al movimiento de una dimensión que ya hemos dicho como ejemplo, que sería como tirar una piedra... Dejar caer. Dejar caer una piedra, entonces tendría... Una sola dimensión. Una sola dirección.

No, una sola dimensión. Tenemos una sola dimensión, una sola dirección y dos sentidos. Eso lo que me quieres preguntar es lo que son magnitudes vectoriales y escalares.

Sí, porque siempre en cuanto a lo que es dirección y sentido, yo creo que todos los ciudadanos de a pie tenemos ciertas complicaciones. Mucho más en eso. Vamos a un poco... Vamos a empezar explicando que en física hay dos tipos de magnitudes.

Hay más. En principio, hay dos tipos de magnitudes que son escalares y vectoriales. Entonces, una magnitud escalar es la que únicamente el número refiere la magnitud.

Nuestra masa es de 80 kg. El precio de algo son pesetas o son euros. La densidad viene en gramos por centímetro cúbico o en kilogramos por metro cúbico.

Simplemente son magnitudes que no se refieren en absoluto a sistemas en los que tengamos dirección y sentido. Cuando hablamos, por ejemplo, de velocidad. Es un concepto que lo tenemos bastante claro.

La velocidad en un coche, una moto, en bicicleta. Pues la velocidad tiene un módulo, que es el valor, que sean los 50 o 80 km por hora. Y luego tiene una dirección y un sentido.

Por ejemplo, supongamos que tenemos un coche que puede ir a una velocidad, o que siempre va a una velocidad, de 100 km por hora. Y la distancia entre Madrid y Barcelona es de 600 km. Bueno, pues llevando una velocidad en módulo de 100 km por hora, puedo llegar a Barcelona en 6 horas.

Si el sentido que yo cojo es Madrid-Barcelona. Y si cojo sentido contrario, dando la vuelta completa a la Tierra, puedo tardar unos cuantos días. Por tanto, es importante decir que mi velocidad es de 100 km por hora en dirección Madrid-Barcelona.

Dirección significa tanto de un lado, en un sentido, como en el otro. Y el sentido, tengo que explicarlo, que sería de Madrid a Barcelona, no Barcelona. Pues nos daríamos toda la vuelta a la Tierra.

No es lo mismo, por ejemplo, que la aceleración de la gravedad, que la idea intuitiva la tiene. Tenga una dirección hacia el centro de la Tierra, que hacia arriba. En el caso de que va con buena altura hacia el centro de la Tierra, las piedras caen.

Si la dirección fuera en sentido contrario, irían todas hacia arriba y estaríamos todo el rato volando. Iríamos siempre y nos saltaríamos de la Tierra. Eso es lo importante cuando hablamos

de magnitudes que son vectoriales.

Tenemos que darlas con dos parámetros, que son dos parámetros de forma genérica. Uno es su módulo y otro es su dirección y sentido. Y en cuanto a la velocidad a escalar, porque estamos hablando que ya se complica la cosa.

Se complica, pues vamos a complicar un poquito. De este tema de movimiento y una dimensión, aparte de comprender lo que es una magnitud vectorial y una magnitud escalar, que eso va a servir para todos los temas que siguen a partir de ahora, yo destacaría los conceptos que hay que dominar aquí, que son el de desplazamiento, celeridad, velocidad y aceleración. Hay un problema que nos han planteado los alumnos muchas veces, que es la diferencia entre celeridad y velocidad.

En el libro de Tipler se refieren a la celeridad como el cociente entre el espacio total recorrido y el tiempo que se ha empleado en ello, que es la definición habitual. En cambio, la velocidad no es lo mismo. Es el cociente entre el desplazamiento y el espacio total empleado en recorrer ese desplazamiento.

Pero ve aquí la diferencia. El desplazamiento es una magnitud vectorial. Entonces, para poner un ejemplo hay que que se entienda bien.

Si yo voy caminando hacia la derecha 100 metros y luego voy caminando hacia la izquierda 50 metros, el espacio total recorrido son 150 metros. Para calcular la celeridad yo tengo que dividir 150 metros entre el tiempo que he empleado en ello. Sin embargo, para calcular la velocidad tengo que hallar el desplazamiento.

Si yo he caminado 100 metros hacia la derecha y 50 hacia la izquierda, el desplazamiento total es de 50 metros. Yo estoy a 50 metros del origen. Para calcular la velocidad yo tengo que dividir esos 50 metros entre el tiempo total recorrido.

Esa es una diferencia que tampoco queda muy clara en el libro de texto. Hay un ejemplito en el que lo explica bien. Y que es muy importante porque muchas veces se pregunta por la celeridad o por la velocidad.

Luego, para seguir con esto, hay dos tipos de velocidades. Digamos, la velocidad media y la velocidad instantánea. La velocidad media es el desplazamiento dividido por el tiempo que hemos empleado en recorrer este desplazamiento, como hemos dicho antes.

Y la velocidad instantánea mide la velocidad en un lapso de tiempo muy corto que tiende a cero. Físicamente es imposible medirla porque con un cronómetro no se puede medir un tiempo que tiende a cero. Entonces se halla matemáticamente.

Matemáticamente es la derivada del desplazamiento respecto al tiempo. Que si se hace sobre una gráfica sería la tangente a la gráfica en un cierto punto. Cuando se habla de velocidad, de mi coche va a 120 km por hora, siempre nos solemos referir a velocidad instantánea.

No a velocidad media, sino a la velocidad que llevas en ese preciso instante. Con la aceleración pasa lo mismo. Tienes aceleración media y aceleración instantánea.

Los conceptos son los mismos. La aceleración instantánea es en un lapso de tiempo que tiende a cero. Y la aceleración media es la que se tiene a lo largo de todo el recorrido.

De nuevo recalcar que el desplazamiento es una magnitud vectorial. Tiene un origen y un destino. En cambio, el espacio total recorrido es una magnitud escalar.

No importa, es la suma de todos los metros que se ha movido uno independientemente de a qué distancia se quede uno finalmente del origen. ¿Algo más que añadir? Sí, porque además Cristina me ha dado a pie a comentar un par de cosas. En principio he hablado de que existe un ejemplo en el libro donde explica la diferencia entre celeridad y velocidad.

Eso da a pie a que expliquemos un poquito la metodología de trabajo del alumno. Yo voy a explicar mi metodología. Quizá cada alumno podrá elegir la que crea más conveniente.

La idea que yo tengo de cómo debe estudiar un alumno las naturas de física es sencilla. Y se basa mucho en cómo está construido el libro de Tipler. En principio la lectura del libro no parece muy complicada.

Se puede leer de una forma suave, relajada, sentado en el sillón, por ejemplo. Intentando comprender los conceptos básicos, en este caso de movimiento de una dimensión, de dos dimensiones, los conceptos básicos de desplazamiento, velocidad y aceleración. A partir de ahí hay unos ejemplos que están resueltos en el libro.

Y la lectura también debe ser, digamos, pausada e intentando comprender qué es lo que hace en cada ejemplo el autor. Cuando llegamos al final del capítulo, en este caso es el capítulo 2 o el capítulo 3, hay una parte que se llama de repaso, donde el autor Tipler nos pide o nos indica cuáles son aquellos conocimientos que debemos manejar con cierta soltura al final del capítulo. Cuando pensemos que más o menos dominamos esos conceptos, podemos pasar a la parte siguiente, que son los ejercicios.

Hay unos ciertos ejercicios muy facilitos, de aplicación directa de los conocimientos, que nos va a permitir saber si sabemos o no sabemos. Evidentemente, y como suele ser norma, pensamos, somos mucho más optimistas de verdad en pensar lo que sabemos y deberemos volver atrás para resolver aquellas lagunas en las que nos hayamos quedado. Una vez resueltas esas lagunas, podemos hacer los ejercicios, que como digo, son francamente fáciles, y a partir de ese instante, cuando ya hemos superado los ejercicios, ya sí que seremos capaces de resolver problemas.

Problemas que son mucho más conceptuales y no son tan directos, hay que pensar ciertas condiciones que se dan, sobre todo en estos movimientos en una y dos dimensiones, que se dan siempre y que son francamente triviales. La altura, por ejemplo, la altura máxima a la que llega una piedra. Cuando llega una piedra a su altura máxima, su velocidad es cero en ese

punto, es evidente.

Cuando lanzamos un proyectil y recorre una trayectoria parabólica, el punto de máxima altura, de nuevo, la velocidad es cero. Solamente una, la velocidad vertical. Siempre va en horizontal, ¿no? En horizontal siendo constante.

Y ese tipo de condiciones, cuando dos piedras chocan, la distancia al origen de las dos piedras es la misma. Eso es lo que exige esta parte de la física conceptualmente. No obstante, esta metodología que hoy estamos aplicando a esta parte, sirve también para cualquier otra parte.

Sí, es común para toda. En general es común para toda la ciencia. Lo que ocurre es que el libro de Tipler está muy bien estructurado, de manera que se pueda seguir de una forma, digamos, de menos a más.

Por conceptos fundamentales, básicos, con lecturas francamente amenas, a partir de ahí ejercicios. Cuando uno los ve, es evidente que es así. A partir de ahí, de los ejemplos, pasa a ejercicios, que son facilitos, y a partir de ahí a problemas.

Y cuando acaben con estos problemas, saben, como ya comentamos en la emisión anterior, que los tutores disponen de una colección de problemas que generan exámenes de autoevaluación, con el Scientific Notebook que pueden solicitar en los centros asociados. Y además, también los tutores disponen del material de problemas resueltos. Esos mismos problemas están resueltos por el autor.

Ha de ser el tutor quien vaya, digamos, cediendo o pasando, según lo que ya comentan los alumnos, ese tipo de material para hacer el seguimiento durante todo el curso. Pues vamos a continuar. Vamos a continuar con el tema que nos ocupa el movimiento en dos y tres dimensiones.

Ya hemos explicado la diferencia que hay entre movimiento en una dimensión y movimiento en dos o tres dimensiones. Aquí también nos habla de lo que es el vector de desplazamiento. ¿Qué es? En estos temas de movimiento en una dimensión y dos dimensiones, estamos tratando el tema, la parte de cinemática.

El primero que estudió estos temas de cinemática fue Galileo, al final del siglo XVI, que lo que estudia es cómo se mueven los cuerpos. Después Newton desarrolló sus teorías de dinámica de por qué se mueven los cuerpos. Entonces, en el cómo, simplemente una descripción de qué es lo que hace el cuerpo, cómo evoluciona en el tiempo.

El vector de desplazamiento nos dice cuál es la distancia desde que el cuerpo empezaba a moverse, desde su origen hasta el destino, independientemente de la trayectoria que haya recorrido, como decíamos antes. Solo le interesa saber el origen y el destino. Es un vector que apunta desde el punto donde ha salido el cuerpo hasta el punto donde ha llegado el cuerpo.

En este tema de movimiento de dos y tres dimensiones, los conceptos son los mismos,

desplazamiento, velocidad y aceleración, solo que aquí ya hay que tener mucho más cuidado con el cálculo vectorial. En una dimensión no hay problema. En una dimensión, solamente los cuerpos se mueven hacia la derecha o hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo.

Aquí ya hay que tener mucho cuidado porque los vectores apuntan a cualquier dirección en el espacio. Hay que tener en cuenta que existen los ejes X, Y y Z, los tres. Aún así, Cristina, hay que tener cuidado porque en nuestra dimensión podemos tener positivos o negativos.

Sí, claro, a derechas o a izquierdas, arriba o abajo. En un sentido es positivo y en el otro es negativo, por el convenio que uno elija. Entonces, aquí lo que es muy importante es tener un cierto dominio del cálculo vectorial y de la trigonometría.

Si alguien ha dejado de estudiar hace tiempo y se ha enganchado ahora a estudiar los conceptos de cálculo vectorial como de trigonometría, se pueden repasar en cualquier texto de matemáticas de cuarto de la ESO o de segundo de GUP. Ahí se daban todas estas cosas y son unos conceptos muy facilitos, pero que es importante tener muy claro cómo se suman y restan dos vectores y cómo se descompone un vector en sus componentes. Teniendo eso muy claro, es muy fácil abordar este tema.

Al igual que con el tema de esta introducción es muy importante poner todo en las mismas unidades, cuando uno ya se enfrenta a un problema de cinemática de movimiento en dos y tres dimensiones, ¿cómo se hace un problema? Lo primero, leer el enunciado y poner todos los datos en unidades del sistema internacional. Segundo, establecer un sistema de referencia. Se establece un origen y los ejes X, Y y Z. Según se haga elecciones, las ecuaciones tendrán un signo positivo o negativo, dependiendo de que el cuerpo se mueva en un sentido o en otro.

Pero esa elección la hacemos nosotros y va a ser coherente a lo largo de todo el problema. Después, en estos movimientos de dos y tres dimensiones, los ejemplos que se estudian son el movimiento de proyectiles y el movimiento circular. Siempre van a ser los problemas del movimiento de proyectiles y el movimiento circular.

Entonces, en los movimientos de proyectiles es muy importante determinar el valor y signo de la aceleración, de la aceleración de la gravedad, que va a ser vertical hacia abajo y, dependiendo de nuestro sistema de coordenadas, tendrá signo más o signo menos, pero hay que mantenerlo coherentemente a lo largo de todo el problema. Perdona, Cristina, ¿podríamos poner un ejemplo de movimiento de proyectiles? Sí. Se lanza una piedra hacia adelante, simplemente.

Entonces, al lanzar la piedra hacia adelante, la piedra formará, en el momento inicial, un cierto ángulo con la horizontal. Supongamos que sale a 45 grados. Pues aquí, en movimiento en dos dimensiones, el vector velocidad ya no coincide con el vector desplazamiento.

El vector velocidad va a ser siempre tangente a la trayectoria. Como hablábamos antes, hay que saber descomponer ese vector velocidad en una componente vertical y una componente

horizontal. La componente vertical está afectada por la gravedad, muy importante.

La componente vertical va a seguir ecuaciones de un movimiento acelerado. Sin embargo, la componente horizontal no sigue ecuaciones de movimiento acelerado, no tiene ninguna aceleración. La única aceleración que actúa en este caso es la de la gravedad, que es vertical.

Luego descomponemos el problema en dos partes, muy importante. La velocidad vertical se trata como un movimiento acelerado, y la velocidad horizontal como un movimiento con velocidad uniforme. Esa es la clave.

Pero nos va a decir que ni vamos a poner en el examen problemas en tres dimensiones, porque tampoco... Si sabemos hacerlo en dos, sabemos hacerlo en tres. Y, además, siempre lo haremos en estudios con velocidad, perdón, con aceleración constante. No hace falta, porque tampoco... Ya tendrán tiempo suficiente para resolver las ecuaciones de movimiento.

No hace falta más que conocer las ecuaciones de movimiento uniformemente acelerado, con una aceleración constante. Bueno, hasta aquí hemos visto unidades, hemos visto... Porcelanidad, desplazamiento, velocidad, velocidad instantánea, movimiento en una dimensión y en dos y tres dimensiones. Esto va a ser el contenido, es el contenido del programa de hoy.

Pero hemos dicho que hemos dividido la parte de mecánica en dos programas. Me gustaría que adelantáramos, muy brevemente, qué vamos a ver en el próximo programa en cuanto a mecánica. En cuanto a mecánica, pues vamos a darnos las herramientas para ser capaces de saber por qué se mueven los cuerpos.

Que son las leyes de Newton y las aplicaciones. Eso lo quedaremos en el siguiente tema que yo creo... La siguiente emisión de radio, junto con algo de trabajo, energía, impulso y cantidad de movimiento. Vamos a darnos de las herramientas básicas para caracterizar los sistemas.

A partir de ahí, en la tercera emisión, en la cuarta emisión, que es la tercera de mecánica, tendremos rotación y gravedad que solamente afectará, en principio, para examen. Pero no, porque eso es cultura general a los alumnos de ciencias físicas y matemáticas. Y las oscilaciones que sí que afectan o sí que es válida son temas de examen para los alumnos, tanto de ingeniería informática como de físicas y matemáticas.

Eso es la parte de mecánica. La parte de elasticidad nos quedan meses. Ya hablaremos.

Por eso digo que ya hablaremos. Ahora me gustaría, en estos últimos minutos, volver a recordar a todos qué medios tienen para ponerse en contacto con los profesores de la Sede Central. Ya hemos dicho la importancia de los tutores.

Recomendar que vayan a las tutorías. Los tutores son fundamentales. También recordar un poco en cuanto a esta prueba que se efectuará más o menos en el mes de febrero.

¿Qué podemos decir de todo esto? En primer lugar, ponerse en contacto con el tutor es

fundamental por muchos motivos. El primer motivo, porque el tutor será el que realice la prueba entre el mes de enero y el mes de marzo, que aumentaría, en caso óptimo, la nota en dos puntos para la nota final de junio. Porque además tienen tutoría una vez por semana habitualmente, un par de horas.

Esto en cuanto a la comunicación con los tutores es importantísimo, y en cuanto a esta prueba también muy importante. ¿Y, por ejemplo, para ponerse en contacto con la Sede Central? Pues tenemos diferentes medios. Medios tan habituales como la carta, la visita personal, los días de guardia, en nuestro caso es los lunes por la tarde, teléfono de las guardias, teléfono actualmente, correo electrónico a cualquiera de los miembros del equipo docente y el web.

Sí, porque la página web ya hablamos en el primer programa, pero podemos recordar un poquito. Sí, en las páginas web, aparte de estar todo el temario comentado, también se agradece mucho a alumnos que encuentren algún fallo en las páginas o que piensen que se puede ampliar de alguna manera o que tengan algún enlace interesante que pudieran añadir, que escriban un correo electrónico a cualquiera de los profesores y nosotros estaremos encantados tanto de responderles como de modificar las páginas en lo que nos indique. Y luego me gustaría comentar algo que quizá los alumnos todavía, a principio de curso, no conozcan.

Es el sistema de videoconferencias que la UNED puede ofrecer a los alumnos vía Centro Asociado, pero ¿cómo se puede hacer eso? Porque es una manera de que el alumno vea al profesor que luego al final le va a calificar y con el que puede tener contacto a lo largo del curso. Pues te puedo comentar la experiencia del año pasado. Tuvimos dos multivideoconferencias que solicitaron los centros.

En realidad no lo solicita el centro, el alumno o el grupo de alumnos solicita al tutor que solicite al centro que haya una videoconferencia. Normalmente se ponen de acuerdo varios centros o regiones y acabamos teniendo dos o tres horas de tutoría directamente profesor de la sede central con los centros. Y entonces hay comunicación directa.

El año pasado, por ejemplo, los alumnos nos hicieron bastantes comentarios referentes al programa o referentes a los exámenes, referentes a los problemas y nosotros podemos contarles nuestra experiencia. Y además siempre le damos alguna indicación de cómo es el tipo de examen y cosas por el estilo. Aunque hay un programa de radio exclusivamente en parte dedicado al examen final, siempre le gusta al alumno lo mismo estudiar para un tipo test que para un tema, que para un problema.

Y le gusta comentar con el profesor que al fin y al cabo el profesor de la sede central en Madrid es quien pone el examen. Entonces, esa comunicación cuando faltan dos meses, digo dos meses, nunca los últimos quince días, cuando faltan dos meses, pues creo que es importante. Y además nos vemos la cara y todo el mundo sabe quién es Carlos Antonin, Cristina Santa Marta, Roberto Malpica y los miembros del equipo docente que estén en ese momento y vemos la cara de los alumnos, que también es importante.

Pues bien, ya saben entonces aquellos alumnos interesados que vía Centro Asociado, vía su tutor, pues si hay un grupo numeroso pues lo pueden solicitar y bueno, es una cosa factible y además que está muy bien. Y nosotros hasta aquí ha llegado nuestro programa, debemos despedirnos, hasta el próximo programa de física. Muchísimas gracias y muy buenas noches.

Buenas noches. Buenas noches, hasta el próximo. Con el curso de acceso despedimos por hoy la programación de la UNED.

Recuerden que les esperamos de nuevo mañana a partir de las 7 de la tarde, 6 en la Comunidad Canaria, aquí en Radio 3 de Radio Nacional de España. Les agradecemos su atención y su compañía. Que pasen una feliz noche.