

IDEAS CLAVE DE CADA TEMA

Asignatura: **Fundamentos Físicos de la Informática**



1. RECOMENDACIONES PREVIAS

Si usted es uno de esos alumnos que piensa que esta asignatura es difícil, aburrida, abstracta, fuera de contexto, extensa y poco asequible de aprobar por parciales o en el primer final, debe cambiar inmediatamente su forma de pensar y plantearse de inmediato una nueva estrategia para afrontarla con éxito. Si no está dispuesto a cambiar su filosofía con esta asignatura, por favor, no siga leyendo.

En primer lugar y desde ahora, lo que debe hacer es perder ese 'excesivo' respeto que erróneamente decidió concederle -sin merecerlo- a esta asignatura. Toda asignatura de cualquier carrera universitaria merece un respeto porque hay muchas personas y mucho trabajo detrás de ella, pero eso no hay que confundirlo con encarar, de entrada, una asignatura con complejo de inferioridad. Es un soberano error, ya que limita es el propio alumno el que limita sus potenciales posibilidades. Lo que debe saber es que para 'juzgar' una asignatura, debe conocerla, y nadie conoce una asignatura si por lo menos no le dedica una lectura completa a los apuntes o la bibliografía recomendada para seguirla. Con leerla una vez puede bastarle para saber cómo debe afrontarla en su justa medida, de acuerdo a su particular hábito de estudio.

Uno de los mayores inconvenientes que presenta estudiar una carrera, al menos en España, es el poco tiempo que se deja al alumno para preparar convenientemente una asignatura en el periodo comprendido entre que termina de impartirse la materia y el examen. El alumno de primer año es el más perjudicado en este aspecto, ya que suele pillarle desprevenido. Para evitarlo debe planificar su estrategia de estudio y no dejar para los días cercanos al examen temas que se hayan dado antes del ecuador de cada parcial. Llevar una asignatura al día resulta muy difícil ya que el alumno se enfrenta a varias asignaturas con sus respectivas prácticas. Aún así, el alumno debería preverlo en la medida de lo posible, informándose de las fechas clave de entrega de trabajos y exámenes. Con respecto a esta asignatura es conveniente resaltar su extensión, siendo más importante llevarla poco a poco, con paciencia y constancia. Si cualquier alumno asiste a las clases hasta final de curso, le va resultar muy fácil alcanzar el aprobado. Algo de vital importancia es no caer en el desánimo antes de tiempo y abandonar la asignatura. Si sigue la asignatura hasta el final, tiene un porcentaje muy alto de posibilidades de superar la asignatura con un esfuerzo razonable. Es posible que no alcance una nota final de 9 o 10, pero si mantiene su confianza hasta el final, el 5 o el 6 lo tiene al alcance de la mano. Depende de usted: si tiene

paciencia, lo alcanzará sin excesivos problemas. La experiencia de años anteriores así lo demuestra. Esta signatura tiene un porcentaje bastante alto de aprobados en relación a los alumnos que se presentan a los exámenes. El problema de esta asignatura es el gran porcentaje de abandonos a mitad de curso. Resumiendo: no la abandone a las primeras de cambio y aprobará durante su primer curso, por parciales, en junio o en septiembre. La opción de aprobar es suya, y lo puede conseguir con sólo asistir a clase hasta final de curso. Sea constante y alcanzará su objetivo.

Algo muy importante: pregunte todas las dudas sobre la asignatura que le surjan a los profesores en las horas de tutorías y no lo deje para el último momento. A veces las dudas más tontas suponen un gran avance para el alumno en su proceso de aprendizaje de la asignatura, cosa que queda demostrada por la experiencia curso tras curso. No tenga reparos en acudir a tutorías, es un derecho que tiene como alumno y un deber ser atendido por parte del profesorado.

2. RECOPIACIÓN TOTAL DE APUNTES DE LA ASIGNATURA

Asista a clase con la mayor frecuencia que pueda, tome sus propios apuntes, pregunte las dudas que le vayan surgiendo a los profesores, en horas de tutorías o en clase. Si no tiene los apuntes completos al final de cada parcial, procure obtenerlos, tanto de la teoría como de todos los problemas realizados en la pizarra. Haga lo posible por recopilar todos los enunciados de examen que pueda, es muy importante conocer a qué tipo de preguntas se va a enfrentar en los exámenes, tanto las contenidas en la parte de teoría como en la de problemas. Al final se dará cuenta -si lo tiene todo y lo ha leído al menos una vez- que la extensión de la asignatura no es tanta, porque habrá comenzado a sintetizarla sin darse apenas cuenta.

3. CÓMO SINTETIZAR LA ASIGNATURA

Sin duda es la parte más 'divertida' de la asignatura. No tiene más que reducir la asignatura mediante ideas clave, esquemas y formularios de cada tema. Si es capaz de resumir todo un tema de los apuntes de la asignatura en una cara de folio dinA4, estará sintetizando de manera brillante y eficaz la asignatura. Hágalo para todos los temas y tendrá toda la asignatura condensada en tantas hojas como temas se hayan impartido. Si consigue hacerlo, no tendrá que cargar nunca más con todos los apuntes de la asignatura, y le servirá para siempre que necesite repasar la asignatura completa o como consulta rápida para resolver cualquier duda o problema. Piénselo, tómese su tiempo, el esfuerzo le merecerá pena. No tiene más que hacer de cada folio de cada tema, su 'chuleta' ideal del tema. Sin darse cuenta irá asimilando -sin excesivo esfuerzo- cada una de las expresiones clave de cada tema. Para que le resulte realmente útil, debe incluir todas las expresiones físico-matemáticas clave de cada tema (formulas finales) y

las ideas clave que debe comprender para 'controlar' cada tema sin olvidar ningún detalle que le ayude a resolver todos los problemas de la asignatura.

Estas ideas clave las encontrará en los teoremas y leyes de cada tema, y en esos 'trucos' que parecen incluir cada problema para ser resuelto. En realidad, esos 'trucos' no son más que las ideas clave de cada tema. Dominando las ideas clave de cada tema, dominará la asignatura y le costará un esfuerzo mínimo superar la asignatura. La misión del alumno no es otra que lo que se denomina vulgarmente 'coger la idea'. No se preocupe de aprender las cosas de memoria (no le sirve para nada), focalice su esfuerzo en 'coger la idea'. Las ideas clave siempre aparecen en la resolución de las relaciones de problemas propuestos y en los exámenes. Repase qué ideas clave se han usado. Asegúrese que las tiene claramente anotadas en la hoja-formulario-resumen de cada tema.

Por si aún no le ha quedado claro qué es una idea clave, pongamos un ejemplo: una idea clave que tiene que asimilar es 'la regla de la mano derecha'. Tiene que saber lo que es y saber aplicarla correctamente. Si aún no la tiene anotada en ninguna hoja-formulario-resumen está tardando ya mucho en decidirse a escribirla, porque es vital para esta asignatura, y pocos problemas de los temas 7 al 10 habrá podido resolver sin ni siquiera saber que existe. ¡Apresúrese y compréndala ya!

4. IDEAS CLAVE DE CADA TEMA

Para ponerle todavía más fácil la labor de estar en disposición de superar la asignatura, vamos a hacer un repaso general a las 'ideas clave' ineludibles que debe dominar de cada tema:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN (ANÁLISIS VECTORIAL).

Comentario general sobre este tema: Sin duda es el tema más importante de la asignatura. Al alumno le resultará muy complicado superar la asignatura sin dominar este tema. Es clave. El alumno se haría un gran favor en no seguir con temas posteriores hasta no dominar la trigonometría, el análisis vectorial y la integración sencilla que se incluye en este tema.

Idea clave 1: Cualquier magnitud física que aparezca tiene asociada su nombre, unidad y símbolo correspondiente. No olvide indicarlos cuando escriba los resultados de los problemas propuestos en hojas de problemas o exámenes.

Idea clave 2: Un arco de circunferencia equivale a multiplicar su ángulo plano por su radio.

Idea clave 3: Cualquier ecuación que se escribe debe cumplir el Principio de Homogeneidad Dimensional.

Idea clave 4: Tener claro el concepto de vector y saber situarlo sobre cualquier sistema de referencia. Cualquier vector que se escriba debe ir acompañado de su flechita de arriba.

Idea clave 5: Operaciones con vectores y escalares (sumas y productos). Distinción clara entre producto escalar y vectorial.

Idea clave 6: El producto escalar de vectores es un escalar y viene definido por el coseno del ángulo que forman ambos vectores. Cuando escriba un producto escalar no olvide consignar el punto del producto y las flechitas de los vectores.

Idea clave 7: El producto vectorial es un vector, no confundirlo con su módulo en el que se involucra el seno del ángulo que forman los vectores del producto. El producto vectorial es clave en todos los temas excepto en los de corriente continua (Tema 6) y alterna (Tema 9). Es muy útil para obtener la dirección y sentido del vector resultante del producto. Para ello hay que dominar lo que se conoce como 'regla del tornillo'.

Idea clave 8: Regla del tornillo. Es muy importante el orden en el que se colocan los vectores en el producto vectorial, ya que el ángulo debe ser tomado desde el primer vector al segundo, en ese exclusivo sentido. Ese será el sentido de giro del tornillo y el sentido de avance del mismo nos da el sentido del vector resultante,

perpendicular al plano formado por los vectores del producto. Esto resulta básico para saber la dirección y sentido de muchos vectores que son el resultado de productos vectoriales, por ejemplo: fuerzas magnéticas.

Idea clave 9: Integración. Para integrar correctamente hay que tener bien claro qué se integra: un escalar, una expresión diferencial, un producto escalar o un producto vectorial, no encontrará en la asignatura más que estas cuatro 'cosas' para integrar. Normalmente serán productos escalares entre vectores. No olvide consignar el punto del producto y la flechita de los vectores. Es muy importante, antes de ir directamente a integrar, resolver previamente el producto escalar correspondiente. Para ello debe escribir claramente los vectores que debe multiplicar escalarmente, con su módulo, dirección y sentido. Si uno de los vectores es un diferencial, dibújelo antes sobre el sistema que debe haber colocado correctamente sobre los ejes de referencia que haya escogido libremente. Dibujar el diferencial es algo que hay que hacer para integrar correctamente y llegar a una solución aceptable.

Idea clave 10: El diferencial y la integral. Una vez dibujado el diferencial debe dejarlo en función de las variables que vayan en la dirección de alguno de los ejes. Normalmente, aparecerán diferenciales de línea (una diferencial simple de una variable, dx , dy ó dz) y diferenciales de área, que viene dado por el producto de su base por su altura (un escalar por una diferencial simple de una variable, $a dx$ ó $b dz$, por ejemplo, con a y b escalares).

Los diferenciales se suelen tomar abarcando toda la línea o superficie, teniendo en cuenta que todo el diferencial debe quedar equidistante/paralelo al plano perpendicular al eje de la variable del diferencial. La 'escogienda' del diferencial es uno de los más comunes 'quebraderos de cabeza' que suele sufrir el alumno en esta asignatura, no olvide su vital importancia.

Idea clave 11: Los límites de integración. Para tomar correctamente los límites de integración debe identificar sobre los ejes de referencia tomados la variable de integración, posicionarse sobre el valor 'cero' y tomar el primer límite de integración como la distancia entre el 'cero' y el punto más cercano al sistema que contiene el diferencial.

El segundo límite de integración corresponderá a la distancia más lejana desde el 'cero' a la parte del sistema más alejada. Si ha escogido bien el diferencial no se líe, hágalo fácil y le saldrá bien. Fíjese en varios problemas donde se haya tenido que tomar el diferencial y los límites de integración y asunto resuelto.

Idea clave 12: Tomar ángulos. Otra de las 'cruces' de los alumnos es la gran dificultad que encuentran normalmente en encontrar correctamente los ángulos que forman los vectores con los ejes de referencia tomados y sus relaciones con otros ángulos. Para ello no hay más que repasar la definición de vector (junto con sus componentes) y las relaciones trigonométricas de matemática básica que el

alumno debería dominar al iniciar un primer curso de ingeniería. Si le falta material consulte los apartados de trigonometría que aparecen en el sitio *web* del Dpto.

Idea clave 13: Haga una 'hoja-formulario-resumen' (con una cara de folio le sobra) del Tema 1 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar ningún otro tema de la asignatura si aún le quedan dudas de éste.

Ideas clave EXÀMENES: A principio de curso (noviembre) hay un examen de Análisis Vectorial con el objetivo de que el alumno domine todo lo relacionado con este Tema 1.

Normalmente, ha consistido en 2 problemas. Se han venido incluyendo 4 tipos de ejercicios: cálculo vectorial y de momentos, gradiente de una función escalar, circulación de un vector y flujo de un campo vectorial. Los dos primeros normalmente se piden teniendo en cuenta la dirección de alguna recta, y los dos segundos se piden para ver el manejo del alumno en el producto escalar de vectores (campo vectorial y diferencial vector), la 'escogienda' del diferencial y los límites de integración. Repase todo lo relacionado con estas 4 ideas. Intente hacer todos los problemas de examen de cursos anteriores que le sea posible, si le surgen dudas: pregúntelas.

TEMA 3. CAMPO Y POTENCIAL ELÉCTRICOS.

Comentario general sobre este tema: Con este tema se inicia el contenido riguroso de la asignatura. Muchos de los conceptos presentados en este tema le deben resultar familiares al alumno que inicia su carrera técnica universitaria, por haberlos visto en cursos correspondientes a enseñanza secundaria. Se presentan conceptos básicos como fuerza eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico y la energía potencial eléctrica, tanto para sistemas puntuales de cargas como para distribuciones continuas de carga. También aparece el concepto de dipolo eléctrico, la Ley de Gauss y su relación con el flujo eléctrico. Por último, se estudia el caso del movimiento de partículas cargadas en el seno de un campo eléctrico.

Idea clave 1: Tener claro cuál es la dirección (vectores unitarios) de los vectores fuerza y campo eléctrico que aparezcan en la situación concreta que estudiemos. Sustituya los valores de las cargas por los que se le dan en situaciones concretas o enunciados de problemas, con el signo incluido.

Idea clave 2: Para obtener el campo eléctrico asociado a una distribución de carga continua aplicando la definición, primero obtenemos la expresión diferencial $d\mathbf{E}$ en función del diferencial lineal, superficial o de volumen correspondiente y luego integramos.

Idea clave 3: Debemos tener muy claras las relaciones existentes entre la fuerza (\mathbf{F}), el campo (\mathbf{E}) y el potencial (V) eléctricos para obtener uno a través de los

otros 2 y viceversa. La relación entre \mathbf{E} y V se usa mucho y hay que dominarla, normalmente una vez obtenido \mathbf{E} , calcularemos V integrando \mathbf{E} mediante su circulación a lo largo de un camino que une 2 puntos.

Idea clave 4: Tomaremos siempre la referencia $V=0$ en el infinito, salvo que se indique otra cosa en una situación concreta o en el enunciado de un problema.

Idea clave 5: No olvide la condición vectorial de \mathbf{F} y \mathbf{E} , y que para obtenerlos correctamente tenemos que dominar el concepto de vector (con sus correspondientes componentes) y la trigonometría (obtener ángulos) del Tema 1.

Idea clave 6: El sentido del vector momento dipolar en un dipolo siempre se dirige hacia la carga positiva, no lo olvide.

Idea clave 7: Si en este tema hay un concepto que le debe quedar bien claro, ése es sin duda la Ley de Gauss, lea todo lo que pueda sobre ella y repásela las veces que le haga falta en el manual, libros o problemas hasta que coja bien la idea. Tome adecuadamente la superficie *gaussiana* y tenga claro que debe considerar sólo la carga total encerrada dentro de ésa misma superficie *gaussiana*. No avance en la asignatura hasta que no comprenda bien esta ley porque aparece con frecuencia y el rendimiento que obtenga en esta asignatura dependerá en gran medida de su capacidad para comprenderla, no la subestime: más bien superestímela porque es muy importante. Pregunte todas las dudas que le surjan sobre esta ley a los profesores.

Idea clave 8: Tenga presente que la energía potencial eléctrica está asociada a la fuerza eléctrica, y no es más que el trabajo realizado por ésta sobre la unidad de carga eléctrica cuando se desplaza entre 2 puntos.

Idea clave 9: Haga una 'hoja-formulario-resumen' (con una cara de folio le sobra) del Tema 3 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar el Tema 4 si no tiene bien cogidas las ideas clave del Tema 3.

Ideas clave EXÁMENES: Debe distinguir claramente cuándo se enfrenta a una distribución puntual de cargas de cuando se enfrenta a una distribución continua, ya sea para obtener \mathbf{F} ó \mathbf{E} , y tener bien claro qué sistema es el que los genera y qué se nos pide en los enunciados de examen. No es lo mismo calcular una fuerza o un campo generado POR cierta distribución que generado SOBRE cierta distribución. Cuando se enfrente a una distribución continua de carga recuerde que primero ha de obtener la expresión diferencial correspondiente de lo que se le pide calcular, luego debe integrar después de haber dibujado correctamente el diferencial y haber tomado con exactitud los límites de integración. Lea y repase todos los problemas del Tema 3 que caigan en sus manos, incluidos los de examen, y no pase al Tema 4 sin haber asimilado bien el Tema 3, incluido el aspecto fundamental de la integración, que es ineludible para superar la asignatura. Por último, recopile y repase todas las preguntas de teoría de examen

de cursos anteriores, intente hacerlas cuanto antes para poder repasarlas unos días antes del examen.

TEMA 4. ELECTROSTÁTICA EN CONDUCTORES Y DIELECTRICOS.

Idea clave 1: Dieléctricos. Lea y relea todo lo que tenga que ver con el concepto de dieléctrico (aislante), su relación con el potencial V entre placas conductoras, el campo eléctrico \mathbf{E} en su interior, cómo se comportan ante un campo eléctrico, la determinación del vector desplazamiento \mathbf{D} y vector polarización \mathbf{P} en su interior, así como cómo modifica la Ley de Gauss la presencia de un dieléctrico. Intente aclarar en su cabeza lo antes posible el concepto de dieléctrico y reflexione sobre su importancia en el diseño y fabricación de hardware informático. Además de aparecer en este tema, le aparecerá en los Temas 5 y 6, con lo que resulta una inversión muy buena de tiempo comprender el significado que tiene el dieléctrico y asimilarlo, para ser capaz de resolver gran parte de los problemas propuestos en la asignatura. Cuando haya leído todo el temario (teoría y problemas) se dará cuenta de que es una de las ideas clave más importantes de la asignatura.

Idea clave 2: Distribución de cargas. Tiene que tener muy claro que una superficie cargada (esférica o plana) tiene una carga total Q , que es la suma de la carga en su cara interna (Q_{int}) más la de su cara externa (Q_{ext}): $Q=Q_{\text{int}}+Q_{\text{ext}}$. y que caras contiguas de superficies adyacentes tienen cargas opuestas. Por ejemplo: si tenemos una superficie esférica S_1 interior a otra superficie esférica exterior S_2 , entonces $Q_{\text{ext},1} = -Q_{\text{int},2}$. Con esta idea clave puede enfrentarse a solucionar cualquier problema de distribución de cargas en sistemas conductores de varias superficies o capas cargadas. Si esto de la distribución de cargas no lo domina, consulte sus dudas y no siga avanzando en la asignatura, ya que en los problemas le aparecerá una y otra vez.

Idea clave 3: Concepto de ANTES y DESPUÉS. En los problemas de este tema y del Tema 5, sobre todo para el tema de cálculo de potenciales (V) y cargas (Q), se indican unas condiciones iniciales (ANTES), luego los enunciados continúan con unas nuevas condiciones (DESPUES) pidiendo resolver los nuevos potenciales (V') o cargas (Q'). Normalmente se marcan con una 'prima' las magnitudes de DESPUÉS. Diferencie bien ambas situaciones en cada problema de este estilo porque resulta fundamental para llegar a una solución aceptable.

Idea clave 4: Cálculo de potenciales (V). Si con algo se va a liar en este tema es con los potenciales, la experiencia así lo demuestra. Nadie coge esta idea a la primera, le va a costar horas de trabajo y estudio dominarla. No se impacienta, resulta más fácil de lo que parece. Normalmente los problemas piden el cálculo de potenciales de conductores esféricos, caras de conductores o diferencia de potencial entre 2 caras adyacentes, en las situaciones de ANTES y DESPUES. Para resolverlo es básico dominar la idea clave de la distribución de cargas: cada cara tiene su carga. Recuerde que siempre podrá calcular el potencial a través del campo eléctrico \mathbf{E} asociado (integrando) y que el potencial hay que entenderlo

siempre como el que existe entre 2 puntos, lo que ocurre es que se suele escribir V_1 a secas, cuando en realidad es $V_1 - V_\infty$, que se resuelve integrando el campo eléctrico que hay entre el infinito y el sistema o cara 1. Ocurre que por el uso continuado uno puede ir escribiendo los resultados directamente sin necesidad de integrar, teniendo en cuenta que partimos desde el infinito hacia el sistema (desde fuera hacia adentro). También hay que tener en cuenta que para distribuciones esféricas la carga se considera concentrada en su centro.

Idea clave 5: Relacione V y Q a través de las expresiones que le dan el valor del potencial para obtener tanto potenciales como cargas ANTES y DESPUÉS. Si necesita integrar el campo eléctrico asociado, hágalo. Recuerde que una manera rápida de obtener el campo eléctrico \mathbf{E} asociado a una región del espacio es a través de la Ley de Gauss del Tema 3.

Idea clave 6: Use la Ley de Gauss en presencia de dieléctricos para obtener el vector desplazamiento \mathbf{D} ó el vector campo eléctrico \mathbf{E} (ambos están relacionados) cuando se le presenten situaciones con sistemas complicados (tipo distribuciones esféricas de varias superficies o caras con dieléctricos entre medio).

Idea clave 7: Distinga bien entre *permitividad* ϵ y *permitividad relativa* ϵ' del *dieléctrico* y sus respectivas relaciones con los vectores \mathbf{E} , \mathbf{D} y \mathbf{P} .

Idea clave 8: Distinga bien entre densidad de desplazamiento σ y densidad de polarización σ_p y sus respectivas relaciones con los vectores \mathbf{D} y \mathbf{P} .

Idea clave 9: Recuerde que dos o más sistemas continuos conductores unidos por un cable tienen el mismo potencial ($V_1 = V_2$) y que un sistema conductor conectado a tierra tiene potencial nulo ($V=0$).

Idea clave 10: Haga una 'hoja-formulario-resumen' (con una cara de folio le sobra) del Tema 4 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar el Tema 5 si no tiene bien cogidas las ideas clave del Tema 4.

Ideas clave EXÁMENES: Cuando en un examen le aparezca un problema o pregunta teórica de este tema no actúe precipitadamente, repase mentalmente las ideas clave de este tema y no caiga en lo que cae la mayoría: complicarse la vida y resolver de un modo difícil algo que es sencillo. No se líe, hágalo fácil. Si integra el campo eléctrico \mathbf{E} para obtener V , recuerde el orden de los límites de integración y que son valores de la variable de integración r (diferencial $d\mathbf{r}$); resuelva antes el producto vectorial $\mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$ y luego integre, normalmente \mathbf{E} y $d\mathbf{r}$ son paralelos $\Rightarrow \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} = E dr$. Cuando le pidan cargas o potenciales aplique lo visto en las ideas clave 1 a 5, si le piden vectores \mathbf{E} , \mathbf{D} o \mathbf{P} repase las ideas clave 1 y de la 6 a la 8. Repase los ejemplos del manual correspondientes a este Tema 4 e intente hacer todos los problemas de la hoja propuesta. No olvide los problemas de examen que hayan aparecido en cursos anteriores de este tema. Cualquier duda que le surja pregúntela.

TEMA 5. CAPACIDAD Y CONDENSADORES.

Idea clave 1: Para obtener la capacidad ($C = Q / V$) de cualquier condensador (planoparalelo, cilíndrico o esférico) tenemos que conocer el valor de la carga Q (igual y de signo contrario en ambas placas) y el potencial $V_1 - V_2$ entre placas que viene dado por su relación con el campo eléctrico \mathbf{E} que existe en el espacio entre placas.

Idea clave 2: Distinga claramente qué le ocurre a la capacidad, el potencial y la carga total de una asociación de condensadores en serie y en paralelo. Esto será la clave para que pueda afrontar con éxito la resolución de circuitos sencillos de corriente continua donde aparezcan varios condensadores, en los que normalmente un interruptor abierto/cerrado será el que determine las condiciones iniciales (ANTES) y finales (DESPUÉS). Hasta que no tenga esta idea clave bien asimilada, no siga avanzando con este tema, es ineludible para afrontar con garantías de éxito los problemas relacionados con este tema. Repásela una y otra vez hasta que 'coja la idea'.

Idea clave 3: Lo que le ha de quedar bien claro en este tema es la relación que existe entre condensador y dieléctrico. Cuando se introduce un dieléctrico entre las placas de un condensador disminuye su potencial V entre placas y aumenta su capacidad C en un factor ϵ' (permitividad relativa del dieléctrico).

Idea clave 4: Cuando entre las placas de un condensador introducimos varios dieléctricos intercalados, debemos concebir esta nueva estructura como una asociación de condensadores, cada uno con su permitividad dieléctrica asociada. Si los dieléctricos se intercalan paralelos a las placas del condensador (unidos por una línea de separación paralela a las placas), sus condensadores correspondientes estarán en serie. Si los dieléctricos se intercalan uno encima de otro entre las placas del condensador (unidos por una línea de separación perpendicular a las placas), entonces los condensadores correspondientes estarán en paralelo.

Idea clave 5: Tener claro el concepto de energía almacenada en un condensador (E_e) y sus relaciones con el potencial V , la carga Q y la capacidad C del condensador, para un único condensador y la energía almacenada total para varios; teniendo en cuenta el caso especial de la energía almacenada en un condensador con dieléctrico y su relación con los vectores \mathbf{D} y \mathbf{E} .

Idea clave 6: No olvide el concepto de fuerza entre las armaduras de un condensador (\mathbf{F}) y cómo se obtiene: 1) integrando \mathbf{E} a lo largo y ancho de la superficie de las armaduras ($d\mathbf{S}$), y 2) derivando la energía almacenada E_e con respecto a la variable de la distancia entre placas (x).

Idea clave 7: Haga una 'hoja-formulario-resumen' (con una cara de folio le sobra) del Tema 5 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea

necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar el Tema 6 si no tiene bien cogidas las ideas clave del Tema 5.

Ideas clave EXÁMENES: Normalmente los problemas de este tema que han aparecido en exámenes cursos anteriores han sido los relacionados con circuitos sencillos de corriente continua con asociaciones de condensadores en serie o en paralelo. Este tipo de problemas suele liar bastante a los alumnos y la causa de ello es por no haber asimilado correctamente la idea clave 2, si aún tiene dudas vuelva a ella y repase todo lo que tenga que ver con ella. No olvide cosas tan elementales como: 1) la carga total en un circuito se mantiene constante (es igual ANTES y DESPUÉS), lo que es normal que sí cambie es la carga de cada condensador, ya que esa misma carga total se reparte de otra manera de acuerdo a las condiciones finales del circuito (situación de DESPUÉS); 2) la carga de 2 condensadores en serie es la misma e igual a la total correspondiente a su propia asociación en serie; 3) un condensador con alguno de sus terminales en abierto normalmente está descargado, para cargarse ambos terminales deben estar unidos a los terminales de una fuente de tensión en circuito cerrado; 4) un condensador cargado no deja pasar la corriente eléctrica ($I=0$); y 5) cuando no sepa cómo encontrar los valores de carga, capacidad o potencial que le pidan, recurra a la diferencia de potencial entre 2 puntos ó nudos del circuito para obtener mayor número de ecuaciones, con el objetivo de igualarlas al número de incógnitas y llegar a una solución aceptable. Repase los ejemplos del manual correspondientes a este Tema 5 e intente hacer todos los problemas de la hoja propuesta. No olvide los problemas de examen que hayan aparecido en cursos anteriores de este tema. Cualquier duda que le surja pregúntela.

TEMA 6. CORRIENTE ELÉCTRICA. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Idea clave 1: Ni que decir tiene que este tema le va resultar, junto con el Tema 1, uno de los que más rendimiento le va a dar de cara a aprobar la asignatura, ya que este tema es el fundamento directo del Tema 12, que es una de las piedras angulares de la asignatura.

No pase al Tema 12 sin haber ‘cogido’ las ideas clave de este Tema 6, en el que se estudian las leyes básicas para resolver cualquier problema de circuitos, ya sea de corriente continua o alterna.

Idea clave 2: La idea clave ‘más clave’ de todo el entramado relacionado con la resolución general de circuitos en todas sus versiones: cuando no sepa cómo calcular cualquier cosa que le pidan calcular de un circuito, recurra siempre a las ecuaciones que salen de considerar la diferencia de potencial entre 2 puntos del circuito. Tenga en cuenta que la expresión de este potencial variará según el camino que escoja para llegar de un punto a otro, con lo que puede incluir en estas expresiones las magnitudes (intensidades, tensiones, resistencias) que le piden obtener. Recuerde que para obtener la expresión correcta del potencial entre 2 puntos de un circuito, debe aplicar y dominar la conocida como ‘Ley de Ohm generalizada’ (ver en apuntes y manual de la asignatura). No vale que después de leer esto, lo ignore y no sepa aplicarla correctamente. Lleve mucho

cuidado con los signos. Aprenda a aplicarla correctamente desde YA mismo. (Gracias.)

Idea clave 3: Trate de ordenar sus ideas y aclárese con los conceptos de corriente eléctrica (I), densidad de corriente eléctrica (\mathbf{J}) y su relación con el campo eléctrico \mathbf{E} , resistencia eléctrica (R) y resistividad (ρ), energía eléctrica y las distintas potencias (suministrada, disipada, cedida a las cargas) que se ponen en juego en un circuito de corriente continua.

Idea clave 4: Repase, comprenda y aplique correctamente las Reglas de Kirchoff y lleve cuidado con los signos + y -, que dan lugar a multitud de equivocaciones.

Idea clave 5: Pierda el tiempo que necesite hasta dominar cómo se obtiene la resistencia equivalente (R_{eq}) de cualquier asociación o grupo de asociaciones de resistencias en serie o en paralelo. Esto le vendrá muy bien para el Tema 12, hasta que no lo domine en este tema no pase a estudiar el Tema 12.

Idea clave 6: Haga una ‘hoja-formulario-resumen’ (con una cara de folio le sobra) del Tema 6 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar el Tema 11 y 12 si no tiene bien cogidas las ideas clave del Tema 6.

Ideas clave EXÁMENES: El Tema 6 no suele aparecer directamente en los problemas de exámenes de cursos anteriores, aunque sí en las preguntas teóricas. Repase todas las cuestiones teóricas de exámenes de otros cursos. No olvide tener muy presente el Tema 6 para poder resolver satisfactoriamente los problemas de examen del Tema 12, y en menor medida los de circuitos del Tema 5. Haga todos los problemas que pueda que tengan que ver con el Tema 6, no debe subestimarlos de cara a los exámenes, si lo hace pronto se dará cuenta de su error.

TEMA 7. INTERACCIÓN MAGNÉTICA.

Idea clave 1: Por más que vaya avanzando el curso, nunca olvide que el Tema 7 es el que le inició en el ‘maravilloso’ mundo del magnetismo; por tanto, cuando le surjan ‘dudas magnéticas’ no dude en retroceder hasta el Tema 7 si es preciso. No se atreva a pasar a estudiar el Tema 8 sin tener claras las ideas con respecto al Tema 7. (Volveremos a vernos.)

Idea clave 2: Vuelva a leer la idea clave 1. Cuando se haya aburrido del bucle cíclico “idea clave 2 – idea clave 1 – idea clave 2” continúe por la idea clave 3.

Idea clave 3: Antes de iniciar el estudio de este tema, repase todo lo que ya haya estudiado sobre el producto vectorial de 2 vectores y sobre cómo situar un vector y sus componentes en un sistema de ejes de referencia, así como el problema de sacar ángulos correctamente. Con todo esto aprendido, no tendrá ninguna duda en obtener cualquier módulo, sentido y dirección de cualquier vector implicado en un producto vectorial, llámese \mathbf{F} , \mathbf{v} , \mathbf{B} , \mathbf{E} ó \mathbf{I} . No se líe, concentre sus esfuerzos en

el producto vectorial y verá resueltas fácilmente todas sus dudas para obtener cualquier vector de este tema.

Idea clave 4: No olvide que el sentido del vector \mathbf{l} es el mismo que el de desplazamiento de la corriente que porta el cable sobre el que se sitúa.

Idea clave 5: En este tema se le plantean una serie de situaciones de equilibrio entre la fuerza magnética (\mathbf{F}_m) y la fuerza gravitatoria (\mathbf{F}_g), no se líe ya que en el equilibrio la resultante de ambas (una resultante y ecuación por eje de referencia) debe ser cero y listo. A veces le podrán aparecer otro tipo de fuerzas como de reacción en los apoyos (fuerza normal, \mathbf{N}) o de rozamiento (\mathbf{F}_{roz}), no se apure y siga añadiendo fuerzas a la resultante en cada eje de referencia e iguale a cero (situación de equilibrio). Lo que debe preocuparle de verdad es no saber situar un vector y sus componentes sobre los ejes de referencia escogidos.

Idea clave 6: Cuando le pidan calcular el momento magnético (\mathbf{m}) asociado un sistema continuo por el que se distribuye carga eléctrica en su superficie, lo primero que tiene que tener claro es que ha de integrar. Para ello primero encuentre la expresión diferencial $d\mathbf{m} = dl \mathbf{S} = dl S \mathbf{u}_s$ ('dl' es el elemento diferencial de corriente I que encierra a la superficie S) y luego intégreala, seleccionando correctamente los límites de integración entre los que se mueve la variable que determina dicha superficie, tomando su elemento diferencial dS .

Idea clave 7: Recuerde que no es lo mismo el momento de torsión ($\mathbf{M} = N \mathbf{m} \times \mathbf{B}$) ejercido por un campo magnético \mathbf{B} sobre N espiras que el momento de giro ($\mathbf{T} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}_m$) provocado por fuerzas magnéticas \mathbf{F}_m , y que estos 2 momentos no tienen nada que ver con el concepto de momento magnético ($\mathbf{m} = I \mathbf{S}$).

Idea clave 8: Repase el concepto de tensión o fem Hall (V_{Hall}) e identifique cada una de las magnitudes que intervienen en su definición, así como el modo de obtenerla y obtenerlas.

Idea clave 9: Haga una 'hoja-formulario-resumen' (con una cara de folio le sobra) del Tema 7 que incluya las expresiones citadas en las ideas clave y las que crea necesarias para resolver cualquier problema de este tema. No pase a estudiar el Tema 8 si no tiene bien cogidas las ideas clave del Tema 7.

Ideas clave EXÁMENES: Durante un examen en el que le aparezca una pregunta teórica o problema, recuerde la idea clave 3 y la importancia del producto vectorial en este tema y su relación con las situaciones de equilibrio entre fuerzas magnéticas con las no magnéticas (de ahí el título de este tema: 'Interacción Magnética'). Repase los ejemplos dados en clase correspondientes a este Tema 7 e intente hacer todos los problemas de la hoja propuesta. No olvide los problemas de examen que hayan aparecido en cursos anteriores de este tema. Cualquier duda que le surja pregúntela.

Consejo final para los exámenes: lo importante es que escriba en el papel lo que va haciendo, explicando sus suposiciones y razonamientos, pierda el tiempo en ÉSTO, no en hacer operaciones matemáticas, puede perfectamente dejarlas para el final, es lo menos importante. Por ejemplo: es mucho más importante plantear una integral (con los vectores adecuados, diferencial y variable de integración correspondientes y los límites de integración correctos) que ponerse a resolverla usando las reglas matemáticas del cálculo integral. Esta asignatura no es de Matemáticas, es de Física, y por tanto han de valorarse -sobre todo- los razonamientos de carácter físico, de acuerdo a magnitudes y expresiones propias de la Física. Recuerde que lo importante es llegar a 'soluciones aceptables', expresiones de lo que nos piden en función exclusivamente de los datos que nos dan, no pierda el tiempo en operar (sumar, restar, multiplicar y dividir) para llegar a un resultado numérico a no ser que le sobre tiempo o se lo pidan explícitamente.

5. RESUMEN DE LAS CONEXIONES ENTRE TEMAS

A continuación, en **rojo** los temas 'matriz' de los que se deducen el resto, siguiendo el lógico proceso de enseñanza. En **verde** los temas 'inicio' de los relacionados que le siguen. En **azul** los temas 'ineludibles' de la asignatura.

Tema 1 => **Tema 3** => Tema 4 => Tema 5.

Tema 1 => **Tema 7** => Tema 8 => Tema 9 => Tema 10.

Tema 6 => **Tema 11** => Tema 12.

Temas 1, 4, 9 y 12.

Autor/es: Víctor B. Gómez Valverde, en colaboración
con Fernando Terán y Urbano Viñuela.

(Basado en la Bibliografía recomendada para preparar la asignatura,
la experiencia diaria en la resolución de problemas,
las dudas que le suelen surgir a los alumnos y los errores más comunes que
cometen los alumnos en los exámenes.)

