



**CENTRO
DE
ESTUDIOS**

BOLONIA

Matemáticas & Ingeniería

¿NUESTRO FIN?

Enseñanza a la carta.

Te ofrecemos flexibilidad de horarios, número de horas lectivas adaptado a tus necesidades, posibilidad de participar en grupos de estudio o hacerlo con clases individuales, resolución de ejercicios prácticos y exámenes, pretendemos con ello que puedas superar con éxito las materias para las que te preparas y del modo más cómodo posible para ti.

¿VALORES QUE APORTAMOS?

Somos profesionales docentes, contando con una dilatada experiencia en la enseñanza, perfectos conocedores de la materia de estudio, ofrecemos un amplio catálogo de ejercicios prácticos y exámenes resueltos, renovado continuamente, en todo momento puedes contar con nosotros como apoyo en el estudio y para resolución de dudas, servicio a tiempo completo.

Nuestra mayor satisfacción es tu éxito.

Nos puedes seguir en:



<https://twitter.com/academiabologna>



<http://www.facebook.com/pages/Academia-Bologna/450817651628380>

O en nuestro block

A continuación te ofrecemos, únicamente a modo de pequeño muestrario, algunos ejercicios resueltos en clase, nuestra oferta de enseñanzas intenta abarcar todas tus necesidades, física, matemáticas, estructuras, electrotecnia, hidráulica, programación, informática, mecánica, química, organización, economía, mediciones y más, podéis consultar sobre otras.

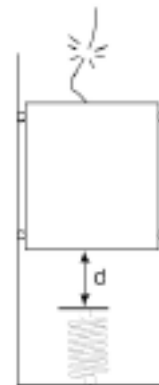
P1) Un helicóptero contra incendios transporta una carga de agua de 5 toneladas, utilizando para ello un depósito (de 220 kg) sujeto mediante un cable de acero. La velocidad (constante) de desplazamiento del helicóptero es de 30 m/s, y la fuerza de rozamiento del depósito con el aire es del tipo $F_r = k A_{cr} \rho v^2$, donde $k = 0.5$ (es el coeficiente aerodinámico del depósito), $A_{cr} = 2.5 \text{ m}^2$ (el área efectiva del depósito), y $\rho = 1.3 \text{ kgm}^{-3}$ (la densidad del aire).

- Calcular la tensión (fuerza) en el cable y el ángulo que forma con la vertical debido al rozamiento con el aire (y en sentido contrario al movimiento) en los 2 casos (vacío y lleno de agua).
- Si el módulo de Young del acero es de $200 \times 10^9 \text{ Nm}^2$, determinar la mínima sección transversal del cable para que el alargamiento producido en el mismo no supere el 0.2% de su longitud inicial cuando el depósito está lleno.



P2) El cable de un elevador de 1800 kg (ver figura) se rompe cuando está estacionado en el primer piso, estando su parte inferior a una distancia $d = 4 \text{ m}$ sobre el resorte inferior (cuya constante recuperadora tiene un valor de 14800 kgm). Un sistema de seguridad está sujeto a los rieles laterales y se activa en el momento de la rotura, desarrollando una fuerza de fricción conjunta de 450 kg, opuesta al movimiento del elevador.

- Determinar la velocidad del elevador exactamente antes de que golpee al resorte.
- Determinar la máxima compresión del resorte, el cual, antes del choque, tenía su longitud natural.
- ¿Volverá a subir empujado por el muelle después de haberse parado? Si la respuesta es afirmativa calcula hasta que altura.



Nota: El sistema de seguridad está activado siempre que se detecta que el cable está roto

RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS: Cada ejercicio deberá comenzar en una carilla independiente. Trátalo de hacer buena letra y ser claro en la presentación. Podéis utilizar hojas en blanco para los cálculos preliminares, así después en limpio no tendréis que hacer correcciones ni tachones. Explicad claramente las variables que utilizéis: Asignación de nombres de variables, localización de puntos especiales, ... de firma que no qupa duda a la hora de que yo lo interprete.

2.- Un horno tiene las paredes planas compuestas de 10 cm de ladrillo A, en contacto con 20 cm de otro ladrillo B (fig 3.1). En estado estacionario, la temperatura $T_1 = 680\text{ }^\circ\text{C}$ y la $T_3 = 120\text{ }^\circ\text{C}$. Para reducir las pérdidas de calor del horno se añade en la parte exterior una capa de 5 cm de ladrillo de magnesio cuya conductividad térmica $K_{Mg} = 0,087\text{ W/m }^\circ\text{C}$ (fig 3.2). En un ensayo en régimen estacionario se obtienen $T_1 = 710\text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 650\text{ }^\circ\text{C}$, $T_3 = 485\text{ }^\circ\text{C}$ y $T_4 = 76\text{ }^\circ\text{C}$. Determinar: a) las conductividades térmicas de los ladrillos A y B; b) el ahorro energético por metro cuadrado de pared en 24 horas. (2 p)

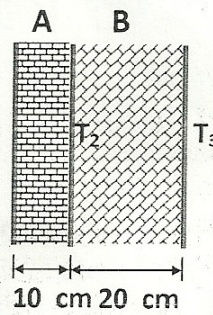


Fig 3.1

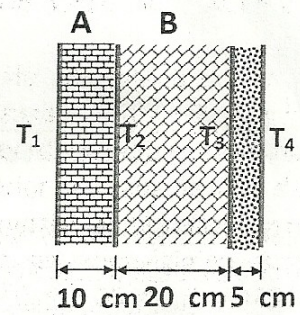


Fig 3.2

3.- Un mol de gas ideal monoatómico, $\gamma = 5/3$, realiza el ciclo de la figura 4 compuesto por una transformación isotérmica, una adiabática y una isobárica. Si la temperatura en el estado A es de $100\text{ }^\circ\text{C}$ y su volumen es $V_0 = 1\text{ l}$, mientras que en C es $V_C = 3^{5/2}V_0$:

- Determinar el volumen en B.
- Completar la tabla.
- Calcular el rendimiento térmico del ciclo. (2 p)

	ΔT	Q	W	ΔU	ΔS
AB					
BC					
CA					
DA					
Ciclo					

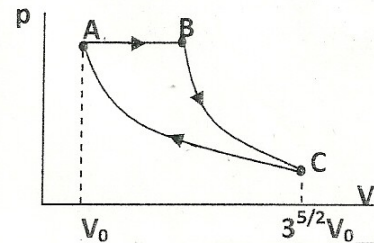


Fig 4

4.- a) Deducir, aplicando la ley de Gauss, la expresión del campo eléctrico creado por un cuerpo esférico cargado, con densidad volúmica constante, ρ , en puntos del interior y del exterior a la distribución.

b) Aplicando el Principio de superposición y el apartado anterior, determinar el campo eléctrico, expresado en coordenadas cartesianas, creado por la distribución de la figura 5 formada por dos esferas cargadas con densidad volúmica constante, ρ , de radios R y $R/2$, respectivamente, en el punto $P(2R, R)$. (2 p)

5.- En el circuito de la figura 6, obtener:

- La corriente que circula por cada uno de las resistencias.
- La diferencia de potencial V_{AB} .
- La potencia suministrada por el generador y la consumida en la red. (2 p)

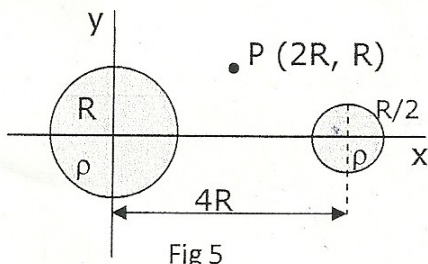


Fig 5

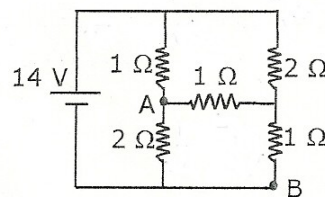
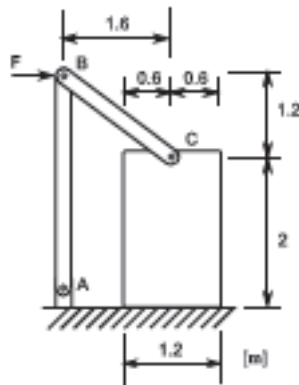


Fig 6

Problema 1 (2.0 puntos, 20 minutos)

El bloque de la figura pesa 100 Kp y el coeficiente de rozamiento con el suelo es de 0.4. En el punto C, el bloque tiene articulada una barra BC. Se pide:

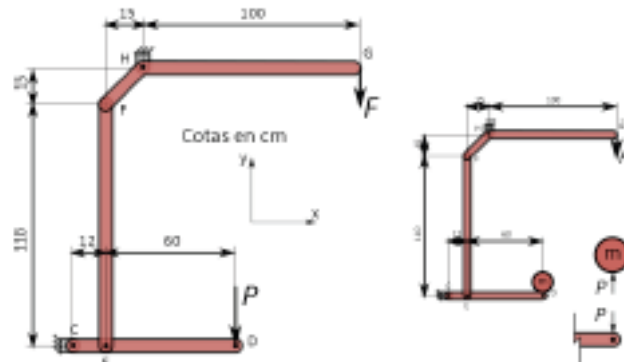


1.-) Fuerza mínima, F , que se debe aplicar en punto B para provocar el movimiento del bloque. Determine cuál es el movimiento que se produce antes: deslizamiento o vuelco del bloque. Para este valor de F mínimo calculado, dibuje el diagrama de sólido libre del bloque indicando el módulo, dirección y sentido de las acciones que lo solicitan

2.-) Si la fuerza aplicada en B es de $F=16\text{Kp}$, dibuje el diagrama de sólido libre del bloque y de todo el sistema indicando el módulo, dirección y sentido de cada una de las acciones que lo solicitan

Problema 2 (4.0 puntos, 40 minutos)

- ¿Cuánto debe valer F (calcularlo en función de P) para que el mecanismo de la figura de la izquierda se encuentre en equilibrio estático?. Para el valor de F calculado, dibuje el diagrama de sólido libre de las tres barras.



- Si el mecanismo de la figura parte del reposo y la aceleración del punto D es $\vec{a}_D = 80\vec{j} \text{ cm/s}^2$. Calcular las aceleraciones de los puntos E, F y G. Dar la solución en notación vectorial.

2.2.-Un oscilador armónico amortiguado, cuya frecuencia angular natural es $\omega_0 = 15 \text{ rad/s}$ y cuyo parámetro de amortiguamiento es $\gamma = 9 \text{ s}^{-1}$, se encuentra inicialmente en reposo en la posición de equilibrio. En el instante $t = 0$ recibe un impulso que lo pone en movimiento con una velocidad inicial $v_0 = 60 \text{ cm/s}$.

Para este sistema se pide:

- Expresar la elongación del oscilador en función del tiempo.
- Calcular el máximo desplazamiento que experimenta el oscilador a partir de su posición de equilibrio.
- Calcular el tiempo que deberá transcurrir para que la amplitud de las oscilaciones amortiguadas se reduzca a un 0,1% del valor máximo anteriormente calculado.
- Calcular el tiempo que deberá transcurrir para que se haya disipado el 50 % de la energía asociada a la oscilación.

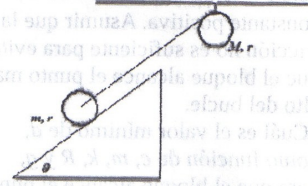
2.3.- De una partícula sabemos que realiza un movimiento armónico simple y que en el instante $t_1 = 10 \text{ s}$ su posición, velocidad y aceleración valen respectivamente, $x_1 = -5,8438 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $v_1 = 61,199 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ y $a_1 = 11,834 \text{ m/s}^2$.

Determinar:

- ¿Cuál es el periodo del movimiento?
- Encontrar la ecuación $x(t)$ del movimiento.
- En qué momento t_2 , inmediatamente posterior a 20 s, volverá a estar en x_1 con velocidad v_1 .
- Responde la cuestión anterior pero sin exigir ahora que la velocidad sea necesariamente v_1 .

2.4.- En el siguiente esquema tenemos dos discos, de igual radio pero distinta masa, conectados como se muestra. El disco de masa M ejerce de polea, mientras que el disco de masa m rueda sin deslizar por un plano inclinado (ángulo θ). El momento de inercia de un disco de radio r y masa M , para rotación respecto a su eje es $I_0 = Mr^2/2$. La cuerda que se desenrosca de la polea tampoco desliza.

Determinar la aceleración con que cae el disco de masa m .



Bloque 3:

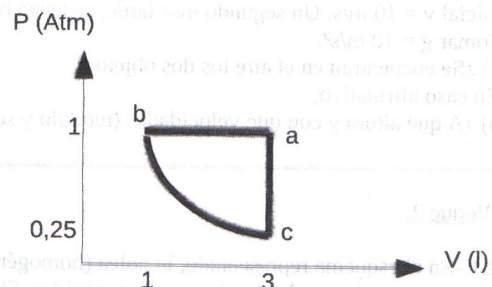
3.1.- En un calorímetro que contiene 440 g de agua a 9°C se introduce un trozo de hierro de masa 50g a 90°C . Una vez alcanzado el equilibrio la temperatura es de 10°C . ¿cuál es el calor específico del hierro? Dato: calor específico del agua 4180 J/kg.K .

3.2.- Explicar el primer principio de la termodinámica.

3.3.- Tenemos 1 mol de gas ideal monoatómico, que sigue el ciclo de la figura en sentido $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$.

Calcular:

- Las temperaturas en los puntos a, b y c.
- La variación de energía interna, el trabajo y el calor en cada tramo.



3.4.- Explicar la relación entre las capacidades caloríficas a presión constante (c_p) y a volumen constante (c_v) para un gas ideal.

Importante:

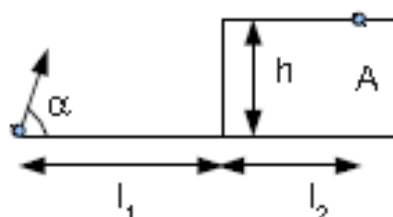
Quienes se presenten a toda la asignatura tienen que realizar los ejercicios 1 y 2 de los bloques 1 y 2 y el ejercicio 1 del bloque 3 (5 ejercicios en total).

Quienes se presenten a dos bloques, tienen que realizar los dos primeros ejercicios de los bloques en cuestión (4 ejercicios en total). No se corregirán ni se considerarán los demás ejercicios.

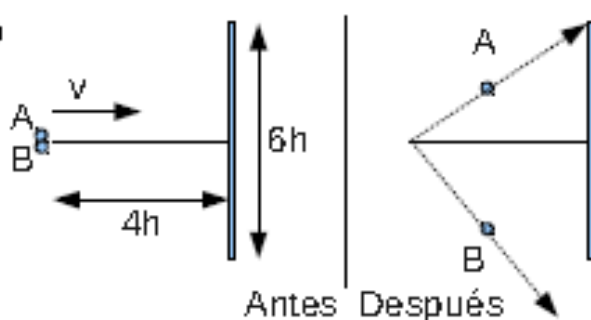
Quienes se presenten sólo a un bloque, deberán completarlo (3 ejercicios en total). No se corregirán ni se considerarán los demás ejercicios.

Bloque 1:

1.1 - Determinar la velocidad con que ha de lanzarse, con ángulo α sobre la horizontal y en presencia del campo gravitatorio, un proyectil para que caiga en el punto A. Determinar asimismo el tiempo en que cae.



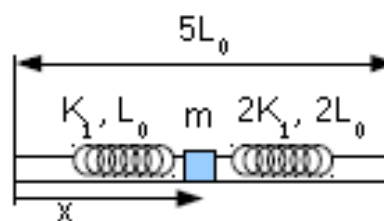
1.2 - Dos patinadores sobre hielo avanzan de la mano con la misma velocidad, según se ve en la figura, en dirección al centro de un muro de longitud $6h$. El patinador A tiene una masa $m_a = 80\text{ kg}$, mientras que el B tiene una masa $m_b = 50\text{ kg}$. Cuando están a distancia $4h$ del muro, se empujan mutuamente para obtener una componente vertical de velocidad que les permita esquivarlo, de modo que el patinador A pasa rozando el borde del muro. No hay rozamiento. Calcular el trabajo que han hecho las fuerzas con que los patinadores se han dado impulso para separarse.



1.3 - Una partícula tiene su velocidad caracterizada por la expresión $v = bx$, donde x es la posición de la partícula y b una constante. Si en el instante $t = 1\text{ s}$ la partícula se encuentra en la posición $x = 10\text{ m}$, obtener la posición, velocidad y aceleración de la misma como funciones del tiempo.

Bloque 2:

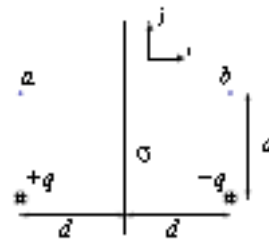
2.1 - Un bloque de masa M se encuentra en una superficie horizontal, sin fricción, unido a dos muelles por sus extremos, como se indica en la figura. Los dos muelles están alineados y sujetos a sendas paredes, separadas entre sí una distancia $5L_0$. El muelle de la izquierda



(2.8 pts) 1. Líneas de campo y ley de Gauss para el campo eléctrico y magnético. Aplicaciones.

(2.8 pts) 2. En el esquema de la derecha se representa un plano infinito con densidad de carga uniforme σ y dos cargas $+q$ y $-q$ situadas en puntos simétricos respecto al plano y a distancia d de éste.

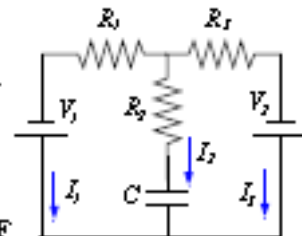
Sabiendo que $\sigma = \frac{1}{5\sqrt{3}} \frac{q}{\pi d^2}$ obtener las componentes del campo eléctrico en el punto a , situado a distancia d tanto del plano como de la carga $+q$ y en su simétrico b . Hallar también la diferencia de potencial $V_a - V_b$.



(2.8 pts) 3. Con los datos dados abajo, obtener la intensidad en cada rama del circuito de la derecha:

- Cuando al cerrar el circuito el condensador está descargado.
- Cuando lleva mucho tiempo conectado y el condensador está completamente cargado.
- ¿Cuál es su carga en este último caso?

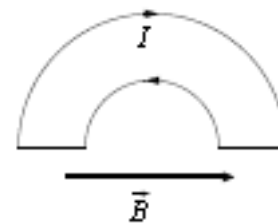
$$R_1 = R_2 = 1\Omega, R_3 = 2\Omega, V_1 = 5V, V_2 = 20V, C = 2\mu F$$



(2.8 pts) 4. La espira de alambre de la figura está formada por dos semicírculos de radios 0,30 m y 0,50 m respectivamente. Por el circuito fluye una corriente de 1,5 A en el sentido indicado en la figura. Calcule su momento magnético.

Si la espira está en una región de campo magnético uniforme de 2,0 T dirigido hacia la derecha, ¿cuál es la fuerza neta y el momento de las fuerzas que experimenta la espira?

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{NA}^{-2})$$

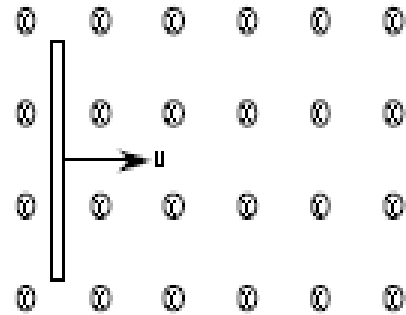


P11) Por 2 largos conductores rectilíneos (1 y 2), fijos y paralelos, separados una distancia $L=0.5\text{ m}$, circulan corrientes de 2 y 4 A (respectivamente) en sentidos opuestos. Para ponernos de acuerdo ambos conductores se encuentran en el plano XY (que es el del papel):

- Dibuja esquemáticamente qué sistema tienes. La elección del sentido de las corrientes es cosa tuya pero a partir de dicha elección deberá ser consecuente para las preguntas siguientes.
- Calcula el campo magnético (módulo y orientación) en un punto del plano XY que esté a la misma distancia de ambos conductores.
- ¿ Existe algún punto de ese plano donde el campo magnético sea nulo? Si la respuesta es NO, justifícala. Si la respuesta es SI, justifícala y calcula donde se encuentra ese o esos (si es que hay varios) puntos.

P12) En un campo magnético de valor 2 T perpendicular al papel (y hacia dentro), movemos a velocidad constante $v=3\text{ m/s}$ una varilla delgada de longitud 1 m y hecha de un material conductor (y por tanto "lento" de partículas cargadas que pueden moverse a lo largo de ella, supondremos que con carga $q=1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$).

- Calcula la fuerza que experimentan dichas partículas cargadas debido al campo magnético y día que extremo de la varilla se van a dirigir.
- Si en ese extremo se almacena esa carga, en el otro se almacena la carga del signo contrario originando una diferencia de potencial y por tanto un campo eléctrico. ¿Cuál es el valor de dicho campo que impedirá que sigan llegando cargas eléctricas a los extremos?
- ¿ Cuánto vale la diferencia de potencial en ese momento?. Di que extremo está a mayor potencial electrostático.
- Si conectamos una resistencia de $10\ \Omega$ (entre esos extremos) en el plano perpendicular al papel (y por tanto paralelo al campo) ¿qué corriente circulará por dicha resistencia? Y cuál será la pérdida de energía por efecto Joule durante 20 segundos.



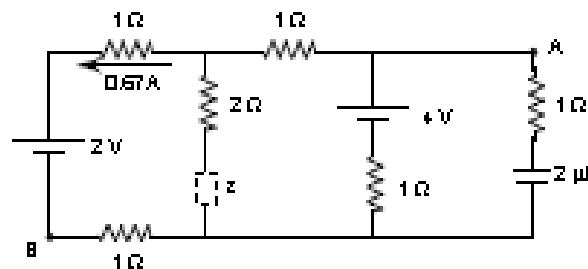
NO TR: Por si lo hubieses pensado, no debe ver este problema como el tema de Inducción electromagnética. No calcules flujo de campo magnético.

P13) Para iluminar una fábrica se necesitan 350 bombas de luz de 60 W y $240\ \Omega$, conectados todos en paralelo. El generador que suministra la energía eléctrica se conecta con la instalación mediante un cable de resistencia total $2.78\ \Omega$.

- Hallar la intensidad que ha de pasar por cada bomb de luz para que luzca adecuadamente,
- La caída de tensión en la línea de conducción
- La fem. del generador si su resistencia interna es $0.75\ \Omega$.

P11) En el circuito de la figura, la "caja" corresponde a una pila de fuerza electromotriz \mathcal{E} desconocida. Calcular:

- Intensidad en las otras ramas del circuito cuando el condensador esté totalmente cargado.
- Fuerza electromotriz \mathcal{E} .
- Carga del condensador y cuál es la armadura con carga positiva.
- Medición de un voltímetro conectado entre los puntos A y B.



P12) Un conductor eléctrico está formado por una varilla de hierro ($\rho = 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$) de longitud 4 cm y 1 mm^2 de sección, unida en serie a otra varilla de cobre ($\rho = 177 \cdot 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$) de la misma sección y longitud 25 cm. Si entre los extremos se aplica una diferencia de potencial de 0.1 V. Calcular:

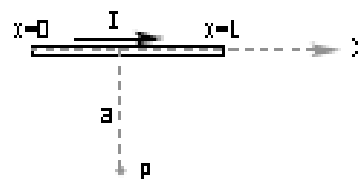
- ¿Qué intensidad circula por dicho conductor?
- ¿Cuál de las 2 varillas desprende más calor? Y ¿cuánto habrá sido al cabo de 4 minutos?
- ¿Cuál es la densidad de corriente y el campo eléctrico en cada varilla?
- Si imaginamos que los portadores de carga son protones en ambos casos, ¿qué fuerza ejerce ese campo eléctrico sobre ellos?

P23) Dos largos cables conductores (que llamaremos c_1 y c_2) horizontales y paralelos entre sí, separados una distancia de 10 cm están recorridos por unas corrientes de 10 A y 12 A respectivamente (por los sentidos que tu quieras pero no podrás cambiarlos después). Calcular:

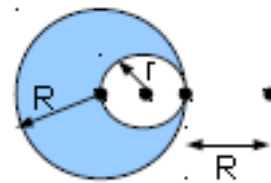
- La fuerza, por unidad de longitud, que ejerce el c_1 sobre el c_2 , si c_1 está por debajo del c_2 .
- Idem si c_1 está por encima de c_2 .
- Idem si c_1 está por encima de c_2 pero uno es en el eje X y el otro en el Y (es decir están separados 10 cm pero son perpendiculares).
- Idem si c_2 está por encima de c_1 y también son perpendiculares.

Nota: Haz dibujos detallados de los vectores fuerza y campos magnéticos creados en cada caso.

T11) Calcular el campo magnético (módulo, dirección y sentido) creado por una corriente I que circula por un conductor de longitud L en un punto P situado a una distancia a del centro de dicho conductor (ver figura). Si no lo sabes deducir, explica, al menos, detalladamente cuál será el proceso para calcularlo e indica el resultado final (está en los apuntes).



1.- Una esfera de radio $R = 0.2\text{ m}$ tiene carga $Q = 7\text{ mC}$, repartida por todo su volumen. La esfera es maciza, salvo por un hueco, también esférico, de radio $r = R/2$. El hueco toca tangencialmente el centro y la superficie de la esfera de radio R (ver figura).



a) Calcular el valor del campo eléctrico en el centro de la esfera de radio R , en el centro del hueco, y en el punto en el que las superficies de ambas esferas son tangenciales, así como en el punto situado a una distancia R a la derecha de las esferas (ver figura: se calcula el campo en 4 puntos en total)

b) Repetir los cálculos si el sistema está sumergido en un aceite dieléctrico, con constante $K = 2$ (suponer que el hueco permanece vacío, no queda ocupado por el líquido) (4 puntos)

2.- Las placas de un condensador plano tienen área A y están separadas por una distancia $3d$. Si paralelamente a las mismas (y sin tocarlas) se introduce una lámina conductora de espesor d y área A , determinar la variación de la carga del condensador, de la capacidad del mismo, de la diferencia de potencial entre las placas y de la energía del sistema en las dos situaciones siguientes:

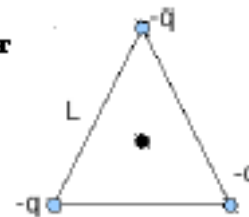
a) Cuando el condensador está conectado a una batería de tensión que establece una diferencia de potencial V entre las placas.

b) Cuando el condensador está aislado (no conectado) y sus placas cargadas con cargas $+Q$ y $-Q$. (3 puntos)

3.- Tres cargas puntuales idénticas ($-q$) se ubican en los vértices de un triángulo equilátero de lado L , tal y como se indica en la figura. Calcular el valor del campo eléctrico en el centro del triángulo, así como el potencial.

Si se reemplaza la carga del vértice superior por otra de signo contrario ($+q$) sin alterar las otras dos, ¿Cuánto vale el campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) en el centro del triángulo?

(2 puntos)



4.- Una carga puntual de 1 nC se encuentra frente al centro de un cuadrado de lado L . La distancia entre la carga y el cuadrado es $L/2$. Calcular el flujo eléctrico a través del cuadrado.

(1 punto)

