



## Guía de Estudio para el Examen a Título de Suficiencia Asignatura: Física.

### Fundamentación de la Asignatura

Considerando que el propósito esencial de la Ingeniería Civil lo constituye la función realizadora de la infraestructura física del territorio que demanda el proceso de desarrollo del país, y de la sociedad, se hace necesario el conocimiento de Métodos Matemáticos y análisis físicos generales que permitan al Ingeniero Civil un cumplimiento cabal de sus objetivos. Concretamente, en el estudio de la Hidráulica cuyas actividades involucran la construcción de presas, sistemas de riego, sistema hidráulico, colectores en general, etc., en el diseño, adecuación y aplicación de estructuras, de diversa constitución; en el diseño y puesta en operación de cimentaciones; todas ellas tienen como fundamento matemático el conocimiento de la física en general, esta asignatura se incorporó para fortalecer la preparación del Ingeniero Civil en asignaturas de Ciencias Básicas, debido a que fortalece su aplicación.

Academia de Matemáticas, ESIA-IPN

La presente guía es un material de apoyo para los estudiantes que presentan el Examen A Título de Suficiencia de Física (Clave: MAT010204). Esta guía en ningún momento sustituye el contenido del curso de Física, ni el contenido de ninguno de los textos mencionados en la bibliografía. Los problemas aquí presentados pueden o no estar incluidos en el ETS.

<b>RECOMENDACIONES GENERALES PARA RESOLVER LA GUÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Revisa y resuelve el contenido completo de la guía de estudio y apóyate en las fuentes de consulta que se recomiendan.</li><li>➤ Retoma los apuntes y bibliografía del curso para revisar ejercicios similares a los que se proponen en la guía.</li><li>➤ Acude a resolver dudas específicas sobre los temas de la guía en los horarios disponibles de tutorías que se publicarán en la página web del SADPIT, <a href="https://www.sadpit.tutorias.ipn.mx/">https://www.sadpit.tutorias.ipn.mx/</a> o en la jefatura de Academia que se indica en el encabezado.</li></ul>
---	--



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
UNIDAD ZACATENCO  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Asignatura	<b>FISICA I</b>
Unidad I	Sistemas de Vectores
Objetivo	El alumno describirá las herramientas de las operaciones elementales de vectores y escalares; así como conceptos en la física.

FUENTES DE CONSULTA RECOMENDADAS PARA RESOLVER LA GUÍA	
1	FISICA UNIVERSITARIA "SEARS"
2	FISICA TOMO I "RESNICK"
3	ESTATICA "BEER & JOHNSTON" & HIBBELER
4	PROBLEMAS RESUELTOS DE FISICA "SERIE SCHAUMS"
5	ESTÁTICA, "RODRÍGUEZ AGUILERA JACQUELINE Y ET AL
6	CALCULUS, VOL. 2. "REVERTÉ."
7	ANALISIS VECTORIAL "S. SPIEGEL MURRAY Y ET AL".

<b>Subtema:</b>	<b>1.1 Escalares y vectores: definición de escalar y definición de vector.</b> <b>1.1.1. Ley del paralelogramo.</b> <b>1.1.2. Vector cartesiano.</b> <b>1.1.3. Vector unitario.</b>
-----------------	--

**Sección de correspondencia**

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. (    ) Magnitud indicada por su cantidad y unidad                                      | a) Resultante         |
| 2. (    ) Aceleración, velocidad, desplazamiento.   | b) Equilibrante       |
| 3. (    ) Componente horizontal.  | c) $F \cos \theta$    |
| 4. (    ) Componente vertical.  | d) $F \sin \theta$    |
| 5. (    ) Segmento de recta con dirección.  | e) Escalar            |
| 6. (    ) Vector que hace la función de todo un sistema de fuerzas.                       | f) Vectorial          |
| 7. (    ) Vector que tiene la misma magnitud que la resultante, pero con signo diferente. | g) Vector             |
|   | h) Coplanar           |
| 8.- (    ) Vector que se encuentra en un solo plano o en 2 ejes.                          | i) Magnitud vectorial |

**Sección de respuesta breve**

- 1.- Describe al vector nulo o vector cero:
- 2.- Enuncia el Principio de Transmisibilidad de las fuerzas:
- 3.- Describe al vector resultante o vector suma:

**Sección de problemas**

1.- La densidad  $\rho$  (masa/volumen) del aluminio es  $5.26 \text{ slug/ft}^3$ . Determine su densidad en unidades del SI.  
**Resp.  $2710 \text{ kg/m}^3$**

2.- Si un hombre pesa 155 libras en la Tierra, especifique, (a) su masa en slugs, (b) su masa en kilogramos y (c) su peso en Newtons. Si el hombre está en la Luna, donde la aceleración debida a la gravedad es  $g = 5.30 \text{ ft/s}^2$ , determine (d) su peso en libras y (e) su masa en kilogramos.

**Resp. a) 4.81 slugs, b) 70.2 kg, c) 689 N, d) 25.5 lb, e) 70.2 kg**

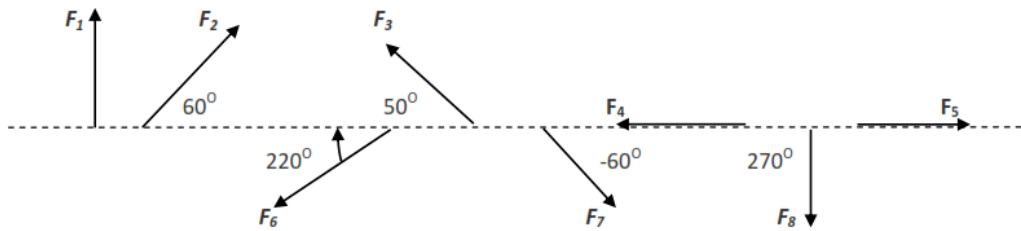
3.- El momento es una magnitud física vectorial que se mide en  $\text{kg}\cdot\text{m}$ ,  $\text{lb}\cdot\text{ft}$  o  $\text{N}\cdot\text{m}$  si se tiene un momento  $M_0 = 100 \text{ N}\cdot\text{m}$ , ¿A cuánto equivale esta magnitud en  $\text{lb}\cdot\text{ft}$ ?

**Resp. 73.75 lb·ft**

4.- El cable comercial A-36 tiene un esfuerzo a la tracción de  $36\,000 \text{ lb}/\text{in}^2$  ¿A cuánto equivale esta magnitud en  $\text{kg} / \text{cm}^2$ ?

**Resp. 2531 kg / cm<sup>2</sup>**

5.- Para cada vector encuentre sus componentes en el eje X y en el eje Y:



Siendo  $F_1 = F_3 = 600 \text{ N}$

$F_2 = F_4 = 800 \text{ N}$

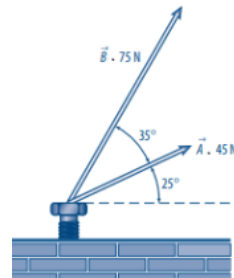
$F_5 = F_7 = 900 \text{ N}$

$F_6 = F_8 = 1000 \text{ N}$

6.- Aplique el método del paralelogramo para calcular la magnitud del vector fuerza resultante  $\vec{R}$ . Mida la dirección de  $\vec{R}$  con respecto a la línea horizontal punteada.

Al graficar considere que:

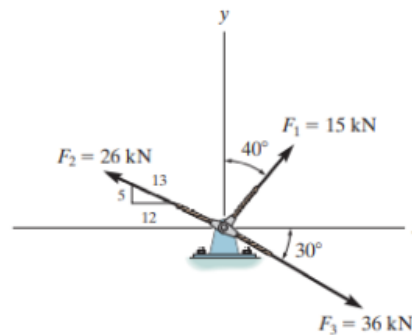
1.  $|\vec{A}|=45\text{N}$  y  $|\vec{B}|=75\text{N}$
2. 1 cm representan 10 N.
3. Use hojas milimétricas para realizar su gráfica.



**Resp.**

**$|\vec{R}|=115 \text{ N}$  ,  $\Theta= 47^\circ$**

7.-Expresar  $\vec{F}_1$  ,  $\vec{F}_2$  y  $\vec{F}_3$  como un vector cartesiano



**Resp.  $\vec{F}_1 = 9.641814145 \text{ kN}\hat{i} + 11.49066665\text{kN}\hat{j}$ ,  $\vec{F}_2 = 24 \text{ kN}(-\hat{i}) + 10\text{kN}\hat{j}$  (La dirección de  $\vec{F}_2$  se midió con respecto a "y",  $\vec{F}_3 = 18\sqrt{3} \text{ kN}\hat{i} + 18\text{kN}(-\hat{j})$**

8.- Para los incisos a) y b), calcular el vector unitario  $\hat{v}$  en la dirección y sentido en la que apunta el vector  $\vec{v}$ .

- a)  $\vec{v} = \langle 3, 12 \rangle$   
 b)  $\vec{v} = 5(-\hat{i}) + 3\hat{j}$

**Resp.**

- a)  $\frac{1}{\sqrt{17}}(\hat{i} + 4\hat{j})$   
 b)  $\frac{1}{\sqrt{34}}(5(-\hat{i}) + 3\hat{j})$

9.- Para los incisos a) y b), calcular el vector unitario  $\hat{v}$  en la dirección del vector  $\vec{v}$  y sentido opuesto en el que apunta el vector  $\vec{v}$ .

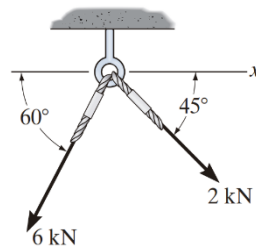
- a)  $\vec{v} = 5\hat{i} + 3(-\hat{j})$   
 b)  $\vec{v} = \langle \frac{3}{2}, -\frac{5}{2} \rangle$

**Resp.**

- a)  $\frac{1}{\sqrt{34}}(5(-\hat{i}) + 3\hat{j})$   
 b)  $\frac{1}{\sqrt{34}}(3(-\hat{i}) + 5\hat{j})$

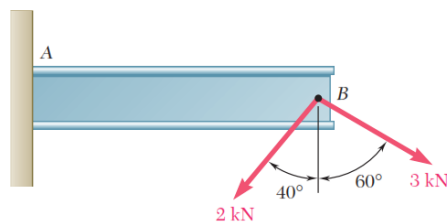
10.- Determine la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre la armella roscada y su dirección medida en sentido horario desde el eje x.

**Resp.**  $F_R = 6.8 \text{ kN}$  ,  $\theta = 103^\circ$



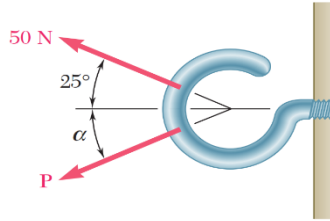
11.- Se aplican dos fuerzas en el punto B de la viga AB que se muestra en la figura. Determine gráficamente la magnitud y la dirección de su resultante mediante a) la ley del paralelogramo, b) la regla del triángulo.

**Resp.**  $F_R = 3.3 \text{ kN}$  ,  $\theta = 63.5^\circ$



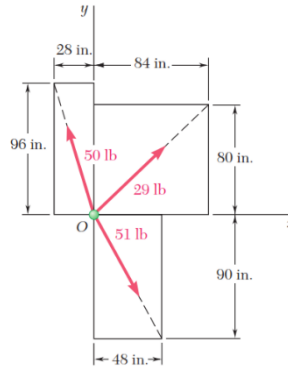
12.- Se aplican dos fuerzas en el gancho de apoyo que se muestra en la figura. Si se sabe que la magnitud de **P** es 35 N, determine por trigonometría a) el ángulo  $\alpha$  requerido, si la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en el gancho debe ser horizontal, y b) la magnitud correspondiente de **R**.

**Resp.**  $F_R = 73.01 \text{ N}$ ,  $\alpha = 37.14^\circ$



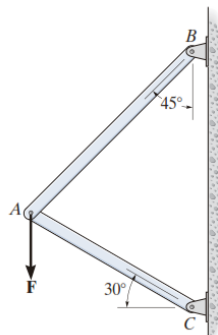
13.- Determine las componentes "x" y "y" de cada una de las fuerzas que se muestran en las figuras.

**Resp.**  $\sum f_x = 31 \text{ lb}$ ,  $\sum f_y = 23 \text{ lb}$   $\alpha = 36.57^\circ$



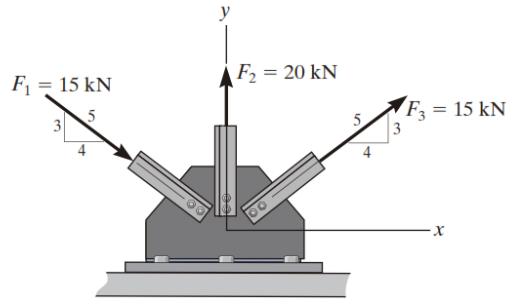
14.- La fuerza vertical **F** actúa hacia abajo en A sobre el bastidor de dos miembros. Determine las magnitudes de las dos componentes de **F** dirigidas a lo largo de los ejes de AB y AC. Sea  $F = 500 \text{ N}$ .

**Resp.**  $F_{AB} = 31448 \text{ N}$ ,  $F_{AC} = 366 \text{ N}$



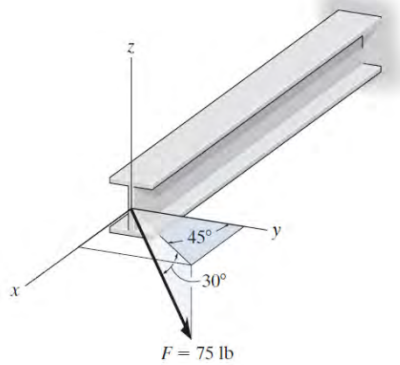
15.- Determine la magnitud de la fuerza resultante, así como su dirección  $\theta$  medida en sentido antihorario desde el eje  $x$  positivo.

Resp.  $F_{AB} = 31\ 241\ N$ ,  $\theta = 39.8^\circ$



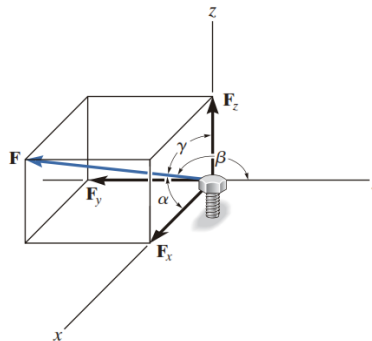
16.- Determine los ángulos directores coordenados de la fuerza.

Resp.  $\alpha = 52^\circ$ ,  $\beta = 52^\circ$ ,  $\gamma = 120^\circ$



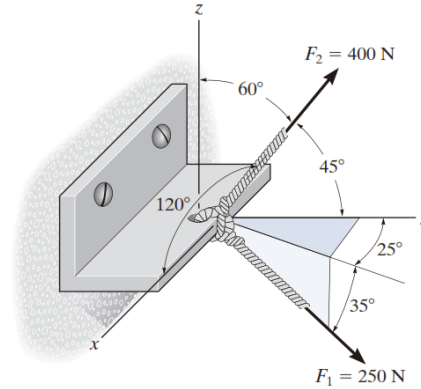
17.- El tornillo está sometido a la fuerza  $\mathbf{F}$ , la cual tiene componentes que actúan a lo largo de los ejes  $x$ ,  $y$  y  $z$ , como se muestra en la figura. Si la magnitud de  $\mathbf{F}$  es  $80\ N$  y  $\alpha = 60^\circ$  y  $\gamma = 45^\circ$ , determine la magnitud de sus componentes.

Resp.  $F_x = 40\ N$ ,  $F_y = -4\ N$ ,  $F_z = 56.6\ N$



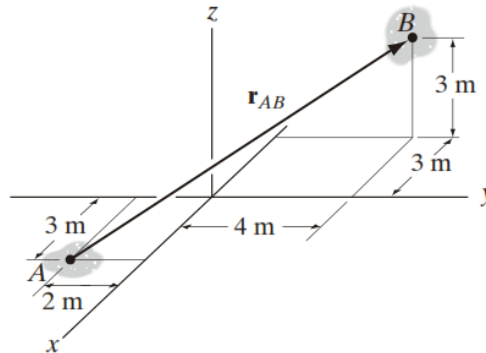
18.- La ménsula está sometida a las dos fuerzas que se muestran en la figura. Expresé cada fuerza en forma vectorial cartesiana y, después, determine la fuerza resultante  $\mathbf{F}_R$ . Encuentre la magnitud y los ángulos directores coordenados de la fuerza resultante.

Resp.  $F_R = 486 \text{ N}$ ,  $\alpha = 103^\circ$ ,  $\beta = 15.1^\circ$ ,  $\gamma = 83.3^\circ$



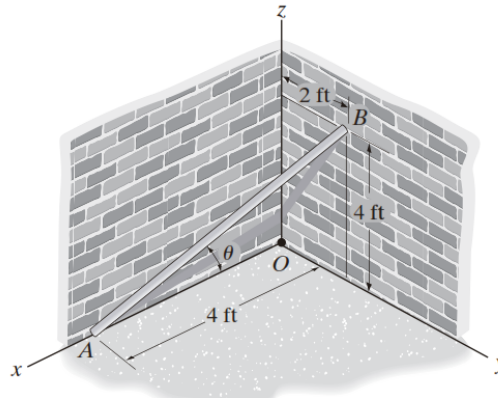
19.- Expresé el vector de posición  $\mathbf{r}_{AB}$  en forma de vector cartesiano y, después, determine su magnitud y sus ángulos directores coordenados.

Resp.  $r_{AB} = 9 \text{ m}$ ,  $\alpha_{AB} = 132^\circ$ ,  $\beta_{AB} = 48.2^\circ$ ,  $\gamma_{AB} = 70.53^\circ$



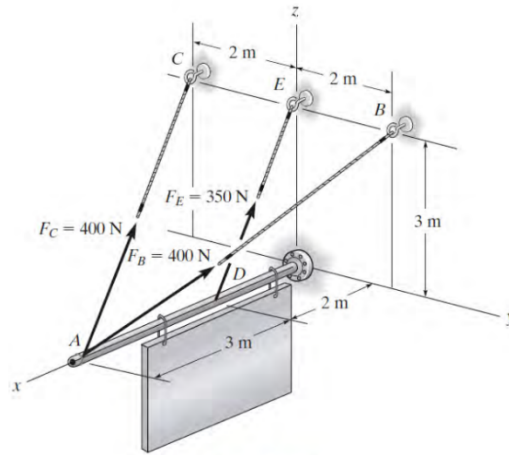
20.- Determine la longitud de la varilla y el vector de posición dirigido desde A hasta B. ¿Cuál es el ángulo  $\theta$ ?

Resp.  $L_{\text{varilla}} = 6 \text{ ft}$ ,  $r_{AB} = \langle -4, 2, 4 \rangle$ ,  $\theta = 48.2^\circ$



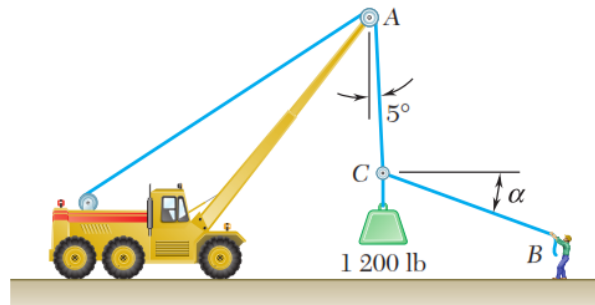
21.- Determine la magnitud y los ángulos directores coordenados de la fuerza resultante de las dos fuerzas que actúan sobre el letrero en el punto A.

Resp.  $F_R = 756 \text{ N}$ ,  $\alpha = 149^\circ$ ,  $\beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 59^\circ$



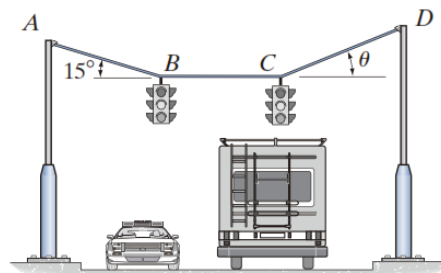
22.- Si se sabe que  $\alpha = 20^\circ$ , determine la tensión a) en el cable AC, b) en la cuerda BC.

Resp.  $T_{AC} = 1244 \text{ lb}$ ,  $T_{BC} = 115.4 \text{ lb}$



23.- Determine la tensión necesaria en los cables AB, BC y CD para sostener los semáforos de 10 kg y 15 kg en B y C, respectivamente. Además, determine el ángulo  $\theta$ .

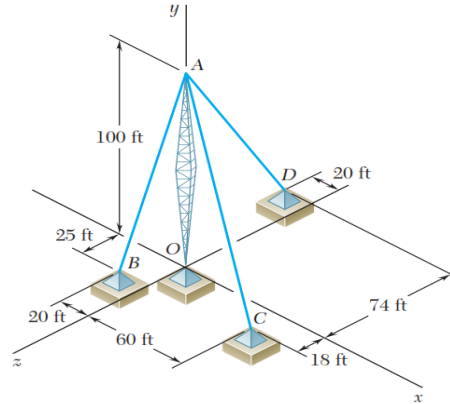
Resp.  $T_{AB} = 379 \text{ N}$ ,  $T_{BC} = 366 \text{ N}$ ,  $T_{CD} = 394 \text{ N}$ ,  $\theta = 21.9^\circ$





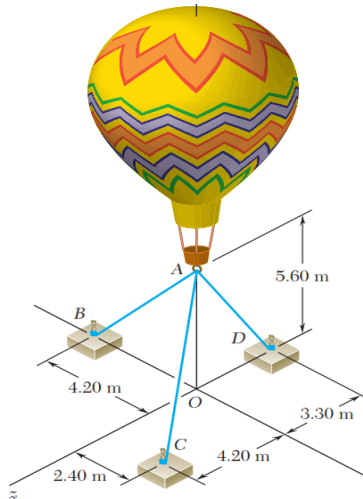
24.- Una torre de transmisión se sostiene mediante tres cables reforzados, los cuales están anclados por medio de pernos en  $B$ ,  $C$  y  $D$ . Si la tensión en el cable  $AB$  es de 525 lb, determine las componentes de la fuerza ejercida por el cable sobre el perno en  $B$ .

Resp.  $T_B = \langle 100, 500, 125 \rangle$  (lb)



25.- Se usan tres cables para amarrar el globo que se muestra en la figura. Determine la fuerza vertical  $P$  que ejerce el globo en  $A$ , si se sabe que la tensión en el cable  $AC$  es de 444 N.

Resp.  $F_p = 956\text{N}$





<b>Subtema:</b>	<b>1.2 Álgebra de vectores: suma y resta de vectores.</b> <b>1.2.1 Multiplicación de un escalar por un vector.</b> <b>1.2.2 Producto escalar.</b> <b>1.2.3 Producto vectorial.</b>
-----------------	---

1.- Grafique los vectores

$\mathbf{A} = 9\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$  ;  $\mathbf{B} = -7\mathbf{i} + 8\mathbf{j}$  y  $\mathbf{C} = 8\mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ . Determine:

- La magnitud de cada vector
- La suma de los tres vectores
- La resta de los vectores  $\mathbf{A}$  menos  $\mathbf{C}$
- El producto escalar entre  $\mathbf{A}$  y  $\mathbf{B}$
- El producto vectorial entre  $\mathbf{A}$  y  $\mathbf{C}$



2.- I) Considere los vectores  $\vec{u} = \langle 4, 9 \rangle$  y  $\vec{v} = \langle 2, -5 \rangle$

II) Considere los vectores  $\vec{u} = \langle -3, -8 \rangle$  y  $\vec{v} = \langle 8, 25 \rangle$

Para cada uno de los incisos I) y II), calcule lo que se le pide en los siguientes incisos

- a)  $\frac{2}{3}\vec{u}$       b)  $\vec{v} - \vec{u}$       c)  $2\vec{u} + 5\vec{v}$

**Resp.**

I)

- $\frac{8}{3}\hat{i} + 6\hat{j}$
- $2(-\hat{i}) + 14(-\hat{j})$
- $18\hat{i} + 7(-\hat{j})$

II)

- $2(-\hat{i}) + \frac{16}{3}(-\hat{j})$
- $11\hat{i} + 33\hat{j}$
- $34\hat{i} + 109\hat{j}$

3- Evalúe: a)  $\hat{i} \cdot \hat{i}$    b)  $\hat{i} \cdot \hat{k}$    c)  $\hat{k} \cdot \hat{j}$    d)  $\hat{j} \cdot (2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k})$    e)  $(2\hat{i} - \hat{j}) \cdot (3\hat{i} + \hat{k})$

**Resp.** a) 1, b) 0, c) 0, d) -3, e) 6

4.-Suponga que  $\vec{A} = \hat{j} + 2\hat{k}$  y  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ . Realice el cálculo para obtener:

- $\vec{A} \times \vec{B}$  ,
- $\vec{B} \times \vec{A}$     y
- $(\vec{A} + \vec{B}) \times (\vec{A} - \vec{B})$

**Resp.** a)  $-\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ , b)  $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ , c)  $2\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$

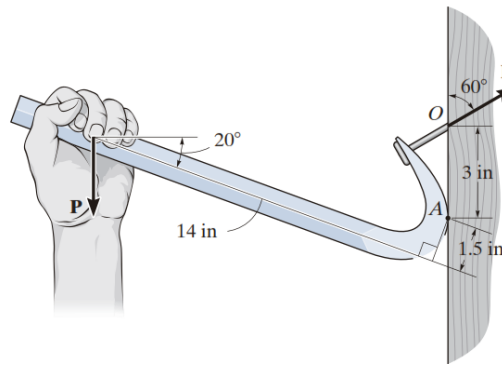
5.- Si  $\mathbf{A} = 3/2 \mathbf{i} - \mathbf{j} - 5\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{B} = 2/3 \mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 8\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{C} = 3\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$  Determine:

- a)  $(\mathbf{A} \times \mathbf{B})$
- b)  $\mathbf{A} \cdot (\mathbf{B} \times \mathbf{C})$
- c)  $(\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \cdot (\mathbf{B} \cdot \mathbf{C})$

Resp. a)  $\langle 23, 26/3, 31/6 \rangle$ , b)  $118/3$ , c)  $\langle 621, 234, 139.5 \rangle$

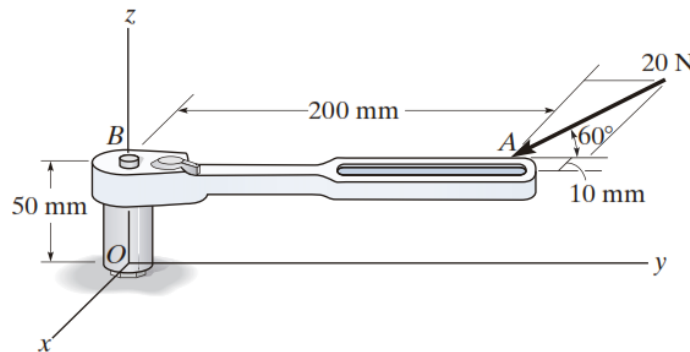
6.- La pata de cabra (palanca) se somete a una fuerza vertical de  $P = 25 \text{ lb}$  en la empuñadura mientras que, para sacar el clavo, se necesita una fuerza de  $F = 155 \text{ lb}$  en la horqueta. Encuentre el momento de cada fuerza sobre el punto A y determine si  $P$  es suficiente para sacar el clavo. La pata de cabra hace contacto con la madera en el punto A.

Resp.  $M_P = 342 \text{ lb} \cdot \text{in}$ ,  $M_F = -403 \text{ lb} \cdot \text{in}$ ;  $M_P > M_F$  P no es suficiente.



7.- La fuerza horizontal de 20 N actúa sobre el mango de la llave de tubo. Determine el momento de esta fuerza con respecto al punto O. Especifique los ángulos directores coordenados  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  del eje de momento.

Resp.  $M_O = 3.51 \text{ N} \cdot \text{m}$ ,  $\alpha = 81.81^\circ$ ,  $\beta = 75.71^\circ$ ,  $\gamma = 163.45^\circ$





<b>Subtema:</b>	<b>1.3 Operador vectorial. Definición del operador nabla (<math>\nabla</math>).</b> <b>1.3.1 Gradiente de una función escalar.</b> <b>1.3.2 Divergencia de una función vectorial</b> <b>1.3.3. Rotacional de una función vectorial.</b>
-----------------	--

1.- Considere que la función escalar  $\varphi = 2xz^4 - x^2y$ . Obtenga el valor de  $\nabla\varphi$  y  $|\nabla\varphi|$  en el punto (2, -2, -1).

**Resp.**  $\nabla\varphi = 10\hat{i} - 4\hat{j} - 16\hat{k}$  y  $|\nabla\varphi| = 2\sqrt{93}$

2.- Considere la función vectorial  $\vec{A} = 3xyz^2\hat{i} + 2xy^3\hat{j} - x^2yz\hat{k}$  y la función escalar  $\varphi = 3x^2 - yz$ . Para el punto (1, -1, 1), obtenga el valor de:

- a)  $\nabla \cdot \vec{A}$    b)  $\vec{A} \cdot \nabla\varphi$    c)  $\nabla \cdot (\varphi\vec{A})$    d)  $\nabla \cdot (\nabla\varphi)$

**Resp. a) 4, b) -15, c) 1, d) 6**

3.- Sea la función vectorial  $\vec{A} = 2xz^2\hat{i} - yz\hat{j} + 3xz^3\hat{k}$  y la función escalar  $\varphi = x^2yz$ . Para el punto (1, 1, 1), calcule lo siguiente:

- a)  $\nabla \times \vec{A}$    b)  $\text{rot}(\varphi\vec{A})$    c)  $\nabla \times (\nabla \times \vec{A})$    d)  $\nabla(\vec{A} \cdot \text{rot}\vec{A})$    e)  $\text{rot grad}(\varphi\vec{A})$

**Resp. a)  $\hat{i} + \hat{j}$    b)  $5\hat{i} - 3\hat{j} - 4\hat{k}$    c)  $5\hat{i} + 3\hat{k}$    d)  $2\hat{i} + \hat{j} + 8\hat{k}$    e)  $\vec{0}$**

4.- De la siguiente función vectorial  $\mathbf{F}(x,y,z) = yz\ln x \mathbf{i} + (2x-3yz) \mathbf{j} + xy^2z^3 \mathbf{k}$ ; Determine:

- a) Divergencia de  $\mathbf{F}$   
b) Rotacional de  $\mathbf{F}$

**Resp. a)  $(yz/x - 3z + 3xy^2z^2)$    b)  $(2xyz^3 + 3y)\mathbf{i} + (y\ln x - y^2z^3)\mathbf{j} + (2-z\ln x)\mathbf{k}$**



Asignatura	<b>FISICA I</b>
Unidad II y III	1ra y 2da LEY DE LA TERMODINAMICA
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El alumno definirá los principios y procesos termodinámicos.</li> <li>➤ El alumno explicará procesos de la física termodinámica; así como la modelación matemática para un mejor manejo en el análisis de dichos procesos.</li> </ul>

<b>FUENTES DE CONSULTA RECOMENDADAS PARA RESOLVER LA GUÍA</b>	
1	FISICA UNIVERSITARIA "SEARS"
2	FISICA TOMO I "RESNICK"
3	TERMODINAMICA "SEARS & CENGEL BOYLES"
4	FISICA GENERAL "FREDERICK J. BUECHE, SERIE SCHAUMS"

<b>Subtema:</b>	<b>2.1 Ley cero de la termodinámica</b> <b>2.2 El calor, una forma de energía</b> <b>2.3 Cantidad de calor y calor específico</b>
-----------------	---

**Sección de complementación**

- 1.- La \_\_\_\_\_ es el trabajo realizado en Joules por segundo.
- 2.- \_\_\_\_\_ es la propiedad de la materia para recuperar su forma original, después de haber sido deformada por fuerzas externas.
- 3.- \_\_\_\_\_ son instrumentos destinados a medir la presión de los gases y de los líquidos.
- 4.- \_\_\_\_\_ es la medida de la fuerza aplicada por unidad de superficie que produce o tiende a producir una deformación en el cuerpo.
- 5.- Los gases son \_\_\_\_\_ porque ofrecen poca resistencia a la disminución de su volumen.
- 6.- Ecuación que define la ley de la conservación de la energía mecánica \_\_\_\_\_ en los gases.
- 7.- La densidad relativa de una sustancia, se define como la relación entre la densidad en la sustancia de referencia y la densidad del \_\_\_\_\_.
- 8.- Las fuerzas internas distribuidas en el área que se oponen a la deformación reciben el nombre de fuerzas \_\_\_\_\_.
- 9.- La presión \_\_\_\_\_ depende exclusivamente de la densidad y de la profundidad del fluido.
- 10.- El principio de \_\_\_\_\_ se enuncia diciendo: "La presión aplicada a un fluido encerrado, se transmite íntegramente a cada punto del fluido y a las paredes del recipiente que lo contiene".



### Sección respuesta breve

- 1.- ¿Qué es un proceso termodinámico?
- 2.- ¿Cuáles son las características de un sistema termodinámico?
- 3.- ¿A qué se refiere con propiedades intensivas y extensivas de un sistema termodinámico?
- 4.- ¿Qué menciona la ley 0, 1ra, 2da ley de la termodinámica?
- 5.- ¿Qué es energía interna U entalpía H, entropía S?
- 6.- ¿Qué es un depósito de energía?
- 7.- ¿Qué diferencia tiene el COP con respecto a la eficiencia térmica?
- 8.- ¿Qué es una maquina térmica?
- 9.- ¿Cuáles son las leyes de la termodinámica que aplican para una máquina de movimiento perpetuo?
- 10.- ¿Porque una maquina térmica no puede obtener el 100% de eficiencia térmica?

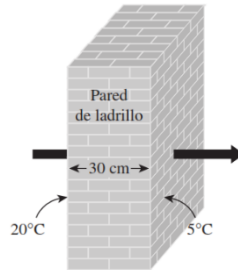
### Sección de problemas

- 1.- Se utiliza un pequeño calentador eléctrico por inmersión para hervir 136 g de agua para preparar una taza de café instantáneo. El calentador está calibrado a 22 Watts. Desprecie las pérdidas de calor y calcule el tiempo necesario para hacer que el agua llegue de 23.5°C al punto de ebullición. **Rpta.: 2 horas**
- 2.- Un calorímetro de aluminio cuyo vaso interior tiene una masa de 100g contiene 250 g de agua. La Temperatura inicial, tanto del agua como del vaso es de 10°C. Dos bloques metálicos se colocan en el agua. Uno es una pieza de Cu de 50 g a 80°C, el otro tiene una masa de 70 g y originalmente está a 100°C. El sistema completo se estabiliza a 20°C. Determine el Ce de la muestra desconocida. **Rpta.: 0.435 cal/g°C**
- 3.- Un tazón de cobre de 2 kg de masa está a una temperatura de 150°C. Se introducen en el tazón 0.10 kg de agua a 25°C y se cierra rápidamente para impedir que vapor escape. Encontrar la temperatura final del tazón y su contenido, además de la fase final.  **$T_f = 100^\circ\text{C}$  Se generan 3.4 g de vapor, por tanto, la fase es líquida y vapor.**
- 4.- ¿Qué masa de vapor a 100°C debe mezclarse con 150 g de hielo a 0°C en un contenedor térmicamente aislado para que produzca agua líquida a 50°C? **Resp.: 0.033 kg**
- 5.- Qué cantidad de Fe a 600°C se debe mezclar con 20 litros de H<sub>2</sub>O a 20°C para obtener una temperatura de equilibrio de 35°C.  $C_{e_{H_2O}} = 1 \text{ cal/ g}^\circ\text{C}$  y  $C_{e_{Fe}} = 0.107 \text{ cal/ g}^\circ\text{C}$ . **Resp. 4.96 kg**
- 6.- Un cubo de madera de 30 cm de arista y con  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$  está flotando en el mar. ¿Cuál es el volumen del cubo flotante sobre el agua cuya densidad es de 1030 kg/m<sup>3</sup>? **Resp. 0.02 m**
- 7.- Determine la potencia empleada para elevar una masa de 850 kg una altura de 80 m en 74 s. Expresar el resultado en W y HP. **Resp. 9015 W, 12.1 HP**

**Subtema:** 2.4 Transferencia de calor

1.- Las superficies interna y externa de un muro de ladrillo, de 5 m x 6 m, con 30 cm de espesor y conductividad térmica  $0.69 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ , se mantienen a las temperaturas de  $20^\circ\text{C}$  y  $5^\circ\text{C}$ , respectivamente. Calcule la rapidez de transferencia de calor a través de la pared, en W.

**Resp. 1035 W**



2.- Una persona está expuesta a una brisa de aire a  $20^\circ\text{C}$  dentro de una habitación. Determinar el flujo de calor de la persona si esta tiene un área superficial de  $1.6 \text{ m}^2$  y temperatura de  $29^\circ\text{C}$ , y el coeficiente de transferencia de calor por convección es de  $6 \text{ W/m}^2\text{C}$ . Considere que la persona está de pie y las tres formas de transferencia de calor. Haga suposiciones adecuadas. **Resp. 168 W**

3.- Los vidrios interno y externo de una ventana de doble vidrio de  $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$  están a  $18^\circ\text{C}$  y  $6^\circ\text{C}$ , respectivamente. Si el espacio de  $1 \text{ cm}$  entre los dos vidrios está lleno de aire inmóvil, determine la tasa de transferencia de calor a través de la capa de aire por conducción en kW. **Resp. 6.720 kW**

4.- Dos superficies de una placa de  $2 \text{ cm}$  de espesor se mantienen a  $0^\circ\text{C}$  y  $100^\circ\text{C}$ , respectivamente. Se determina que la placa tiene una  $k = 500 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ . Calcule la transferencia de calor. **Resp. 2.5 MW**

5.- Dos placas, A y B, están unidas para formar una sola placa. El espesor de las placas son  $4 \text{ cm}$  y  $2.5 \text{ cm}$ , respectivamente, siendo la sección transversal de  $100 \text{ cm}^2$  en cada una. Las conductividades son  $k_A = 200 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  y  $k_B = 400 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ . La superficie exterior de la placa A se encuentra a  $100^\circ\text{C}$ , mientras que la superficie exterior de B está a  $0^\circ\text{C}$ . Encontrar:

- a) El flujo de calor a través de la sección transversal
- b) La temperatura en la interfase

**Resp. a) 3810W, b)  $24^\circ\text{C}$**

6.- Una esfera de metal ennegrecida con capacidad térmica de  $1000 \text{ cal/}^\circ\text{C}$  y área superficial de  $500 \text{ cm}^2$  se pone dentro de un recipiente de paredes ennegrecidas y al vacío con una temperatura de  $27^\circ\text{C}$ . Encontrar la rapidez de enfriamiento de la esfera cuando su temperatura es de  $127^\circ\text{C}$ ,  $\sigma = 1.36 \times 10^{-12} \text{ cal/cm}^2\text{sK}^4$ . **Resp.  $0.0119^\circ\text{C/s}$**



**Subtema: 2.5 Equivalente mecánico del calor**

1.-Una muestra de gas se somete a un proceso adiabático en el que su volumen pasa de  $1600 \text{ cm}^3$  a  $400 \text{ cm}^3$ . Si la presión inicial es de  $150 \text{ kPa}$ ,

- a) ¿Cuál es la temperatura final?
- b) ¿Cuánto trabajo realiza el gas en el proceso?

Considere  $\gamma = 1.5$

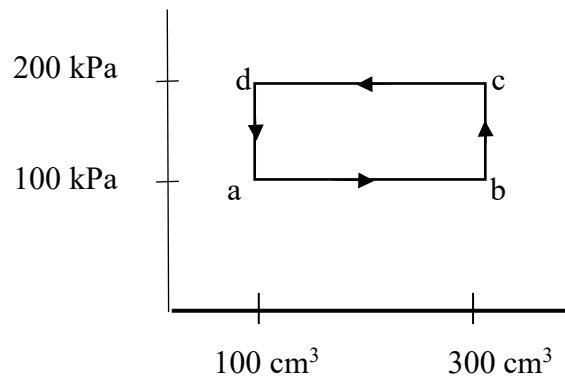
**Resp. a)  $1200 \text{ kPa}$ , b)  $-480 \text{ W}$**

2.- ¿Cuántos Joules y kilocalorías se generan cuando los frenos se usan para llevar un automóvil de  $1200 \text{ kg}$  al reposo desde una rapidez de  $95 \text{ km/h}$ ? **Resp.  $4.2 \times 10^5 \text{ J}$ ,  $1 \times 10^2 \text{ Kcal}$**

3.- Suponga que comió demasiado helado y pastel del orden de  $500 \text{ Calorías}$ . Para compensar, quieres realizar una cantidad equivalente de trabajo subiendo escaleras o una montaña. ¿Qué altura sería? **Resp.  $3600 \text{ m}$**

**Subtema: 2.6 Calor y trabajo**

1.- Un Sistema termodinámico lleva a cabo un ciclo a b c d a. Calcular el trabajo hecho por el gas en la parte del ciclo ab, bc, cd y da. Encontrar el calor cedido por el sistema durante el proceso.



**Resp.  $W = -40 \text{ J}$ ,  $\Delta Q = 20 \text{ J}$**

2.- La cabeza de un martillo de  $1.2 \text{ kg}$  tiene una rapidez justo antes de golpear un clavo de  $7.5 \text{ m/s}$ . Calcular el aumento de temperatura para un clavo de hierro de  $14 \text{ g}$  generado por  $10$  golpes con el martillo efectuados en rápida sucesión. Suponga que el clavo absorbe toda la energía. **Resp.  $54^\circ\text{C}$**

3.- Una bala de plomo de  $7.2 \text{ g}$  es disparada contra un bloque inmóvil y se funde completamente al penetrar en él. Si la bala fue disparada a  $20^\circ\text{C}$  ¿Qué velocidad llevaba al impactarse? **Resp.  $360 \text{ m/s}$**

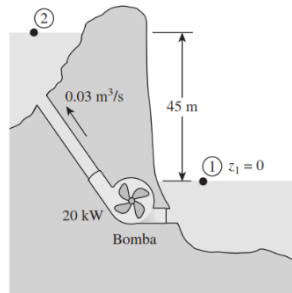


**Subtema: 2.7 Primera ley de la termodinámica**

1.- En cierto lugar, sopla el viento continuamente a 10 m/s. Calcule la energía mecánica del aire, por unidad de masa, y la potencia que pueda generar un aerogenerador, con 60 m de diámetro de alabes, en ese lugar suponga la  $\rho_{\text{aire}} = 1.25 \text{ kg/m}^3$ . **Resp. 1170 kW**



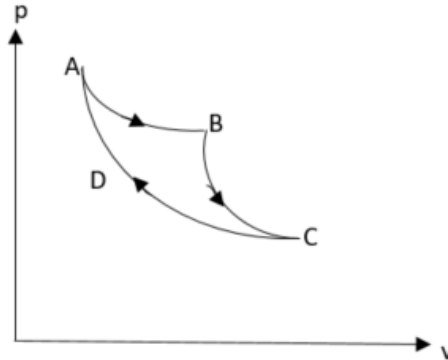
2.- Se bombea agua de un embalse inferior a otro superior mediante una bomba que provee 20 kW de potencia de flecha. La superficie libre del embalse superior está 45 m más arriba respecto a la del inferior. Si el caudal medido de agua es de  $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ , determine la potencia mecánica que se convierte en energía térmica durante este proceso debido a efectos de rozamiento. **Resp. 6.8 kW**



3.- La energía interna de un gas monoatómico es  $1.5 nRT$ . Un mol de Helio se pone en un cilindro con sección transversal de  $8.5 \text{ cm}^2$ . El cilindro es cerrado por un pistón sin fricción. El gas es calentado lentamente en un proceso durante el cual, un total de 42 J de calor se suministran al gas. Si la temperatura se incrementa en  $2^\circ\text{C}$ , encontrar la distancia que se mueve el pistón. La presión atmosférica es de 100 kPa. **Resp. 20 cm**



4.- Suponiendo que 0.2 moles de un gas diatómico ( $\gamma=1.4$ ) sufre un proceso cíclico con temperatura  $T_H = 400$  K y  $T_C = 300$  K. La presión inicial es  $10 \times 10^5$  Pa y durante la expansión isotérmica a  $T_H$  el volumen se duplica. Encontrar Q, W y  $\Delta W$  para cada paso en el ciclo. **Resp. 461 J, -345.8 J y -415.7 J**



5.- En un Sistema termodinámico se agregan 2500 J de calor y sobre él se realizan 1800 J de trabajo. ¿Cuál es el cambio en la energía interna del sistema? **Resp. 4300 J**

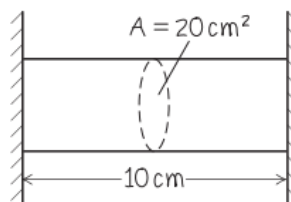
<b>Subtema:</b>	<b>2.8 Algunas aplicaciones de la primera ley de la termodinámica</b>
-----------------	---

1.- En un motor, 0.25 moles de un gas monoatómico ideal en el cilindro se expanden rápida y adiabáticamente contra el pistón. En el proceso, la temperatura del gas desciende de 1150 K a 400 K. ¿Cuánto trabajo realiza el gas? **Resp. -2300 J**

2.- ¿Cuánto trabajo realiza una bomba para comprimir, lenta e isotérmicamente, 3.5 L de nitrógeno a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm a 1.8 L a  $0^\circ\text{C}$ ? **Resp. 256 J**

3.- 1.5 moles de un gas monoatómico ideal se expanden adiabáticamente, y realizan 7500 J de trabajo en el proceso. ¿Cuál es el cambio en la temperatura del gas durante esta expansión? **Resp.  $-4 \times 10^2$  K**

4.- Un cilindro de aluminio de 10 cm de longitud, con área de sección transversal de  $20 \text{ cm}^2$ , se usará como espaciador entre dos paredes de acero. A  $17.2^\circ\text{C}$ , el cilindro apenas se desliza entre las paredes. Si se calienta a  $22.3^\circ\text{C}$ , ¿qué esfuerzo habrá en el cilindro y qué fuerza total ejercerá este sobre cada pared, suponiendo que las paredes son perfectamente rígidas y están separadas por una distancia constante? **Resp.  $1.7 \times 10^4$  N**



<b>Subtema:</b>	3.1 Procesos reversibles e irreversibles 3.2 Segunda ley de la termodinámica
-----------------	---

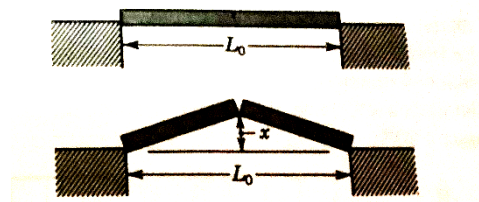
1.- Durante un ciclo, una máquina absorbe  $2 \times 10^3$  J de energía de un depósito caliente y transfiere  $1.50 \times 10^3$  J conforme expulsa a un depósito frío. ¿Qué eficiencia presenta? ¿Cuánto trabajo realiza esta máquina en un ciclo?

**Resp. 25%,  $5 \times 10^2$  J**

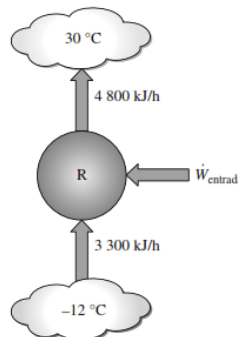
2.- Cierta refrigeradora tiene un COP de 5 y cuando el refrigerador está en funcionamiento, su potencia de entrada es de 500 W. Una muestra de agua de 500 g de masa y  $20.0^\circ\text{C}$  de temperatura inicial se coloca en el compartimiento del congelador. ¿Cuánto tarda en congelar el agua a  $0^\circ\text{C}$ ? Suponga que las otras partes del refrigerador permanecen a la misma temperatura y no hay fugas de energía al exterior, así que la operación del refrigerador resulta solo en energía que se extrae del agua. **Resp. 83.3 s**

3.- Una máquina de vapor tiene un calentador que funciona a 500 K. La energía del combustible quemado cambia el agua líquida a vapor, y este vapor después impulsa un pistón. La temperatura del depósito frío es la del aire exterior, aproximadamente a 300 K. ¿Cuál es la máxima eficiencia térmica de esta máquina de vapor? **Resp. 40%**

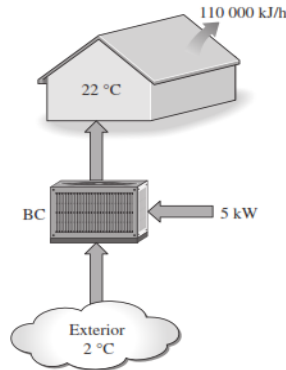
4.- Como resultado de un aumento de temperatura de  $32^\circ\text{C}$  una barra con una grieta en su centro se pandea hacia arriba. Si la distancia fija  $L_0 = 3.77\text{m}$  y el coeficiente de dilatación lineal es de  $25 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , determine la distancia a la cual se eleva del centro **Resp. 7.4 cm**



5.- Un almacén de alimentos se mantiene a  $-12^\circ\text{C}$  mediante un refrigerador, en un entorno de  $30^\circ\text{C}$ . La ganancia total de calor al almacén se estima en 3300 kJ/hr, y el rechazo de calor en el condensador es de 4800 kJ/hr. Determine a) la entrada de potencia al compresor, en kW, y b) el COP del refrigerador. **Resp. a) 0.417 kW, b) 2.2**



6.- Una bomba de calor se usa para mantener una casa a  $22^{\circ}\text{C}$  extrayendo calor del aire exterior un día en el que la temperatura del aire exterior es de  $2^{\circ}\text{C}$ . Se estima que la casa pierde calor a razón de  $110,000 \text{ kJ/h}$ , y la bomba de calor consume  $5 \text{ kW}$  de potencia eléctrica para operar. ¿Esta bomba es suficientemente potente para hacer este trabajo? **Resp.  $5\text{KW} > 2.07\text{kW}$ ;**



<b>Subtema:</b>	3.3 Entropía y procesos reversible 3.4 Entropía y procesos irreversibles 3.5 Entropía y la segunda ley de la termodinámica
-----------------	--

1.- Un automóvil de  $1,500 \text{ kg}$  se mueve a  $20 \text{ m/s}$ . El conductor frena hasta detenerse. Los frenos se enfrían a la temperatura del aire circundante, que es casi constante en  $20^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál es el cambio de entropía total? **Resp.  $1.02 \text{ kJ/K}$**

2.- Una casa pierde energía a través de las paredes exteriores y el techo, con una rapidez de  $5,000 \text{ J/s}$  cuando la temperatura interior es  $22^{\circ}\text{C}$  y la temperatura exterior es  $-5^{\circ}\text{C}$ . a) Calcule la potencia eléctrica requerida para mantener la temperatura interior a  $22^{\circ}\text{C}$  si la potencia eléctrica se usa en calefactores de resistencia eléctrica que convierten toda la energía transferida mediante transmisión eléctrica en energía interna. b) Calcule la potencia eléctrica requerida para mantener la temperatura interior a  $22^{\circ}\text{C}$ , si la potencia eléctrica se usa para impulsar un motor eléctrico que maneja el compresor de una bomba de calor que tiene un coeficiente de realización igual a 60% del valor del ciclo de Carnot. **Resp. a)  $5 \text{ kW}$  b)  $763 \text{ kW}$**



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
UNIDAD ZACATENCO  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Asignatura:	<b>FISICA I</b>
Unidad IV,V,VI	Campo, Potencial Eléctrico, Circuitos Eléctricos
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El alumno definirá los conceptos correspondientes al electromagnetismo de carga puntual, conductor, aislante.</li> <li>➤ El alumno aplicará el concepto de campo eléctrico en medios no conductores, así como potencial eléctrico para la resolución de problemas de circuitos con condensadores.</li> <li>➤ El alumno describirá las leyes de Ohm y Kirchoff, y las aplicará en la resolución de circuitos electrónicos aplicados en resistores.</li> </ul>

<b>FUENTES DE CONSULTA RECOMENDADAS PARA RESOLVER LA GUÍA</b>	
1	FISICA UNIVERSITARIA "SEARS"
2	FISICA "RESNICK & KRANE"
3	ELECTROMAGNETISMO "SPIEGEL, SERIE SHAUMS"
4	FISICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA "GIANCOLI, DOUGLAS"
5	FISICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA CON FISICA MODERNA "RAYMOND A. SERWAY JHON W."

**Sección de Opción única**

- 1.- (    ) Al número de líneas de fuerza que atraviesan por una superficie se le llama:  
a) Corriente                      b) Campo                      c) Flujo                      d) Potencial
  
- 2.- (    ) La razón del trabajo sobre la carga eléctrica es:  
a) El campo                      b) El flujo                      c) La potencia                      d) El potencial
  
- 3.- (    ) Al desplazamiento eléctrico también se le llama:  
a) Densidad de flujo eléctrico    b) Campo eléctrico    c) Flujo eléctrico    d) Ion eléctrico
  
- 4.- (    ) El flujo eléctrico es una cantidad:  
a) Constante                      b) Escalar                      c) Vectorial                      d) Adimensional
  
- 5.- (    ) Es el valor de  $\epsilon_0$  es:  
a)  $85.5 \times 10^{-12}$                       b)  $5.85 \times 10^{-12}$                       c)  $8.85 \times 10^{-12}$                       d)  $8.55 \times 10^{-12}$
  
- 6.- (    ) Una superficie equipotencial es aquella donde todos sus puntos esta:  
a) Diferente potencial    b) Diferente plano    c) Mismo plano    d) potencial
  
- 7.- (    ) Analizando el flujo eléctrico, si se coloca una placa paralela al campo eléctrico y en consecuencia el vector A es perpendicular al E entonces el flujo es:  
  
a).- Mayor que la unidad    b)Máximo    c)Cero    d)Menor que la unidad
  
- 8.- (    ) La Ley de Gauss es particularmente útil para calcular:  
  
a) El Potencial Eléctrico b) La Fuerza Eléctrica c) Campo Eléctrico d) Superficie Gaussiana



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
UNIDAD ZACATENCO  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



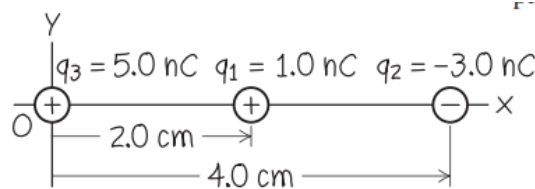
- 9.- ( ) El producto de la permitividad del aire por la permitividad relativa se llama:  
a) Capacitancia b) Desplazamiento eléctrico c) Permitividad absoluta d) Rigidez dieléctrica
- 10.- ( ) La densidad superficial de carga se define como:  
a) Carga por unidad de longitud b) Carga por unidad de volumen c) Carga por unidad de superficie d) Carga por unidad infinitesimal
- 11.- ( ) Jamás se puede aislar un polo de un imán, según:  
a) Coulomb b) Weber c) Oersted d) Ampere
12. ( ) La fuerza magneto motriz es parte de la ley de:  
a) Ampere b) Gauss c) Ohm d) Oersted
13. ( ) Dos conductores paralelos en corriente eléctrica en la misma dirección se:  
a) Atraen b) Rechazan c) indiferentes d) Contrarrestan sus campos magnéticos
14. ( ) Para convertir un galvanómetro en voltímetro se le conecta una gran resistencia en:  
a) En serie b) En paralelo c) Conexión mista d) Derivación
15. ( ) La fase se puede expresar en función del tiempo  
a) De la longitud de onda b) Del desplazamiento angular  
c) Del periodo d) De la frecuencia
16. ( ) La inductancia de una bobina es de un Henry, si el flujo magnético en la bobina es de un Weber cuando por ella pasa una corriente de:  
a) 10 A b) 5 A c) 1 A d)  $10^{-7}$  A
17. ( ) En un transformador real existen pérdidas en el núcleo y pérdidas:  
a) Por Histéresis b) Por inducción  
c) Por efecto Joule d) Por corrientes parasitas de Foucault
18. ( ) La corriente inducida en un circuito aparece tiene un sentido tal que se opone a la causa que la produce, es el enunciado de la ley de:  
a) Ampere b) Faraday c) Ohm d) Lenz
19. ( ) La unidad del nivel de intensidad acústica es el:  
a) Watt b) Joule c) Bel d) Decibel
20. ( ) Es un cambio aparente en la frecuencia del sonido.  
a) Efecto Doppler b) Efecto Motor c) Efecto Invernadero d) Efecto acústico

<b>Subtema:</b>	<b>4.1 Definiciones y conceptos básicos: electromagnetismo, carga eléctrica, conductores y aisladores, ley Coulomb.</b>
-----------------	---

**Sección de Problemas**

1.- Dos cargas puntuales están situadas sobre el eje x del modo siguiente: La carga  $q_1=4 \text{ nC}$  está en  $x=0.2 \text{ m}$  y la carga  $q_2=5 \text{ nC}$  está en  $x = -0.3\text{m}$ . Determine la magnitud y dirección de la fuerza total ejercida por estas dos cargas sobre una carga puntual  $q = -6 \text{ nC}$  que se encuentra en el origen. **Resp.  $8.4 \times 10^{-6} \text{ N}$  derecha**

2.- Dos cargas puntuales se localizan en el eje +x de un sistema de coordenadas. La carga  $q_1=1.0 \text{ nC}$  está a 2 cm del origen, y la carga  $q_2=-3.0 \text{ nC}$  está a 4 cm del origen. ¿Cuál es la fuerza total que ejercen estas dos cargas sobre una carga  $q_3=5.0 \text{ nC}$  que se encuentra en el origen? Las fuerzas gravitatorias son despreciables.  
**Resp.  $-28 \mu\text{N}$ , en x (+)**

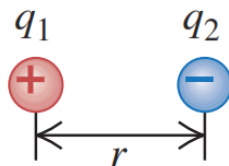


3.- Dos esferas con cargas iguales, están separadas por una distancia es de 20 mm. ¿Cuál es la carga de cada una de ellas, si la fuerza de repulsión es de 202.5 N? Las cargas se encuentran en el aire **Resp.  $0.2118 \mu\text{C}$**

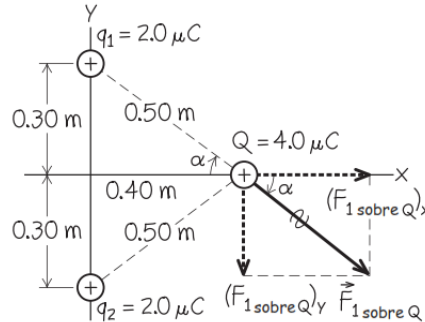
4.- Dos cargas puntuales,  $q_1 = 30\text{nC}$  y  $q_2 = -12\text{nC}$  están separadas una de la otra 3 cm sobre el eje x. a) Calcular la fuerza de atracción. b) Un momento después de que se juntan las cargas, estas se separan 3cm. Calcule la fuerza de repulsión. **Resp.: a)  $4 \times 10^{-4} \text{ N}$ , b)  $2 \times 10^{-4} \text{ N}$**

5.- Dos cargas puntuales se encuentran separadas una distancia d, donde la suma de las cargas es  $q_T$ . ¿Cuál será el valor de cada carga para maximizar la fuerza eléctrica entre ellas? ¿Cuál será para minimizarla? **Resp.:  $q_1 = q_2 = 0.5q_T$  y  $q_1 = 0$  y  $q_2 = q_T$**

6.- Dos cargas puntuales,  $q_1=+25 \text{ nC}$  y  $q_2=-75 \text{ nC}$ , están separadas por una distancia de  $r=3 \text{ cm}$ .  
a). Calcule la magnitud y la dirección de a) la fuerza eléctrica que  $q_1$  ejerce sobre  $q_2$  y b) la fuerza eléctrica que  $q_2$  ejerce sobre  $q_1$ . **Resp. a)  $0.019\text{N}$ , b)  $0.019\text{N}$**



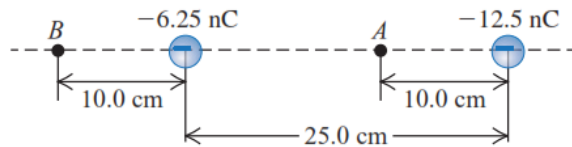
7.- Dos cargas puntuales iguales y positivas,  $q_1$  y  $q_2 = 2 \mu\text{C}$  se localizan en:  $x=0$ ,  $y=0.3 \text{ m}$  y  $x=0$ ,  $y=-0.3 \text{ m}$ , respectivamente. Determine la magnitud y la dirección de la fuerza eléctrica total (neta) que ejercen estas cargas sobre una tercera carga, también puntual,  $Q=4 \mu\text{C}$  en  $x=0.4$ ,  $y=0 \text{ m}$ . **Resp. 0.46 N, en x (+)**



**Subtema:** 4.2 Campo eléctrico: líneas de fuerza, cálculo de E, una carga puntual en un campo eléctrico, dipolo en un campo eléctrico.

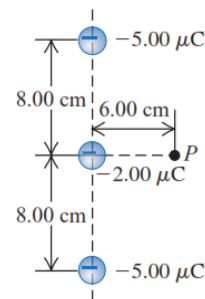
1.- Dos cargas puntuales están separadas por 25 cm. Encuentre el campo eléctrico neto que producen tales cargas en a) En el punto A, b) en el punto B, c) la magnitud y dirección de la fuerza eléctrica que produciría esta combinación de cargas sobre el protón situado en el punto A.

**Resp. a)  $8.74 \times 10^3 \text{ N/C}$ , derecha, b)  $6.54 \times 10^3 \text{ N/C}$  derecha, c)  $1.4 \times 10^{-15} \text{ N/C}$  derecha**



2.- Tres cargas puntuales negativas están sobre una línea, encuentre la magnitud y la dirección del campo eléctrico que produce esta combinación de cargas en el punto P, que está a 6 cm de la carga de  $-2 \mu\text{C}$  medida en forma perpendicular a la línea que conecta las tres cargas.

**Resp. a)  $1.04 \times 10^7 \text{ N/C}$ , hacia la carga de  $-2 \mu\text{C}$**

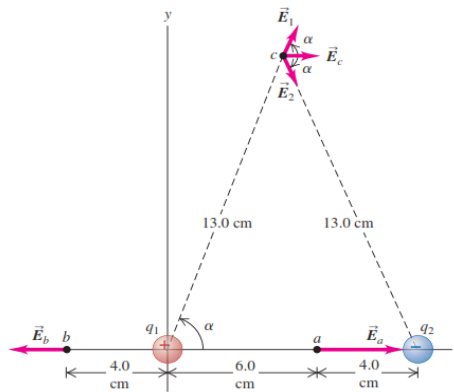




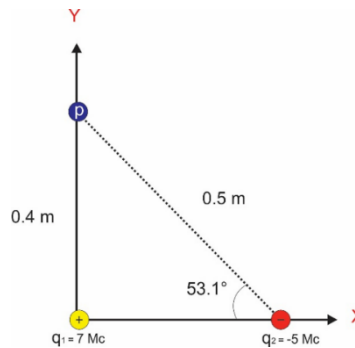
3.- Dos cargas puntuales  $q_1=12 \text{ nC}$  y  $q_2=-12 \text{ nC}$ , respectivamente, están separadas por una distancia de  $0.1 \text{ m}$ . Calcule el campo eléctrico causado por  $q_1$ , el campo causado por  $q_2$  y el campo total: a) En el punto a, b) en el punto b y c) en el punto c.

Resp.

- a)  $3 \times 10^4 \text{ N/C}$ ,  $6.8 \times 10^4 \text{ N/C}$ ,  $9.8 \times 10^4 \text{ N/C}$ , derecha,  
 b)  $6.8 \times 10^4 \text{ N/C}$ ,  $0.55 \times 10^4 \text{ N/C}$ ,  $-6.2 \times 10^4 \text{ N/C}$ , izquierda,  
 c)  $6.39 \times 10^3 \text{ N/C}$ ,  $2.46 \times 10^3 \text{ N/C}$ ,  $4.9 \times 10^3 \text{ N/C}$ , derecha

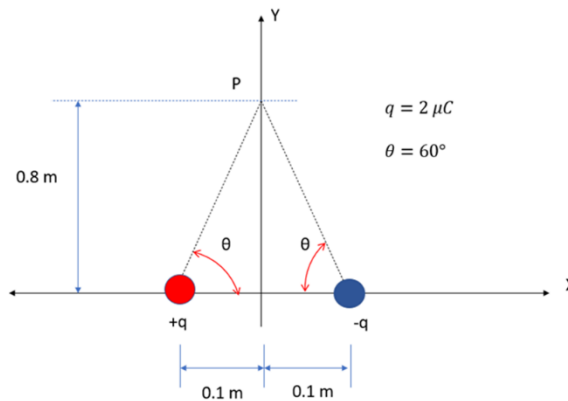


4.- La figura muestra un arreglo de dos cargas puntuales. Calcular la magnitud y dirección del campo eléctrico resultante en el punto P.



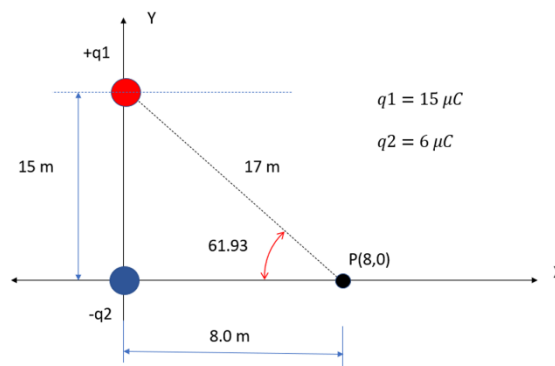
Resp. Campo Eléctrico resultante  $E = 271,805.32 \text{ N/C}$ , dirección =  $66.60^\circ$

5.- La figura muestra un dipolo eléctrico. Calcular la magnitud del campo eléctrico en el punto P.



**Resp. Campo Eléctrico resultante  $E = 27653.556 \text{ N/C}$ , dirección =  $0^\circ$**

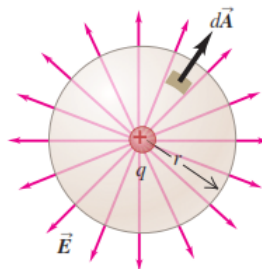
6.- La figura muestra un arreglo de dos cargas puntuales, calcular la magnitud y dirección del campo eléctrico resultante en el punto P.



**Resp. Campo Eléctrico resultante  $E = 746.76 \text{ N/C}$ , dirección =  $33.45^\circ$**

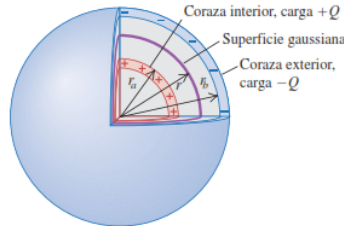
<b>Subtema:</b>	<b>4.3 Flujo, flujo del campo eléctrico, ley de gauss, conductor aislado, aplicaciones de la ley de Gauss</b>
-----------------	---

1.- Una carga puntual positiva  $q = 3.0 \text{ nC}$  está rodeada por una esfera centrada en la carga y cuyo radio mide  $0.20 \text{ m}$ . Determine el flujo eléctrico a través de la esfera debido a esta carga. **Resp.  $3.4 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$**



2.- Dos corazas conductoras esféricas y concéntricas están separadas por vacío. La coraza interior tiene una carga total  $+Q$  y radio exterior  $r_a$ , y la coraza exterior tiene carga  $-Q$  y radio interior  $r_b$  (La coraza interior está unida a la coraza exterior mediante delgadas varillas aislantes que tienen un efecto despreciable sobre la capacitancia. Determine la ecuación para encontrar la capacitancia del capacitor esférico. **Resp**

$$C = 4\pi\epsilon_0 \frac{r_a r_b}{r_b - r_a}$$

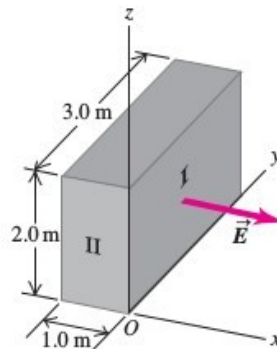


3.- En un campo eléctrico uniforme se hace girar una espira de 40 cm de diámetro hasta encontrar la posición en la cual existe el máximo flujo eléctrico. El flujo en esta posición tiene un valor de  $5.2 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$ . ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico? **Resp. 4.14 MN/C**

4.- Un campo eléctrico uniforme  $a\mathbf{i} - b\mathbf{j}$  atraviesa por una superficie de área  $A$ . ¿Cuál es el flujo que pasa a través de este área si la superficie se encuentra a) en el plano  $yz$ , b) en el plano  $xz$ , c) en el plano  $xy$ ?  
**Resp. a)  $aA$ , b)  $bA$ , c) 0**

5.- El campo eléctrico  $\mathbf{E}$  de la figura es paralelo al eje  $x$ , de tal manera que las componentes  $E_y$  y  $E_z$  son cero. La componente  $E_x$  del campo depende de  $x$  y no de “ $y$ ” y “ $z$ ”. En los puntos sobre el plano  $yz$  (donde  $x=0$ ),  $E_x = 125 \text{ N/C}$ .

- (a) ¿Cuál es el flujo a través de la superficie I?
- (b) ¿Cuál es el flujo de campo eléctrico a través de la superficie II?
- (c) El volumen mostrado en la figura es una pequeña sección de un muy largo bloque aislante de un metro de ancho. Si existe una carga total  $-24.0 \text{ nC}$  dentro del volumen mostrado, ¿cuál es la magnitud y dirección del campo eléctrico en la cara opuesta a la superficie I?



**Resp.: a)  $750 \text{ Nm}^2/\text{C}$ , b) 0, c)  $-750 \text{ Nm}^2/\text{C}$**



<b>Subtema:</b>	<b>5.1 Potencial eléctrico, potencial y campo eléctrico, potencial debido a una carga puntual, un grupo de cargas puntuales, potencial debido a un dipolo, energía potencial eléctrica, cálculo de E a partir de V.</b>
-----------------	---

1.- Se tienen dos cargas,  $q_1 = 33 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $q_2 = -5.1 \times 10^{-6} \text{ C}$ , que son puestas en el origen y en  $x = 0.36 \text{ cm}$ , respectivamente. Si una tercera carga,  $q_3 = 9.3 \times 10^{-7} \text{ C}$ , se acerca desde una distancia lejana ( $r = \infty$ ) a un punto sobre el eje  $y$ ,  $y = 0.48 \text{ cm}$ . ¿Cuál es la energía potencial entre  $q_1$  y  $q_2$ , entre  $q_1$  y  $q_3$  en ese punto?

**Resp. 5.75 J y -8.79 J, respectivamente.**

2.- Una carga de  $1.75 \times 10^6 \text{ C}$  es puesta en el origen, mientras que otra carga de  $-8.6 \times 10^{-7} \text{ C}$  se encuentra en  $x = 0.75 \text{ m}$ . ¿Cuál es el potencial en el punto medio entre las cargas? **Resp.  $2.14 \times 10^4 \text{ V}$**

<b>Subtema:</b>	<b>5.2 Cálculo de la capacitancia, energía en un campo eléctrico, capacitor con dieléctrico, los dieléctricos y la ley de Gauss</b>
-----------------	---

1.- Un grupo de capacitores idénticos se conecta primero en serie y después en paralelo. La capacitancia combinada en paralelo es 100 veces mayor que la correspondiente a la conexión en serie. ¿Cuántos capacitores existen en este grupo? **Resp. 10**

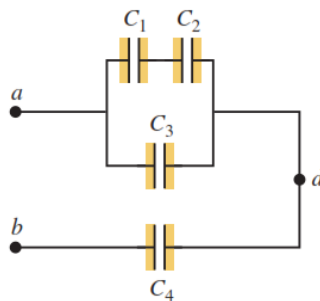
2.- Un capacitor de  $3.00 \text{ mF}$  se conecta a una batería de  $12 \text{ V}$ . a) ¿Cuánta energía se almacena en el capacitor? b) Si el capacitor hubiera estado conectado a una batería de  $6 \text{ V}$ , ¿cuánta energía hubiera almacenado? **Resp. a)  $216 \mu\text{J}$  b)  $54 \mu\text{J}$**

3.- Determine a) la capacitancia y b) la máxima diferencia de potencial aplicable a un capacitor de placas paralelas con dieléctrico de teflón, con una superficie de placa de  $1.75 \text{ cm}^2$  y una separación de  $0.04 \text{ mm}$  entre placas.

**Resp. a)  $11.2 \mu\text{F}$  b)  $134 \text{ pC}$  c)  $16.7 \text{ pF}$  d)  $66.9 \text{ pC}$**

4.- Cada capacitor tiene  $C = 4 \mu\text{F}$  y  $V_{ab} = +28.0 \text{ V}$ . Calcule a) la carga en cada capacitor; b) la diferencia de potencial a través de cada capacitor; c) la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $d$ .

**Resp. a)  $2 \mu\text{F}$ ,  $6 \mu\text{F}$ ,  $2.4 \mu\text{F}$ , b)  $5.6 \text{ V}$ ,  $11.2 \text{ V}$ ,  $16.8 \text{ V}$  c)  $11.2 \text{ V}$**



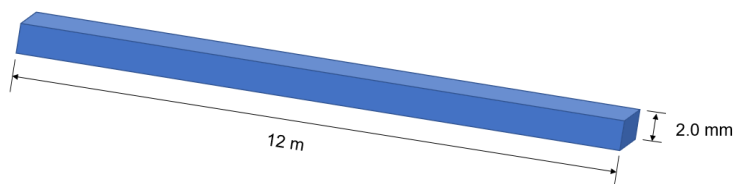
<b>Subtema:</b>	<b>6.1 Corriente y densidad de corriente, resistencia y resistividad, ley de Ohm, transferencia de energía en las corrientes eléctricas.</b>
-----------------	--

1.- Encontrar la densidad de corriente en un alambre de aluminio con un radio de sección transversal de 1.0 mm y por el que circula una corriente de 1.0 mA. Por otra parte, si existe un electrón de conducción por cada átomo de aluminio, ¿cuál será la velocidad de arrastre de los electrones que conduce la corriente?

Nota: Se necesita la masa por mol y la densidad del aluminio como datos. **Resp.  $J = 318 \text{ A/m}^2$ ,  $v_d = 3.3 \times 10^{-8} \text{ m}$**

2.- Un alambre de aluminio con una longitud de 15 m se va a usar para transferir una corriente de 25 A con una caída de potencial de no más de 5 V a lo largo de su longitud, ¿cuál debe ser el diámetro en metros mínimo del alambre? [La resistividad del aluminio es de  $2.8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ]. **Resp.  $1.63 \times 10^{-3} \text{ m}$**

3.- Considérese un conductor de sección transversal cuadrada como se muestra en la figura. Con una resistencia eléctrica de extremo a extremo de  $0.072 \Omega$  calcular a) la resistividad del elemento y b) la corriente eléctrica que circula cuando a este se le somete a una intensidad de campo eléctrico de  $0.12 \text{ V/m}$ . **Resp. a)  $2.4 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ . b)  $20 \text{ A}$**



4.- Un bombillo de 500 W a 100 V se conecta en serie con una resistencia R. Si el circuito se mantiene a una diferencia de potencial de 200 V, ¿qué valor tiene la resistencia R? **Resp.  $20 \Omega$**

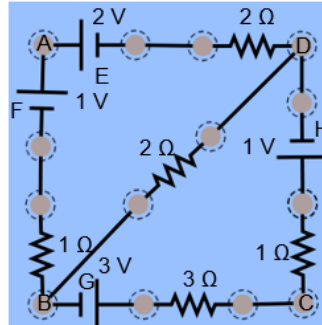
<b>Subtema:</b>	<b>6.2 Fuerza electromotriz, cálculo de corriente, diferencias de potencial, circuitos de una y varias mallas, instrumentos para mediciones eléctricas, circuitos RC.</b>
-----------------	---

1.- Una batería tiene una fem de 12 V y resistencia interna de  $1 \Omega$ . Supóngase que se quieren extraer 10 W de potencia eléctrica, ¿qué resistencia, R, debe colocarse junto con la batería? **Resp.  $0.2 \Omega$**

2.- Una batería con una fem de 9 V y resistencia interna de  $1.5 \Omega$  está conectada a una resistencia de  $150 \Omega$ . Para medir la corriente que atraviesa la resistencia y la diferencia de potencial a través de los extremos de esta, se conecta un amperímetro en serie con ella y un voltímetro a través de sus extremos. La resistencia del amperímetro es de  $1.5 \Omega$  y la del voltímetro es de  $200 \Omega$ . ¿Cuáles son las lecturas en los dos instrumentos?

**Resp. Amperímetro =  $0.10145 \text{ A}$ , Voltímetro =  $8.69 \text{ V}$**

3.- Considere el circuito de la figura que se muestra a bajo. Determinar el potencial eléctrico entre los puntos a) B y D. b) las diferencias de potencial a través de las terminales de cada una de las baterías G y H.



Resp. a) 0.154 V. b) Batería G = 1.615 V, Batería H = 1.462 V

<b>Subtema:</b>	<b>7.1 Introducción, definición de B, fuerza magnética sobre una corriente, torca sobre una espira de corriente, el efecto Hall, carga circulante.</b>
-----------------	--

1.- Un campo magnético uniforme B, con magnitud 1.2 mT, apunta verticalmente hacia arriba a lo largo del volumen del salón en que usted está sentado. Un protón de 5.3 MeV se mueve horizontalmente de sur a norte a través de cierto punto en el salón. ¿Qué fuerza magnética deflectora actúa sobre el protón cuando pasa por este punto?

Resp.  $F = 6.1 \times 10^{-15} \text{ N}$  apuntando horizontalmente de oeste a este

2.- Una cinta plana de Cu de 150  $\mu\text{m}$  de espesor está colocada en un campo magnético  $B = 0.65 \text{ T}$  perpendicular al plano de la cinta, y por la cinta fluye una corriente  $I = 23 \text{ A}$ . ¿Qué diferencia de potencial Hall aparecería a lo ancho de la cinta de existir un portador de carga por átomo? Resp.  $V = 7.3 \mu\text{V}$ .

3.- Se tiene una espira circular de 12cm de radio por la que circula una corriente eléctrica que genera, en el centro de la espira, un campo magnético B de  $0.5 \times 10^{-4} \text{ T}$ . Encontrar el campo magnético debido a esta espira en un punto sobre su eje a una distancia de 5 cm del centro. Resp.  $3.9 \times 10^{-5} \text{ T}$

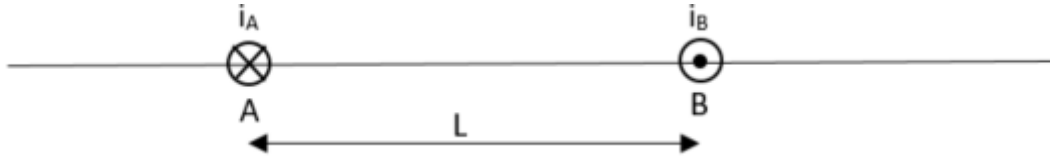
<b>Subtema:</b>	<b>7.2 Campos magnéticos y corrientes, ley de Biot-Savart, dos conductores paralelos, ley de Ampere, solenoides.</b>
-----------------	--

1.- Un segmento de alambre de cobre, recto y horizontal porta una corriente  $I = 28\text{A}$ . ¿Cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético necesarias para “hacer flotar” el alambre, es decir, para equilibrar su peso? Su densidad lineal de masa es de 46.6 g/m. Resp.  $B = 16 \text{ mT}$

2.- Un alambre horizontal largo soportado rígidamente conduce una corriente I, de 96 A. Directamente encima de él y paralelo a él hay un alambre delgado conductor de una corriente  $I_b$  de 23 A y de 0.73 N/m de peso. ¿A qué altura en el alambre inferior habría que extender este segundo alambre si esperamos soportarlo mediante repulsión magnética? Resp. **Altura = 6 mm.**



3.- Se tienen dos alambres conductores paralelos, A y B, a una separación de 10 cm, y por los que circula una corriente de  $i_A = 3 \text{ A}$  y  $i_B = 7 \text{ A}$ , respectivamente, en sentido opuesto una de la otra, como se muestra en la figura. Encuentre el punto sobre la línea donde el campo magnético resultante se anula.



Resp. 17.5 cm a la izquierda de B.

<b>Subtema:</b>	<b>7.3 Ley de Faraday y la inducción, ley de Lenz, campos eléctricos inducidos.</b>
-----------------	---

1.- Un solenoide tiene una longitud de 1.23 m y un diámetro interior de 3.55 cm. El devanado tiene 5 capas de 850 espiras cada una y conduce una corriente de 5.57 A. ¿Cuál es el valor de B en su centro? Resp.  $B=24.2 \text{ mT}$

2.- Se coloca una bobina de alambre que contiene 500 espiras circulares con radio de 4 cm entre los polos de un electroimán grande, donde el campo magnético es uniforme y tiene un ángulo de  $60^\circ$  con respecto al plano de la bobina. El campo disminuye a razón de  $0.200 \text{ T/s}$ . ¿Cuáles son la magnitud y dirección de la fem inducida?

Resp.  $\epsilon=5.0435 \text{ V}$

3.- Se tiene un circuito en serie constituido por una resistencia, R, de  $1\text{k}\Omega$ , un inductor, L, de 35 mH, y una batería que proporciona una fem = 10 V. Calcular a) la constante de tiempo, b) la corriente máxima y c) el tiempo antes de que se alcance el 99 % del máximo de la corriente. Resp. a)  $35\mu\text{s}$ , b)  $0.01 \text{ A}$ , c)  $0.16\text{ms}$

<b>Subtema:</b>	<b>8.1 Ley de Gauss para el magnetismo, magnetismo de la tierra, paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo.</b>
-----------------	--

1.- Un neutrón está dentro de un campo magnético de intensidad 1.5 T. El espín del neutrón es inicialmente paralelo a la dirección de B. ¿Cuánto trabajo externo debe realizarse para invertir la dirección del espín del neutrón? Resp.  $W=-0.18 \mu\text{eV}$

2.- El campo magnético en el interior de cierto solenoide tiene el valor  $6.5 \times 10^{-4} \text{ T}$  cuando el solenoide está vacío. Cuando está lleno de hierro, el campo es de 1.4 T. (a) Encuentre la permeabilidad relativa para estas condiciones. (b) Halle el momento magnético promedio de un átomo de hierro en estas condiciones.

Resp. a) 2300, b)  $1.11 \times 10^6 \text{ A/m}$