



MATEMÁTICAS, FLUIDOS, CALOR Y ELECTRICIDAD

CUADERNO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

JUAN MANUEL ESCOBEDO HERNÁNDEZ
PAOLA SORAYA QUIROGA MC-LIBERTY

Unidad I. La forma de los fluidos y su interacción en tu entorno.

Propósito de la unidad.

Al finalizar esta unidad, el estudiantado predice el comportamiento de los fluidos, a partir de sus leyes, principios y modelos matemáticos, aplicándolos en su contexto para favorecer su pensamiento reflexivo ante el impacto que tiene la hidrostática y la hidrodinámica en su vida cotidiana.

En nuestra vida cotidiana los fluidos se encuentran presentes en nuestro entorno y dentro de nuestro cuerpo, lo que resulta de suma importancia para poder sobrevivir. Por ejemplo, el aire que respiramos es considerado un fluido, el agua que bebemos o consumimos para diversas actividades en nuestro hogar es un fluido, se dice también que nuestro cuerpo está compuesto por 70% de agua. Cada uno de estos ejemplos tienen funciones específicas que nos ayudan a vivir y que están regidos bajo un conjunto de leyes y principios que establece la Física.



En este sentido, la unidad *La forma de los fluidos y su interacción en tu entorno* nos hará reflexionar primero sobre los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo llega el agua a tu casa?, ¿Por qué una roca pequeña se hunde en el agua, mientras que los barcos no se hunden, a pesar de ser grandes y pesados?, para dar respuestas a estas actividades de la vida diaria y fenómenos físicos, estudiaremos el comportamiento de los fluidos, al analizar sus leyes, principios, además que con ayuda de las matemáticas aplicaremos los modelos que han desarrollado para poder comprender estos conceptos teóricos.



Aprendamos un poco sobre...



En la actualidad, el estudio del uso y aprovechamiento del agua tiene gran importancia para el desarrollo y progreso de la humanidad y se ha convertido en una de las principales, por ello la hidráulica ha tomado un lugar importante. La palabra hidráulica significa conducción de agua y proviene del griego *hydro* (agua), *aulos* (conducción) e *icos* (relativo) y estudia el comportamiento del agua y de otros líquidos, ya sea de reposo o en movimiento. La hidráulica se emplea en todos los campos de la ingeniería como por ejemplo: la construcción de los barcos, canales y corrientes naturales, conductos a presión, estaciones de bombeo, estructuras hidráulicas, hidráulica pluvial e ingeniería de ríos, hidráulicas marítimas y de costas.

La hidráulica se divide en dos ramas: general o teórica y aplicada o hidrotécnica; que a su vez se subdividen en hidrostática e hidrodinámica. La hidrostática es la parte de la física que estudia a los fluidos (líquidos y gases) en reposo. Se fundamenta en los principios de Arquímedes, de Pascal y la paradoja hidrostática de Stevin. La presión indica la relación entre la magnitud de una fuerza aplicada y el área sobre la cual actúa. En cualquier caso en que exista presión, una fuerza actuará en forma perpendicular sobre una superficie (Castillo, 2011).

La forma de los fluidos y su interacción en tu entorno.

Matemáticamente la presión se expresa por:

$$P = \frac{F}{A}$$

Donde: $P =$ Presión en N/m^2
 $F =$ Magnitud de la fuerza en newtons (N).
 $A =$ Área en metros cuadrados (m^2)



La presión disminuye al aumentar la superficie donde actúa la fuerza.

Ejemplo: Calcula la presión que ejerce una mujer de 70 kg sobre sus pies, al estar de pie sobre una superficie de $0.067 m^2$.

Operaciones

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$P = \frac{(70kg) \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right)}{0.067 m^2}$$

$$P = \frac{686 \frac{kgm}{s^2}}{0.067 m^2}$$

$$P = 10,238.8 Pa$$

Procedimiento

Los datos que se tienen son: $m = 70kg$, $A = 0.067m^2$, $g = 9.8 m/s^2$

Se sustituye los datos y primero obtenemos la multiplicación.

Se dividen los dos valores para obtener la presión.

Luego, hacemos la conversión $\frac{kgm}{m^2} = \frac{kgm}{m^2s^2} = Pa$.



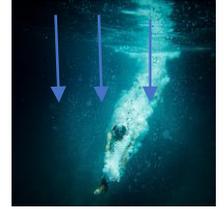
Actividad de aprendizaje 1

Instrucciones: Con base en el ejemplo anterior, lee detalladamente los problemas y resuelve cada uno de los incisos en tu cuaderno, no te olvides de escribir tus procedimientos.

- Un chico de 45kg de masa se encuentra de pie sobre la nieve. Calcula la presión sobre esta si:
 - Se apoya sobre una botas, cuyas superficies suman $400cm^2$.
 - Se apoya sobre unos esquís de $150 \times 22cm$ cada uno. ¿Sabrías decir en qué situación se hundirá menos en la nieve?. Razona la respuesta.
- Compara los resultados de los siguientes problemas:
 - ¿Que presión ejerce sobre el suelo un vehículo de $1000kg$, sabiendo que cada una de sus cuatro ruedas se apoya sobre una superficie de $50cm^2$?
 - Una bailarina de $60kg$, se apoya sobre la punta de uno de sus pies. Sabiendo que la superficie de la punta es de $8cm^2$, ¿Qué presión ejerce sobre el suelo?
 - ¿Cuál de los dos, el coche o la bailarina, ejerce más presión?
- ¿Cuál es la presión ejercida por una fuerza de 120 N que actúa sobre una superficie de 0.040 metros cuadrados?
- Una persona de 84 kg se para sobre la losa de una casa que tiene por superficie 225 metros cuadrados. ¿Cuál será la presión que esta persona ejerce sobre la losa?

La forma de los fluidos y su interacción en tu entorno.

La presión hidrostática es aquella que origina todo líquido en todos los puntos del líquido y las paredes del recipiente que lo contiene. Esto se debe a la fuerza que el peso de las moléculas ejerce sobre un área determinada. La presión aumenta conforme sea mayor la profundidad, y sólo es nula en la superficie libre del líquido. La presión hidrostática (P_h) en cualquier punto puede calcularse multiplicando el peso específico (P_e) por la altura (h) que hay desde la superficie libre del líquido hasta el punto considerado:

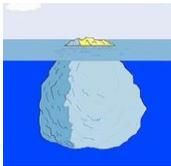


Presión atmosférica. La Tierra está rodeada por una capa de aire llamada atmósfera. El aire, que es una mezcla 20% de oxígeno, 79% de nitrógeno y 1% de gases raros, debido a su peso ejerce una presión sobre todos los objetos o cuerpos físicos que están en contacto con él, la cual es llamada presión atmosférica.

Un líquido encerrado en un recipiente, además de la presión atmosférica puede recibir otra presión causada por su calentamiento, tal como sucede con las autoclaves que contienen un fluido bajo presión y se emplean como esterilizadores en clínicas y hospitales; también es común medir la presión en las calderas de vapor, o la presión en las llantas de los vehículos como resultado del aire comprimido. La presión diferente a la atmosférica recibe el nombre de presión manométrica y la presión absoluta que soporta el fluido encerrado es igual a la suma de las presiones manométrica y atmosférica. Los dispositivos para medir la presión manométrica se llaman manómetros. La presión manométrica es igual a la diferencia entre la presión absoluta del interior del recipiente y la presión atmosférica.



El Principio de Pascal se utiliza en las plataformas que elevan los coches cuando se requiere revisar el motor. El sistema que se aplica consiste en que el aire se comprime y ejerce una presión sobre el aceite que está en el depósito subterráneo. El aceite le transmite la presión a un cilindro, que es el que finalmente levanta el automóvil. Por consiguiente su principio es toda presión que se ejerce sobre un líquido encerrado en un recipiente se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del líquido y a las paredes del que lo contiene.



El Principio de Arquímedes, cuando se arroja un tornillo de acero al agua se hunde hasta al fondo. En cambio, un barco que también es de acero y pesa miles de toneladas, flota. ¿Te has preguntado por qué?. Si un cuerpo, no sólo en el agua sino en cualquier líquido, se debe a que recibe la acción de una fuerza o empuje hacia arriba que equilibra su peso, este fenómeno fue descubierto en el siglo III a.C. por Arquímedes de Siracusa, por lo que lleva su nombre y se anuncia de la siguiente manera: todo cuerpo sumergido en un fluido es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido desalojado.



De acuerdo con lo anterior, resulta que el empuje que recibe cualquier cuerpo sumergido será igual al volumen sumergido multiplicado por el peso específico del fluido es decir:

$$E = P_e V$$

$$\text{Empuje} = (\text{peso específico del líquido}) (\text{volumen})$$

Como $P_e = \rho g$ entonces: $E = \rho V g$

La forma de los fluidos y su interacción en tu entorno.



Observa la caída de agua en una cascada, en una presa, o si no puedes hacerlo analiza cómo escurre el agua por el techo en un día de intensa lluvia. Al hacerlo la energía que tiene el agua al caer y el trabajo mecánico que puede realizar si se aprovecha de modo conveniente. Por ejemplo en la presa: la energía potencial del agua almacenada se transforma en cinética y se utiliza para mover turbinas.

La hidrodinámica es la parte de la hidráulica que estudia el comportamiento de los líquidos en movimiento. Para ello considera entre otras cosas la velocidad, la presión, el flujo y el gasto del líquido. El gasto de un líquido es cuando un líquido fluye a través de una tubería, es muy común hablar de su gasto, que por definición es la relación existente entre el volumen de líquido que fluye por un conducto y el tiempo que tarda en fluir.

$$G = \frac{V}{t}$$

Donde: G: Gasto en m^3/s .

V: Volumen del líquido que fluye en metros cúbicos (m^3).

t: Tiempo que tarda en fluir el líquido en segundos (s).

El gasto también puede calcularse si se conoce la magnitud de la velocidad del líquido y el área de la sección transversal de la tubería: $V: Avt$

El flujo se define como la cantidad de masa de líquido que fluye a través de una tubería en un segundo: $f = \frac{m}{t}$



Actividad de aprendizaje 2

Instrucciones: Lee detalladamente el libro de Física II elabora un formulario como se muestra a continuación, de los siguientes temas: Presión, presión hidrostática, presión absoluta, empuje, peso específico, principio de pascal, gasto, flujo, ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli y teorema de Torricelli.

Tema	Fórmula	Significado de las variables.



Aprendamos un poco sobre...

Veamos un ejemplo sobre la aplicación de estos conceptos: en este caso trabajaremos con el Principio de Pascal.

Ejemplo: Se desea elevar un cuerpo de $200kg$ utilizando un elevador hidráulico de plato grande circular de $0.75m^2$ de superficie y el plato pequeño de $0.40m^2$ de superficie, calcula la fuerza que debe realizar el émbolo pequeño.

Operaciones

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = (200kg) \left(\frac{9.8m}{s^2} \right)$$

$$F_2 = 1960 N$$

$$F_1 = \frac{A_1 F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{(0.4m^2)(1960N)}{0.75m^2}$$

$$F_1 = 1,045.33 N$$

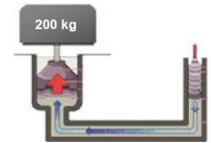
Procedimiento

Los datos que tenemos son $m = 200kg$, $A_2 = 0.75m^2$, $A_1 = 0.40m^2$, por lo que primero calculamos $F_2 = mg$

Sustituimos los valores en F_2 y los multiplicamos. En las unidades de medida $\frac{kgm}{s^2} = N$

Despejamos la formula para obtener la fuerza de entrada y tenemos $F_1 = \frac{A_1 F_2}{A_2}$.

Hacemos las operaciones correspondientes y obtenemos que la fuerza que debe realizar el émbolo pequeño es de $1,045.33N$



Elevador hidráulico.



Actividad de aprendizaje 3

Instrucciones: Con base en el ejemplo anterior, lee detalladamente los problemas y resuelve cada uno de los incisos en tu cuaderno, no te olvides de escribir tus procedimientos.

1. Una prensa hidráulica tiene un émbolo de $60m^2$ y otro de $350cm^2$ de área. respectivamente, ¿qué fuerza debe aplicarse al émbolo menor para que pueda levantar un bulto de $10,000 kg$ colocada en el émbolo mayor?
2. ¿Cuál debe ser el área menor de un émbolo de una prensa hidráulica, si se aplica una fuerza de $190 N$ para igualar la presión ejercida por el émbolo mayor de $0.20m^2$, que soporta una fuerza de $300 N$?



Aprendamos un poco sobre...

Veamos un ejemplo sobre la aplicación de estos conceptos: en este caso trabajaremos con Ecuación de continuidad.

Ejemplo: Cuando el agua fluye por una manguera de $0.05m^2$ de área lo hace con una rapidez de $1.5m/s$. ¿Cuál debe ser el área de la boquilla de la manguera para que salga con una rapidez de $0.8m/s$?

Operaciones

$$V_1 A_1 = V_2 A_2$$

$$A_2 = \frac{A_1 V_1}{V_2}$$

$$A_2 = \frac{(0.05m^2) \left(1.5 \frac{m}{s}\right)}{0.8 \frac{m}{s}}$$

$$A_2 = 0.0937m^2$$

Procedimiento

Los datos que tenemos son $A_1 = 0.05m^2$, $V_1 = 1.5 \frac{m}{s}$, $V_2 = 0.8 \frac{m}{s}$

Despejamos la fórmula para obtener $A_2 = \frac{A_1 V_1}{V_2}$.

Después sustituimos los datos.

Hacemos las operaciones correspondientes y obtenemos que el área de la boquilla de la manguera debe ser de $0.0937m^2$.



Actividad de aprendizaje 4

Instrucciones: Con base en el ejemplo anterior, lee detalladamente los problemas y resuelve cada uno de los incisos en tu cuaderno, no te olvides de escribir tus procedimientos.

1. Por una tubería de $3.9 cm$ de diámetro circula agua a una velocidad cuya magnitud es de $4.5 m/s$. En la parte final de la tubería hay un estrechamiento y el diámetro es de $2.25 cm$. ¿qué magnitud de velocidad llevará el agua en este punto?
2. Por una manguera de bomberos de $0.25 metros$ de diámetro sale a presión agua que fluye a una velocidad de $10.5 m/s$, si la manguera se achica en su boquilla de salida a $0.1 metros$ de diámetro ¿con qué velocidad saldrá el chorro?
3. Por una tubería de $5.08 cm$ de diámetro circula agua a una velocidad cuya magnitud es de $1.6 m/s$. Calcular la magnitud de la velocidad que llevará el agua al pasar por un estrechamiento de la tubería donde el diámetro es de $4 cm$.

Unidad II. Calor y temperatura modelando tu espacio

Propósito de la unidad.

Al concluir la unidad, las y los estudiantes distinguen cambios de calor y temperatura a través de la experimentación en diversos fenómenos físicos de manera creativa, constatándolo con procedimientos matemáticos para reconocer su impacto en la vida cotidiana.

El Universo está hecho de materia y energía que interactúan de manera constante. La materia está compuesta de átomos y moléculas, mientras que la energía hace que los átomos y las moléculas estén en constante movimiento, rotando alrededor de sí mismas, vibrando o chocando unas con otras. El movimiento de los átomos y moléculas se traduce en una forma de energía llamada calor o energía térmica, que está presente en todo tipo de materia. Incluso en los vacíos más fríos de espacio hay materia que posee calor, muy pequeño pero medible.

En la unidad “Calor y temperatura modelando tu espacio” aprenderás sobre los cambios de calor y temperatura en diversos fenómenos físicos y su impacto en tu vida cotidiana, para ello utilizarás las funciones lineales, el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes.



Reflexionemos

Instrucciones. Con base en tu experiencia contesta las siguientes preguntas en tu cuaderno si cuentas con esos materiales realiza los experimentos:

1. ¿Qué sucede cuando se coloca un trozo de hielo en un vaso con agua?
2. ¿Por qué unas sustancias se calientan más rápido que otras?
3. ¿Cómo se transmite el calor de un cuerpo a otro?



Sabías que...

Aunque la temperatura de estas chispas es mayor que 2000 °C, el calor que ceden al chocar contra mi piel es muy pequeño, lo cual ilustra que *temperatura* y *calor* son conceptos distintos.



Actividad de aprendizaje 5

Instrucciones: Lee el siguiente artículo “*La temperatura corporal*” y comenta con algún miembro de tu familia las preguntas, después escribe las conclusiones en tu cuaderno.

1. ¿Cuál es el rango en que puede variar la temperatura de un individuo a otro?
2. ¿Cuántos grados puede subir la temperatura después de realizar un ejercicio intenso?
3. ¿A qué se debe “*la piel de gallina*” causada por el frío?
4. ¿Cuándo una hipotermia es benéfica y por qué?

Lectura introductoria

La temperatura corporal



Hace más de un siglo, en el año 1848, se realizó un estudio relacionado con las lecturas de la temperatura corporal en el que se registró el valor medio de 98.6 °F, que equivale a 37°C; desde entonces se toma como la temperatura normal del cuerpo humano. En esa ocasión se utilizaron termómetros menos exactos que los actuales.

En la década de los noventa se realizaron nuevos estudios y los resultados que se obtuvieron son interesantes. Utilizando mediciones de temperatura oral se obtuvo que:

- La temperatura del cuerpo es diferente de un individuo a otro dentro de los límites de 35.55 a 38.33°C y el promedio de las lecturas que se observaron fue de 36.77 °C.
- También se registró que después de realizar ejercicio intenso la temperatura corporal puede alcanzar los 39.44 °C, y que cuando el cuerpo está expuesto al frío la temperatura puede bajar hasta 35.55 °C.

Si nuestra temperatura disminuye de manera rápida 2 o 3 °C el cuerpo tiembla sin control, los músculos esqueléticos se contraen y se nos pone <<la piel de gallina>>. Lo que se debe a la contracción de los diminutos músculos unidos a los folículos pilosos.

Nuestra temperatura corporal suele ser más baja en la mañana, después de haber dormido y cuando los procesos digestivos se encuentran en su nivel más bajo. Generalmente la temperatura del cuerpo suele aumentar durante el día hasta un máximo y luego desciende.

El estudio realizado en 1992 también indicó que en las mujeres la temperatura promedio es un poco mayor que la de los hombres, 36.88 °C, respectivamente.

Cuando tenemos fiebre la temperatura se incrementa en un rango de 38.88 °C a 40°C, pero una temperatura mayor a los 41.11 °C es demasiado peligrosa; a esa temperatura las enzimas que participan en ciertas reacciones químicas comienzan a desactivarse, pudiendo llegar a un fallo total de la química del cuerpo. Por otro lado, si nuestra temperatura disminuye, causa fallas de la memoria, confusión al hablar, rigidez muscular, latidos irregulares y pérdida de la conciencia. Por debajo de los 25.55 °C sobreviene la muerte por insuficiencia cardíaca. Sin embargo, una hipotermia leve puede ser benéfica debido a que las reacciones químicas y las células consumen menos oxígeno de lo normal. Este efecto se aprovecha en algunas cirugías para evitar daño cerebral y cardíaco (Castillo, 2011).



Aprendamos un poco sobre...

Temperatura

Cuando tocamos un cuerpo lo podemos sentir caliente o frío, según la temperatura que tenga, así como capacidad para conducir el calor. Por ello, si colocas sobre una mesa un bloque de madera y una placa de metal, al tocar la placa de metal la sientes más fría porque conduce mejor el calor de tu cuerpo que la madera, no obstante, los dos tienen la misma temperatura (Pérez, 2014).

Calor y temperatura modelando tu espacio



La magnitud física que indica qué tan caliente o fría es una sustancia respecto a un cuerpo que se toma como base o patrón es la temperatura. La temperatura de una sustancia depende del valor de la energía cinética media o promedio de sus moléculas. Por ello, se considera que las moléculas de una sustancia no tendrían energía cinética traslacional a la temperatura denominada cero absoluto y que corresponde a cero grados Kelvin o $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$, que es la medida de la cantidad de energía de un objeto, ya que la temperatura es una medida relativa, las escalas que se basan en puntos de referencia deben ser usadas para medir la temperatura con precisión.

Hay tres escalas comúnmente usadas para medir la temperatura: la escala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y la escala Kelvin ($^{\circ}\text{K}$). Cada una usa una serie de divisiones basadas en diferentes puntos de referencia.

En las ciencias siempre que se habla de modelos matemáticos de la vida real se refiere a una función o relación que describe la dependencia entre cantidades variables. El modelo para convertir de una escala termométrica a otra, establecen una relación numérica lineal, en la que una escala depende de otra. Por ejemplo:

La fórmula $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$ expresa la temperatura Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) como una función de la temperatura Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Elementos de una función lineal

Una función es una regla de dependencia entre dos variables;

$$f(x) = mx + b \quad \leftarrow \text{Forma general}$$

- una *independiente* que define un y sólo un valor de otra que se llama

- *dependiente*.

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$$

Coeficiente constante
(ordenada al origen o intersección con el eje y)

Coeficiente principal
(la pendiente o razón de cambio constante)



Aprendamos un poco sobre...

Conversiones entre escalas

En lo que sigue veremos tres funciones que nos ayudarán a convertir de una escala a otra.

Conversión de grados Celsius a Kelvin:

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

Ejemplo: La temperatura normal del cuerpo humano es de 36.5°C , ¿qué valor le corresponde en escala Kelvin?

$$^{\circ}\text{K} = \boxed{^{\circ}\text{C}} + 273$$

Se sustituye 36.5 en $^{\circ}\text{C}$

$$^{\circ}\text{K} = \boxed{36.5 + 273}$$

Se suman

$$^{\circ}\text{K} = 309.5 \quad \rightarrow \text{La temperatura es de } 309.5^{\circ}\text{K}$$

Calor y temperatura modelando tu espacio

Conversión de Fahrenheit a Celsius:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Ejemplo: La temperatura en una ciudad es de 104°F .
¿Cuál será el valor correspondiente en escalas Celsius?

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Se sustituye 104 en $^{\circ}\text{F}$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (104 - 32)$$

Se resta

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (72)$$

Se multiplica

$$^{\circ}\text{C} = 40 \quad \text{La temperatura es de } 40^{\circ}\text{C}$$

Conversión de Celsius a Fahrenheit:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

Ejemplo: La temperatura normal del cuerpo humano es de 36.5°C , ¿qué valor le corresponde en Fahrenheit?

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (^{\circ}\text{C} + 32)$$

Se sustituye 36.5 en $^{\circ}\text{C}$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (36.5 + 32)$$

Se suman

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (68.5)$$

Se multiplica

$$^{\circ}\text{F} = 123.3 \quad \text{La temperatura es de } 123.3^{\circ}\text{C}$$



Actividad de aprendizaje 6

Instrucciones: Con base en los ejemplos anteriores de conversión de escalas, lee detalladamente los problemas y resuelve cada uno de los incisos en tu cuaderno, no te olvides de escribir tus procedimientos.

Problema 1. La relación entre las escalas Fahrenheit (F) y Celsius (C) está dada por $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$

Completa la tabla para comparar las dos escalas en los valores dados.

- Bosqueja una gráfica de la relación de temperaturas.
- ¿Qué representa la pendiente del modelo?
- ¿Qué significa la intersección de la recta con el eje y?
- Interpreta lo que observas en la gráfica resultante.

Celsius (Eje x)	-30	-20	-10	0	10	20	30
Fahrenheit (Eje y)							

Problema 2. La relación entre las escalas Kelvin (K) y Celsius (C) está dada por $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

Completa la tabla para comparar las dos escalas en los valores dados.

- Bosqueja una gráfica de la relación de temperaturas.
- ¿Qué representa la pendiente del modelo?
- ¿Qué significa la intersección de la recta con el eje y?
- Interpreta lo que observas en la gráfica resultante.

Celsius (Eje x)	-30	-20	-10	0	10	20	30
Fahrenheit (Eje y)							

Calor y temperatura modelando tu espacio

Problema 3. La relación entre las escalas Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) está dada por $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$

Completa la tabla para comparar las dos escalas en los valores dados.

- Bosqueja una gráfica de la relación de temperaturas.
- ¿Qué representa la pendiente del modelo?
- ¿Qué significa la intersección de la recta con el eje y?
- Interpreta lo que observas en la gráfica resultante.

Celsius (Eje x)	-30	-20	-10	0	10	20	30
Fahrenheit (Eje y)							



Aprendamos un poco sobre...

Calor. Se le denomina calor a la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. El calor es una energía en tránsito y siempre fluye de cuerpos que están a mayor temperatura a aquellos que están a menor temperatura, la energía no puede fluir de manera inversa a menos que se realice un trabajo.

Tenemos fenómenos cotidianos que se encuentran relacionados con el calor, por ejemplo: cuando tienes un vaso con agua caliente y le pones hielos, el agua no se enfría como decimos habitualmente, más bien el agua cede calor a los hielos y éstos absorben ese calor y comienzan a derretirse, por lo tanto, este calor se reparte entre ambos cuerpos y la temperatura del agua disminuye, pues perdió el calor que cedió a los hielos. El calor puede transferirse de tres formas distintas: conducción, convección y radiación.



Sabías que...

Si tocas con el dedo una estufa caliente, entrará energía a tu mano porque la estufa está más caliente que tu mano. Por otro lado, cuando tocas un cubito de hielo, la energía sale de tu dedo y entra al hielo, que está más frío. La dirección del flujo de energía siempre es del objeto más caliente al objeto más frío que lo toca. La energía transferida de un objeto a otro debida a una diferencia de temperatura entre ellas es lo que un físico define como **calor**.



Actividad de aprendizaje 7

Instrucciones: Busca información en tu libro de Física II acerca de las formas de transferencia de calor (conducción, convección y radiación), observa en tu entorno fenómenos donde se efectúe la transferencia de calor y escríbelos en una tabla clasificándolos según su tipo..



Actividad de aprendizaje 8

Instrucciones: Acompaña a la persona que hoy cocinarán en tu casa y observa como la fuente de calor (estufa o fogón) permite que haya variación en el estado de reposo de los diferentes alimentos que cocinan y contesta las siguientes preguntas.

- ¿De dónde proviene el calor de la flama?
- ¿El calor pasa directamente al agua cuando hierve? Explica.
- ¿Cuándo pones agua a hervir en un recipiente las capas del agua aumentan su temperatura al mismo tiempo?; si no es así ¿cómo ocurre el calentamiento del agua?
- ¿A qué se debe el movimiento que se observa cuando hierve el agua?
- ¿Qué tipo de transferencia de calor observas?



Aprendamos un poco sobre...

Dilatación

Cuando un cuerpo sólido se calienta aumentan todas sus dimensiones: longitud, superficie y volumen; por lo que la dilatación puede ser: lineal, superficial o volumétrica. Las definiciones de cada una son las siguientes:

- *Dilatación lineal:* cuando se calienta un cuerpo sólido, en el cual predomina la longitud sobre las otras dos dimensiones, se observa un aumento de su longitud. Experimentalmente se ha comprobado que la dilatación lineal depende de la naturaleza de la sustancia.
- *Dilatación superficial:* en los cuerpos de forma laminar o plana, en los cuales el largo y el ancho predominan sobre el espesor, se observa un aumento de la superficie cuando se incrementa su temperatura. Esta forma de dilatación también depende de la sustancia considerada.
- *Dilatación volumétrica:* en los cuerpos sólidos donde no hay un marcado predominio de ninguna de las tres dimensiones del espacio, al ser calentados adquiere importancia el aumento de volumen. Como en los casos anteriores, también depende de la naturaleza de la sustancia.

La dilatación de los cuerpos se puede medir y para eso existen fórmulas y valores específicos que te ayudarán a calcularla. (Pérez, 2014)



Actividad de aprendizaje 9

Instrucciones: En tu libro de Física II investiga cuáles son las fórmulas y coeficientes de dilatación para calcular cada sustancia, escríbelos en tu cuaderno en un recuadro como el que se muestra:

Dilatación	Fórmula
Lineal	
Superficial	
Volumétrica	

Sustancia	Coefficientes de dilatación lineal de la sustancia $\alpha (^{\circ}\text{C}^{-1})$
Concreto	
Plata	
Oro	
Invar	
Plomo	
Zinc	
Hielo	
Aluminio	
Latón	
Cobre	
Vidrio	
Hierro	
Cuarzo	
Acero	

Unidad III. Electricidad... ¡Moviendo a mi comunidad!

Propósito de la unidad.

Al concluir la unidad, las y los estudiantes aplican los conceptos básicos de electricidad, empleando modelos matemáticos en la elaboración de prototipos didácticos para identificar la importancia de ésta en su entorno.

En nuestra vida cotidiana, al mirar a nuestro alrededor, podemos percatarnos de que vivimos en un mundo electrificado: una de las principales formas de energía usadas en la actualidad es la electricidad. La electricidad nos permite tener una iluminación adecuada, ver televisión, tener servicio telefónico, computadoras, refrigeradores... sin la energía eléctrica el mundo no sería igual. Podemos afirmar que una de las características de nuestra era es que utilizamos la energía eléctrica prácticamente para cualquier cosa: en el hogar, en la industria, en los hospitales, en las comunicaciones, en el transporte, etc. Así que, está de más decir por qué es importante el estudio de la electricidad.

¿Cuánto dependemos de la electricidad? Simplemente basta con sufrir un “apagón” de dos o tres horas para darnos cuenta de ello.

En esta unidad conocerás los conceptos básicos de electricidad, su producción y distribución en México, lo que te permitirá valorarla, pues no todos tenemos la fortuna de tener acceso a ella.



Aprendamos un poco sobre...

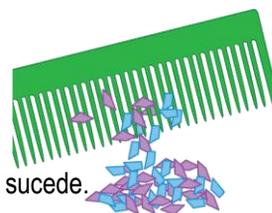
Origen de la electricidad. En la época de Benjamín Franklin, los científicos consideraban que la electricidad era un fluido que podía tener cargas positivas y negativas. Él pensaba que cuando los cuerpos se frotaban entre sí, uno de ellos acumulaba un exceso de fluido y quedaba cargado positivamente, mientras que el otro perdía fluido y quedaba cargado negativamente. Actualmente sabemos que lo que se transfiere o se acumula no es un fluido, sino pequeñas cantidades de electrones. Hoy la ciencia considera que la electricidad se produce por los electrones (Pérez, 2014).



Actividad de aprendizaje 10

Instrucciones: Realizarás una práctica experimental siguiendo los siguientes pasos:

1. Toma un peine de plástico y acércalo a un grupo de trocitos de papel y observa lo que sucede.
2. A continuación frota fuertemente el peine con un suéter de lana seco varias veces.
3. De nuevo, acerca el peine a los trocitos de papel y observa lo que sucede.



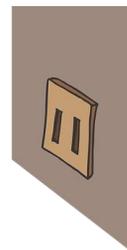
De esta actividad surgen las siguientes preguntas platicalas con tu familia, consulta tu libro de Física II Bloque III para dudas y escribe las conclusiones en tu cuaderno:

- a) ¿Por qué los trocitos de papel son atraídos hacia el peine después de frotar éste con el suéter?
- b) ¿Qué le produjo al peine el frotamiento con la lana?
- c) ¿Cómo puede el peine producir una fuerza que supera a la fuerza gravitacional?



Sabías que...

La pata redonda conecta el cuerpo del electrodoméstico directamente a tierra. Toda carga que se acumule en un electrodoméstico, por lo tanto, pasa a tierra y se evita un choque accidental.



Aprendamos un poco sobre...

Generación, transmisión, distribución energía eléctrica en México

Desde el año de 1960, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es la empresa del Estado mexicano que se encarga de la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en el país. Con dicha empresa, el gobierno federal maneja el parque eléctrico en México.

La capacidad instalada en 2011 se integró mediante una diversificación de fuentes de generación, siendo las centrales termoeléctricas las que tienen una mayor participación con 45.1%; las hidroeléctricas un 21.9%; las carboeléctricas un 5.1%; la única central nucleoelectrica 2.7%; dos fuentes más con recursos renovables, las geotermoeléctricas, con un 1.7%, y las eoloelectricas con 0.20% de la potencia total de país. El resto del porcentaje, 23.3%, constituye un caso especial, denominado productores independientes (PIE's). La generación en 2011 estaba compuesta de la siguiente forma: las centrales termoeléctricas, con una mayor participación, 43.77%, mediante el uso de hidrocarburos (diesel, combustóleo, etcétera); las hidroeléctricas, con un 12.84% (6.23% mediante el uso del carbón, 3.58% a través de nucleoelectrica); las geotermoeléctricas, con un 2.30%, y las eoloelectricas con sólo un 0.04% de la generación eléctrica nacional. El porcentaje restante de la generación la aportan los productores independientes (PIE's), quienes mantienen un mejor aprovechamiento de sus respectivas fuentes y representan el 31.24% de la producción, utilizando centrales termoeléctricas principalmente (ciclo combinado y convencionales). Los clientes a los que CFE suministra energía eléctrica están divididos en los siguiente sectores: industria, 52.81%; residencial, 20.35%; comercial y servicios públicos, 9.09%; usos propios, 6.49%; agrícola, 3.46%; transporte, 0.44% y, finalmente, pérdidas por un 7.36%.

La generación de energía eléctrica que consiste en transformar alguna clase de energía química, mecánica, térmica o luminosa, entre otras, en energía eléctrica. las Centrales Eléctricas producen la energía necesaria para satisfacer el consumo. Estas centrales se encuentran alejadas de los puntos de consumo, por eso hay que transportar la energía generada en ellas. Los alternadores de las centrales suelen generar energía eléctrica a una tensión de entre 6Kv a 18Kv.

El transporte de la energía eléctrica se realiza mediante líneas eléctricas en Alta Tensión (AT) a 220Kv o 400Kv y permite llevar la energía producida en las centrales hasta los centros de consumo. Luego veremos por qué se realiza en AT.



La distribución es la que hace posible que la energía llegue a los clientes o consumidores finales desde las líneas de transporte en AT. Sus centros de transformación y subestaciones van reduciendo la tensión desde AT (alta tensión) en las líneas de transporte mediante las Subestaciones Transformadoras (SET), a BT (baja tensión) 400V o 230V para los consumidores finales mediante las Estaciones Transformadoras de Distribución (STD) y los Centros de Transformación (CT). La distribución puede ser por redes aéreas de distribución o por redes subterráneas.

Actividad de aprendizaje 11

Instrucciones: Observa los postes y torres utilizados para la distribución de la energía eléctrica, dibújalos en tu cuaderno, señala y nombra las figuras geométricas que se forman y demás elementos, seguidamente escribe una reflexión sobre ¿por qué piensas que se usaron esas figuras y no otras? Consulta tu libro de Matemáticas II en el que encontrarás información sobre ángulos, figuras geométricas (triángulos, círculos y polígonos en general) y su utilidad.

Aprendamos un poco sobre...

Los ángulos están presentes en nuestra vida diaria, las manecillas de los relojes forman constantemente ángulos de todos los tipos, las paredes y el techo de tu casa forman ángulos variados, incluso en este mismo cuaderno se encuentran en todas las hojas. De igual forma, los triángulos se ven cotidianamente en muchos de nuestros contextos. Los triángulos son herramientas eficaces para la arquitectura y se utilizan en el diseño de los edificios y otras estructuras, ya que proporcionan resistencia y estabilidad. Cuando se utilizan materiales de construcción para formar un triángulo, el diseño tiene una gran base y el pináculo de la parte superior es capaz de administrar el peso porque la energía se distribuye a través de todo el triángulo.

Actividad de aprendizaje 12

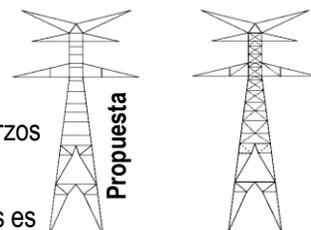
Instrucciones: Lee detalladamente el problema y contesta en tu cuaderno lo que se te solicita.

Armando de Torres de Transmisión Eléctrica

El Ingeniero Armando Torres fue contratado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para que modificara el diseño de cierto tipo de torres que sostienen cables de alta tensión, como las que observamos en la imagen.



En un trabajo de investigación llamado "Diseño de Torres de Transmisión Eléctrica", que realizó una universidad, se presenta el diseño básico de cada una de las caras laterales de la llamada "Torre Remate 4BR2", similar a la que observas en la imagen, esquemáticamente el diseño es de la siguiente manera:



El nuevo diseño será aceptado si reúne las dos siguientes condiciones:

- Debe mantener cuando menos la misma resistencia y capacidad de soportar esfuerzos que el anterior.
- Debe resultar más económico. Lo primero que sugiere el Ingeniero Armando Torres es eliminar una cantidad considerable de piezas, proponiendo un diseño como el que se muestra en la señalada.

En la figura de la derecha se indican, mediante líneas punteadas, las piezas que eliminó, agregando en su lugar la respectiva diagonal horizontal del cuadrilátero que formaban. Las demás piezas horizontales del diseño original se mantuvieron.

Comenta las siguientes preguntas con tu papá, abuelo o tío o hermano y escribe la conclusión a la que llegan para responder a cada pregunta:

1. ¿El nuevo diseño resulta más económico suponiendo que se utilizó la misma materia prima?
2. ¿Se puede garantizar la misma resistencia y solidez en el nuevo diseño?
3. ¿que tipo de construcción requiere menos material?
4. ¿A mayor cantidad de material mayor resistencia?
5. ¿Cuáles crees que fueron las razones que provocan que un tipo de construcción sea más sólido y resistente que otro?
6. Si fueras el gerente de la CFE, ¿Aceptarías e implementarías el diseño del Ingeniero Armando? ¿Por qué?



Actividad de aprendizaje 13

Instrucciones: Investiga en tu libro de Matemáticas II la clasificación de ángulos y triángulos, con la información obtenida elabora en tu cuaderno un collage de imágenes con recortes o dibujos de la vida diaria en donde se muestren los diferentes tipos de ángulos y triángulos.



Aprendamos un poco sobre...

A continuación ejemplificaremos la solución de ejercicios usando las propiedades de los ángulos y triángulos que investigaste en la actividad anterior.

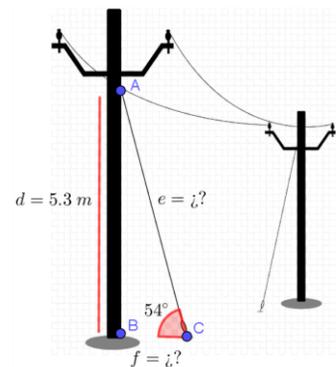
Ejemplo: un cable esta sujeto a un poste, formando un ángulo de 54° y el poste tiene una altura de 5.3 metros. Determinar los elementos faltantes en el triángulo rectángulo que se forma.

Datos del triángulo ΔABC

$$d = 5.3 \quad f = ? \quad e = ?$$

$$\sphericalangle A = ? \quad \sphericalangle B = ? \quad \sphericalangle C = 54^\circ$$

Primero, buscaremos la medida de los ángulos, para eso aplicamos la propiedad que dice que la suma de los ángulos internos de un triángulo es de 180° , por lo que tenemos lo siguiente:



1. Se forma un triángulo rectángulo por lo que el $\sphericalangle B = 90^\circ$, entonces:

$$\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ$$

→ Se sustituyen los valores de $\sphericalangle B = 90^\circ$ y $\sphericalangle C = 54^\circ$

$$\sphericalangle A + 90^\circ + 54^\circ = 180^\circ$$

→ Se suman ángulos $\sphericalangle B = 90^\circ$ y $\sphericalangle C = 54^\circ$

$$\sphericalangle A + 144^\circ = 180^\circ$$

→ Agrupamos términos semejantes por lo que el 144 pasa negativo del otro lado del igual.

$$\sphericalangle A = 180^\circ - 144^\circ$$

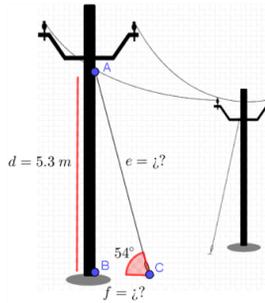
$$\sphericalangle A = 36^\circ$$

→ Finalmente realizamos la resta y obtenemos el valor del $\sphericalangle A$

Electricidad... ¡Moviendo a mi comunidad!



Continuación del ejemplo...



2. Para calcular f , se puede utilizar la función tangente, debido a que se conoce el cateto opuesto del ángulo 54° .

$$\tan C = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\tan(54^\circ) = \frac{5.3}{f} \longrightarrow \text{Se sustituyen los valores}$$

$$f * \tan(54^\circ) = 5.3 \longrightarrow \text{La } f \text{ estaba dividiendo y la pasamos a multiplicar a la tangente}$$

$$f = \frac{5.3}{\tan(54^\circ)} \longrightarrow \text{La tangente estaba multiplicando y la pasamos del otro lado a dividir al 5.3}$$

$$f = \frac{5.3}{1.3764} \longrightarrow \text{Se calcula la } \tan(54^\circ)$$

$$f = 3.85m \longrightarrow \text{Se divide 5.3 entre 1.3764 y obtenemos el valor de } f$$

3. Utilizamos el Teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa que es el único elemento que falta.

$$c^2 = a^2 + b^2 \longrightarrow \text{Se sustituyen los valores de los catetos}$$

$$c^2 = (5.3)^2 + (3.85)^2 \longrightarrow \text{Se elevan al cuadrado los dos valores}$$

$$c^2 = 28.09 + 14.8225$$

$$c^2 = 42.9125 \longrightarrow \text{Se suman los dos valores}$$

$$\sqrt{c^2} = \sqrt{42.9125} \longrightarrow \text{Se obtiene la raíz cuadrada de cada término}$$

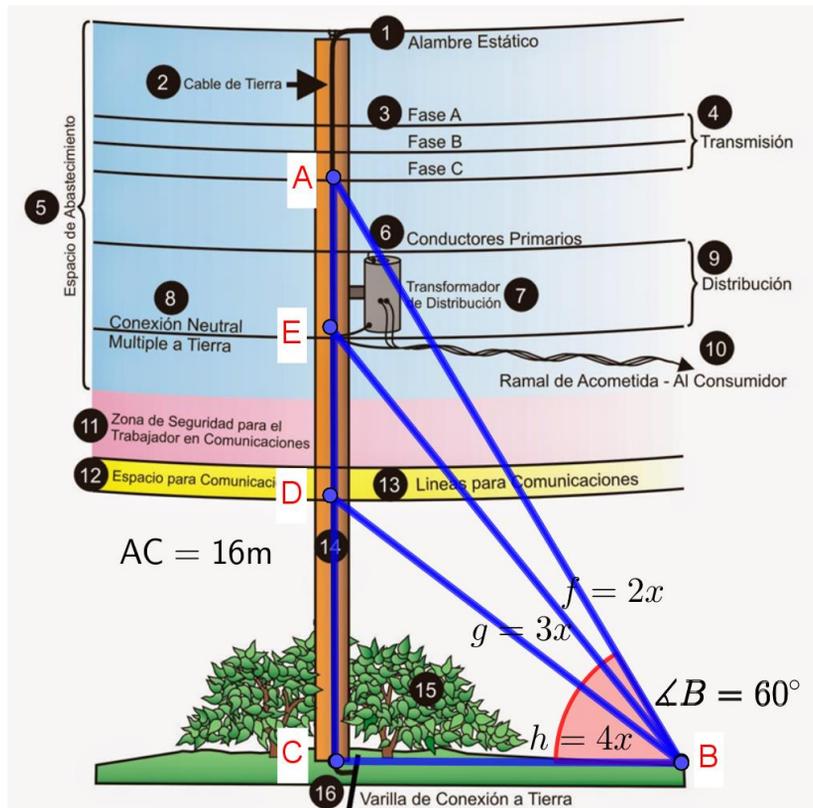
$$c = 6.55m \longrightarrow \text{La hipotenusa mide 6.55m}$$



Actividad de aprendizaje 14

Instrucciones: Resuelve en tu cuaderno el siguiente problema.

Un poste para la distribución de energía eléctrica tiene de altura desde el punto C al punto A 16 metros, en la primera etapa se encuentran los cables para las líneas de comunicación en la segunda etapa el transformador de corriente y en la última los cables de transmisión de tres fases, entre de la Tierra a el punto A se forma un ángulo de 60° . Con base en esta información calcula los ángulos $\sphericalangle A, \sphericalangle C, \sphericalangle E, \sphericalangle D, \sphericalangle f, \sphericalangle g, \sphericalangle h$, y las tres hipotenusas que se forman para cada triángulo rectángulo.



Referencias

- Cuellar, J. (2015). *Física II*. McGRAW-HILL
- Garrido, M. (2015). *Matemáticas II*. Secretaría de Educación Pública, México.
- Ibáñez, P. & García, P. (2013). *Matemáticas II*. Cengage Learning Editores. México.
- Llamas L. (2015). *Física II*. Secretaría de Educación Pública, México.
- Pérez, H. (2014). *Física II*. Grupo Editorial Patria, México.
- Tippens, P. (2011). *Física conceptos y aplicaciones*. McGRAW-HILL. México.
- Castillo, J. (2011). *Física 2*. Editorial Nueva Imagen. México.