



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Campus Cerro Azul
Departamento de Metal-Mecánica

"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CAMPUS CERRO AZUL

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE METAL-MECÁNICA

**CURSO PROPEDÉUTICO DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA
ELECTROMECAÁNICA**

Cerro Azul, Ver.

Julio de 2020



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

CONTENIDO

6.-	CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	03
6.1	Leyes de Newton	03
6.2	Ley de Ohm	09
6.3	Ley de Watt	11
6.4	Leyes de la Termodinámica	12
	BIBLIOGRAFIA	13

OBJETIVO

Realizar la tutoría al estudiante para desarrollar las competencias y facilitar el aprendizaje de conceptos básicos de la Ingeniería Electromecánica, a través del desarrollo de diferentes leyes que aplican a lo largo de su plan de estudios.

CARACTERIZACIÓN DEL CURSO

La propedéutica es el conjunto de saberes necesarios para preparar el estudio de una materia, ciencia o disciplina. Es la etapa previa a la metodología (conocimiento de los procedimientos y técnicas necesarios para investigar en un área científica). En la mayor parte de las instituciones educativas, los estudios de nivel superior y de posgrado (maestría y doctorado) incluyen un curso propedéutico.

Este curso propedéutico involucra también los conceptos de preparación y adiestramiento, por tanto, podemos afirmar que la propedéutica es el estudio previo de los fundamentos o prolegómenos de lo que luego se enseñará con mayor extensión y profundidad, a manera de introducción en una disciplina. Aporta los conocimientos teóricos y prácticos necesarios, imprescindibles y básicos de una materia, que necesita el alumno para llegar a entenderla durante su estudio profundo y ejercerla después.



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

El Tecnológico Nacional de México Campus Cerro Azul, a través del departamento académico de Ciencias Básicas y con el apoyo de la Académica de Ingeniería Electromecánica, ha realizado una revisión y actualización de los contenidos del Curso Propedéutico que se han venido impartiendo, reestructurando el programa general del curso e implementando una serie de ejercicios propuestos al final de cada unidad, con la finalidad de que el estudiante de nuevo ingreso reafirme los conocimientos adquiridos en el aula durante el desarrollo del curso.

6.- CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA.

6.1 LEYES DE NEWTON

Las Leyes de Newton, también conocidas como **Leyes del movimiento de Newton**, son tres principios a partir de los cuales se explican la mayor parte de los problemas planteados por la dinámica, en particular aquellos relativos al movimiento de los cuerpos.

Primera Ley o Ley de Inercia

"Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que otros cuerpos actúen sobre él".

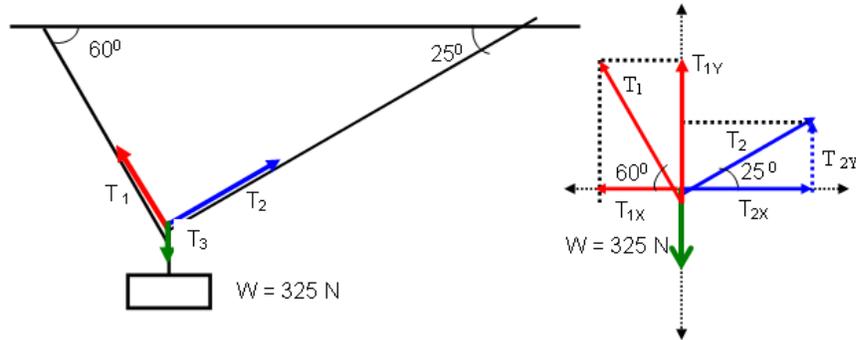
Explicación: La primera ley de Newton, conocida también como Ley de inercia, nos dice que si sobre un cuerpo no actúa ningún otro, este permanecerá indefinidamente moviéndose en línea recta con velocidad constante (incluido el estado de reposo, que equivale a velocidad cero).

Ejemplo: Una bolsa de cemento de 325 Newton de peso cuelgan de 3 alambres como muestra la figura. Dos de los alambres forman ángulos $\theta_1 = 60^\circ$, $\theta_2 = 25^\circ$ con la horizontal.

Si el sistema está en equilibrio encuentre las tensiones T_1 , T_2 y T_3



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"



$$T_{1Y} = T_1 \cdot \text{sen } 60 \quad T_{2Y} = T_2 \cdot \text{sen } 25$$

$$T_{1X} = T_1 \cdot \text{cos } 60 \quad T_{2X} = T_2 \cdot \text{cos } 25$$

$$\sum F_x = 0$$

$$T_{1X} - T_{2X} = 0 \text{ (ecuación 1)}$$

$$T_{1X} = T_{2X}$$

$$T_2 \cdot \text{cos } 25 = T_1 \cdot \text{cos } 60$$

$$T_2 \cdot 0,9063 = T_1 \cdot 0,5$$

$$T_2 = \frac{0,5}{0,9063} * T_1 = 0,5516 T_1 \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{1Y} + T_{2Y} - W = 0$$

$$T_{1Y} + T_{2Y} = W \text{ pero: } W = 325 \text{ N}$$

$$T_{1Y} + T_{2Y} = 325$$

$$T_1 \cdot \text{sen } 60 + T_2 \cdot \text{sen } 25 = 325$$

$$0,866 T_1 + 0,4226 T_2 = 325 \text{ (Ecuación 2)}$$

Reemplazando la ecuación 1 en la ecuación 2

$$0,866 T_1 + 0,4226 T_2 = 325$$

$$0,866 T_1 + 0,4226 *(0,5516 T_1) = 325$$

$$0,866 T_1 + 0,2331 T_1 = 325$$

$$1,099 T_1 = 325$$



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

$$T_1 = \frac{325}{1,099} = 295,72 \text{ Newton}$$

T1 = 295,72 N.

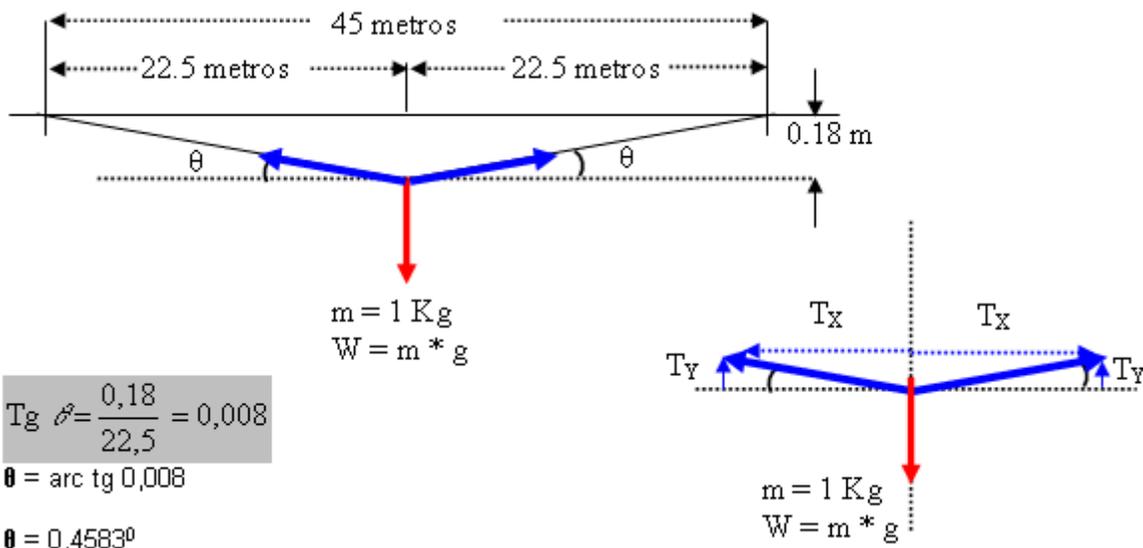
Para hallar TC se reemplaza en la ecuación 1.

$$T_2 = 0,5516 T_1$$

$$T_2 = 0,5516 * (295,72)$$

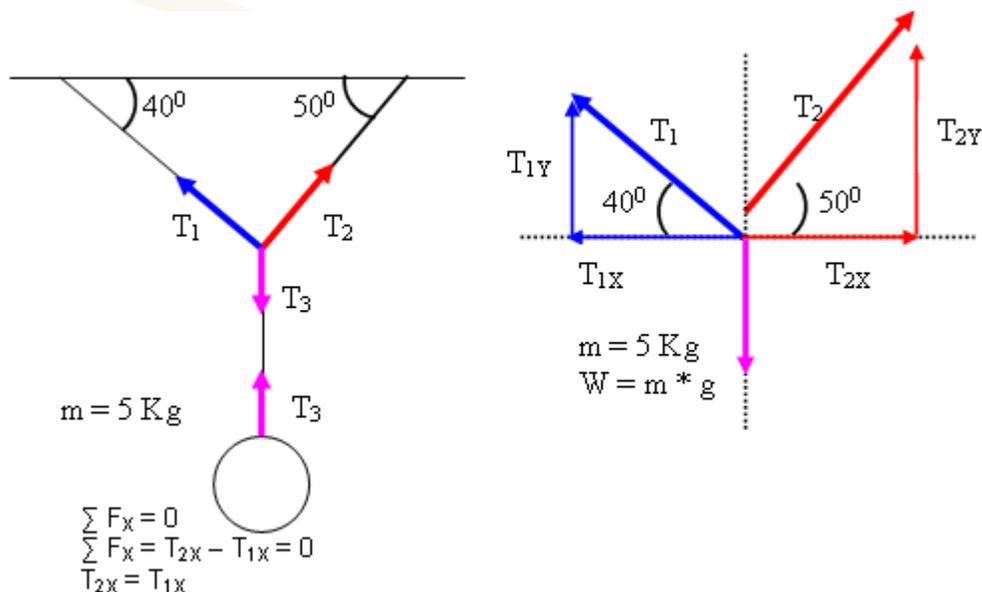
T2 = 163,11 Newton.

Ejercicio: La distancia entre dos postes de teléfono es 45 metros. Un pájaro de 1 kg se posa sobre cable telefónico a la mitad entre los postes de modo que la línea se padea 0,18 metros. Cuál es la tensión en el cable (Ignore el peso del cable).



Ejercicio: Encuentre la tensión en cada cuerda para los sistemas mostrados en la figura. Ignore la masa de las cuerdas.

"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"



Segunda ley o Principio Fundamental de la Dinámica

“La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración”.

Explicación: La Segunda ley de Newton se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Nos dice que *la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo*. La constante de proporcionalidad es la *masa del cuerpo*, de manera que podemos expresar la relación de la siguiente manera:

$$F = m a$$

Ejemplo: Una fuerza le proporciona a la masa de 2,5 Kg. una aceleración de 1,2 m/s². Calcular la magnitud de dicha fuerza en Newton.

Datos:	Formulas:	Sustitución:	Resultado:
$m=2.5 \text{ kg.}$	$F=m*a$	$F=(2.5 \text{ kg})*(1.2 \text{ m/s}^2)$	$F= 3 \text{ N}$
$a=1.2 \text{ m/s}^2$		$F= 3 \frac{\text{kg}*m}{s^2} \text{ ó N}$	

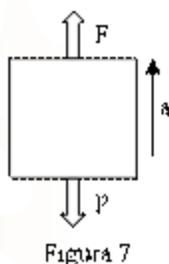
Ejercicio: Un cuerpo pesa en la tierra 60 Kg.

a.- ¿Cuál será a su peso en la Tierra, donde la gravedad es 9.81 m/s²? _____

"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

b.- ¿Cuál será a su peso en la Luna, donde la gravedad es $1,6 \text{ m/s}^2$?

Ejercicio: Un ascensor pesa $P=3920 \text{ N}$. ¿Qué fuerza debe ejercer el cable hacia arriba para que suba con una aceleración de 0.5 m/s^2 ? Suponiendo nulo el roce y la masa del ascensor es de 400 Kg .



Tercera ley o Principio de acción-reacción

“Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto”.

Explicación: La *tercera ley*, también conocida como **Principio de acción y reacción** nos dice esencialmente que *si un cuerpo A ejerce una acción sobre otro cuerpo B, éste realiza sobre A otra acción igual y de sentido contrario*.

Ejemplo: Consideramos un cuerpo con un masa $m = 2 \text{ Kg}$. que está en reposo sobre un plano horizontal, como el indicado en la figura.

- Haz un diagrama de cuerpo libre.
- Calcular la fuerza con que el plano reacciona contra el bloque.

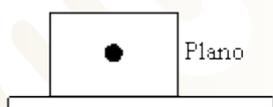
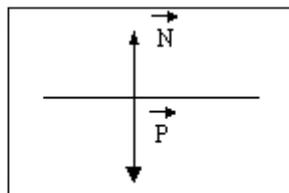


Figura 17



Solución:



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

- a) Las fuerzas que actúan sobre el bloque están representadas en la figura, donde se elige un eje de coordenadas cuyo origen es el centro del cuerpo, mostrándose las fuerzas verticales: el peso \vec{P} la normal \vec{N}

\vec{P} El peso del cuerpo, dirección vertical y sentido hacia abajo.

\vec{N} Normal, fuerza que el plano ejerce sobre el bloque.

Al diagrama así mostrado se le llama **diagrama de cuerpo libre**.

- b) Para calcular la fuerza que el plano ejerce sobre el bloque aplicamos la segunda ley de Newton:

Como \vec{N} actúa hacia arriba y \vec{P} actúa hacia abajo, la resultante viene dada en módulo por $N - P$, que al aplicar la segunda ley de Newton escribimos:

$$N - P = m \cdot a$$

Como en la dirección vertical no hay movimiento entonces la aceleración es cero ($a = 0$), luego.

$$N - P = 0$$

$$N = P$$

$$N = m \cdot g \text{ (porque } P = m \cdot g \text{)}$$

Sustituyendo los valores de m y g se tiene:

$$N = (2 \text{ Kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$N = 19,6 \text{ N}$$

Esta es la fuerza con que el plano reacciona sobre el bloque.

Ejercicio: En la figura 19 se muestran dos masas $M_1 = 3 \text{ Kg}$. y $M_2 = 5 \text{ Kg}$. colgando de los extremos de un hilo que pasa por la garganta de una polea a) Hacer un diagrama de las fuerzas que actúan b) Calcular la tensión del hilo y la aceleración con que se mueve el sistema.

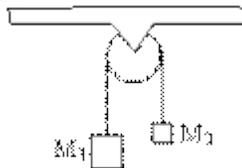


Figura 19



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Ejercicio: En la figura 21 se muestran dos bloques de masa $M_2 = 2 \text{ Kg.}$ que arrastra sobre el plano horizontal al cuerpo de masa $M_1 = 7 \text{ Kg.}$ Calcular la aceleración del sistema y tensión de la cuerda.

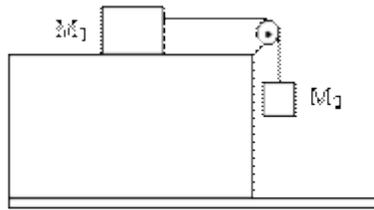


Figura 21

6.2 LEY DE OHM

“La Ley de Ohm afirma que la corriente que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la tensión e inversamente proporcional a la resistencia”.

Dicha ley establece una relación entre la intensidad de corriente que circula por un conductor y la tensión o el voltaje entre los terminales del mismo, esta relación se completa mediante un factor de proporcionalidad denominado **resistencia eléctrica**.

La **resistencia eléctrica** se define como la oposición al flujo de los electrones al trasladarse a través de un conductor.

$$I = \frac{V}{R}$$

Donde:

I: es la **intensidad** que se mide en **amperios (A)**

V: el **voltaje** que se mide en **voltios (V)**



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

R: la **resistencia** que se mide en **ohmios (Ω)**

Ejercicio: Hállese la resistencia de una estufa que consume 3 amperios a una tensión de 120 voltios.

SOLUCIÓN:

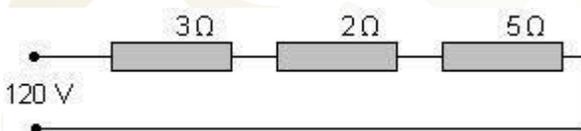
Aplicamos la ley de Ohm:

El resultado será, despejando la resistencia de la fórmula:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{120}{3} = 40\Omega$$

Ejercicio: En el circuito de la figura, calcular la resistencia total, la intensidad que circula y las caídas de tensión producidas en cada resistencia.



SOLUCIÓN:

Calculamos la resistencia total:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 2 + 5 = 10\Omega$$

Según la ley de Ohm la intensidad total es:

$$I_t = \frac{V_t}{R_t} = \frac{120}{10} = 12A$$

$$V_{R1} = I_t \cdot R_1 = 12 \cdot 3 = 36V$$

$$V_{R2} = I_t \cdot R_2 = 12 \cdot 2 = 24V$$

$$V_{R3} = I_t \cdot R_3 = 12 \cdot 5 = 60V$$

$$V_t = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} = 120V$$



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Las caídas de tensión producidas en cada resistencia también se calculan con la ley de Ohm:

Podemos observar que en los circuitos de resistencias en serie la intensidad que circula es la misma en todos los puntos del circuito.

Mientras que la tensión varía en cada resistencia, dependiendo del valor de cada una de ellas.

6.3 LEY DE WATT

“La potencia eléctrica suministrada por un receptor es directamente proporcional a la tensión de la alimentación (v) del circuito y a la intensidad (I) que circule por él”.

La **Ley de Watt** hace referencia a la potencia eléctrica de un componente electrónico o un aparato y se **define como la potencia consumida por la carga es directamente proporcional al voltaje suministrado y a la corriente que circula por este**. La unidad de la potencia es el Watt. El símbolo para representar la potencia es “P”.

$$P = V \times I$$

Como: $V = I \times R$

Sustituyendo tenemos: $P = I \times R \times I$ $P = I^2 \times R$

Como: $I = \frac{V}{R}$

Sustituyendo tenemos: $P = V \times \frac{V}{R}$ $P = \frac{V^2}{R}$

En donde:

P = potencia en Vatios o Watts

V = Tensión en Voltios

I = Intensidad en Amperios



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

R= Resistencia en Ohms

Ejercicio: Una bombilla tiene la siguiente indicación: 220V – 100W. Calcula su resistencia.

$$P = V^2 / R, \text{ de donde } R = V^2 / P = 220^2 / 100 = 484 \Omega$$

6.4 LEYES DE LA TERMODINÁMICA

Primera ley de la termodinámica

La primera ley de la termodinámica se basa en el principio de conservación, que nos dice que "la energía no se crea ni se destruye solo se transforma", esta ley trata de explicar cómo las reacciones químicas se convierten en energía y viceversa, absorbiendo y/o rechazando calor a los alrededores. Una medida de estos cambios de calor liberado o absorbido a presión constante es la entalpia H . Δ

Segunda ley de la termodinámica

De la segunda ley se deriva que, en un proceso natural, el calor se transfiere siempre de un cuerpo con mayor temperatura a uno con menor temperatura y nunca al contrario. Si quisiéramos realizar lo contrario sería mediante un proceso artificial, con la intervención de un trabajo.

Tercera ley de la termodinámica

Esta ley es conocida también como **Principio de Nernst "A la temperatura del cero absoluto la entropía del sistema es nula"**. y plantea que en cualquier transformación isotérmica que se cumpla a la temperatura del cero absoluto, la variación de la entropía es nula: Independientemente de las variaciones que sufran otros parámetros de estado cualquiera.



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

BIBLIOGRAFÍA

[1].- Allen R. Ángel. Algebra Elemental Editorial Prentice Hall. 4° Edición [2].- A. Baldor. Algebra. Editorial. Publicación Cultural [3].- Stanley L. Grossman. Joel Ibarra. Matemáticas 4 (algebra Lineal) 2ª. Edición.

Editorial Mc Graw Hill

[4].- Earl W. Swokowsky. Calculo con geometría analítica. Editorial Mc. Graw Hill [5].- Manual del Geogebra.

DIRECTORIO

ING. PEDRO ROSALES GUTIÉRREZ

DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CERRO AZUL

ING. GERARDO ACEVEDO VEGA

SUBDIRECTOR ACADÉMICO

M.C. DIANA ERÉNDIRA DEL ANGEL GREER

SUBDIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

LIC. FRANCISCO BALDOMERO CASTRO

SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN

M.E. CORAL OSORIO MARTINEZ

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

ING. CARLOS IVAN VLADIMIR ALVAREZ SAUCEDO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE METAL-MECÁNICA