

**Universidad Técnica Nacional**

**Sede central Alajuela**



**Laboratorio de Física General I**

## **Informe 9**

Angie Paola Marchena Mondell

Daniel Chaves Ramírez

Fernando Barrantes Ballesteros

Konrad Molina Jiménez

Noviembre, 2019

## Tabla de contenido

Resultados .....	3
Cálculos matemáticos .....	6
Análisis de resultados .....	7
Conclusiones.....	8
Bibliografía .....	8

## Resultados

TABLA Nº 1									
MASA (kg)	$\theta^\circ$	$\theta(\text{rad})$	t1 (s)	t2 (s)	t3 (s)	t4 (s)	t5 (s)	tp (s)	$\sigma t$
0,011	120	2,094	4,453	4,444	4,448	4,450	4,439	4,447	0,005
0,011	110	1,920	4,273	4,261	4,270	4,278	4,741	4,365	0,211
0,011	100	1,745	4,085	4,072	4,067	4,070	4,093	4,077	0,011
0,011	90	1,571	3,892	3,860	3,852	3,863	3,858	3,865	0,016
0,011	85	1,484	3,767	3,774	3,763	3,763	3,763	3,766	0,005

Tabla 1: Tiempos de desplazamiento para cada ángulo.

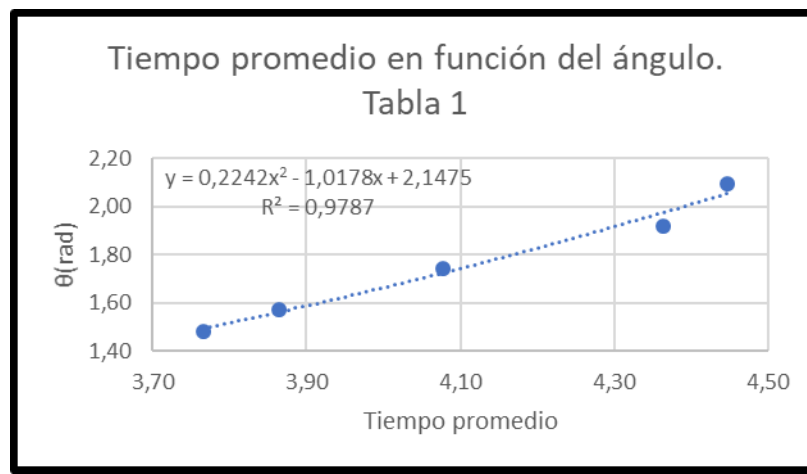


TABLA Nº 2										
MASA (kg)	$\theta^\circ$	$\theta(\text{rad})$	$\Delta t_1$ (s)	$\Delta t_2$ (s)	$\Delta t_3$ (s)	$\Delta t_4$ (s)	$\Delta t_5$ (s)	$\Delta t_p$ (s)	$\Delta \sigma t$	w
0,011	120	2,094	0,265	0,265	0,264	0,264	0,264	0,264	0,001	0,990
0,011	110	1,920	0,276	0,275	0,278	0,277	0,278	0,277	0,001	0,946
0,011	100	1,745	0,288	0,287	0,287	0,286	0,287	0,287	0,001	0,912
0,011	90	1,571	0,303	0,300	0,300	0,301	0,301	0,301	0,001	0,870
0,011	85	1,484	0,308	0,308	0,309	0,308	0,307	0,308	0,001	0,850

Tabla 2: Tiempo de desplazamiento del diafragma en cada posición angular

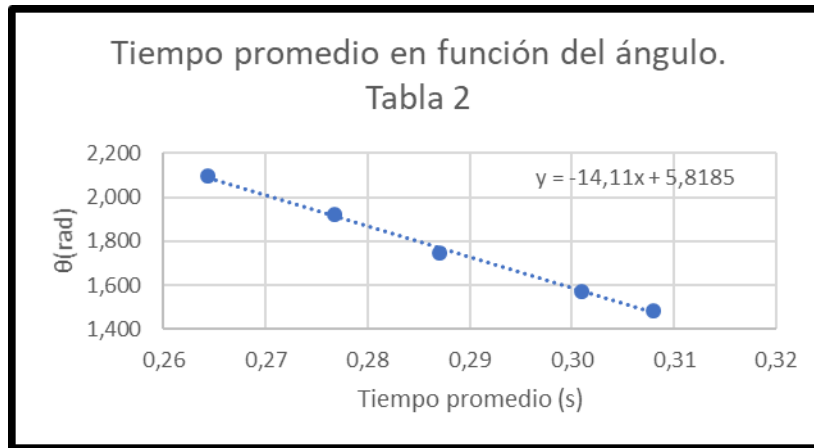


TABLA N° 3									
MASA (kg)	θ°	θ(rad)	t1 (s)	t2 (s)	t3 (3)	t4 (4)	t5 (s)	tp (s)	σt
0,022	120	2,094	3,091	3,140	3,095	3,122	3,101	3,110	0,021
0,022	110	1,920	2,977	3,030	2,976	3,003	2,995	2,996	0,022
0,022	100	1,745	2,819	2,832	2,847	2,846	2,873	2,843	0,020
0,022	90	1,571	2,663	2,681	2,683	2,680	2,692	2,680	0,011
0,022	85	1,484	2,579	2,575	2,583	2,586	2,595	2,584	0,008

Tabla 3: Tiempos de desplazamiento para cada ángulo.

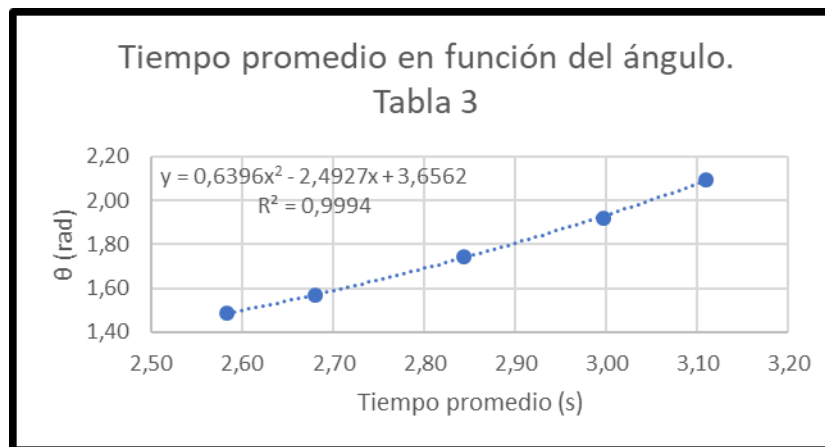
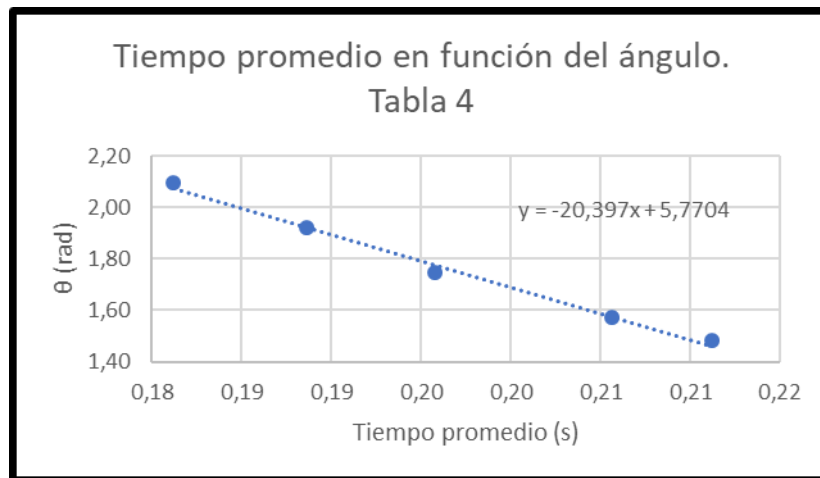


TABLA Nº 4										
MASA (kg)	$\theta^\circ$	$\theta(\text{rad})$	$\Delta t_1$ (s)	$\Delta t_2$ (s)	$\Delta t_3$ (s)	$\Delta t_4$ (s)	$\Delta t_5$ (s)	$\Delta t_p$ (s)	$\Delta \sigma_t$	w
0,022	120	2,094	0,181	0,182	0,181	0,181	0,181	0,181	0,000	1,445
0,022	110	1,920	0,189	0,188	0,188	0,189	0,189	0,189	0,001	1,388
0,022	100	1,745	0,195	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,000	1,337
0,022	90	1,571	0,205	0,206	0,206	0,205	0,206	0,206	0,001	1,273
0,022	85	1,484	0,211	0,211	0,211	0,211	0,212	0,211	0,000	1,240

Tabla 4: Tiempo de desplazamiento del diafragma en cada posición angular



## Cálculos matemáticos

Para el movimiento rotacional tenemos que el ángulo se relaciona con  $s$  y  $r$  de la siguiente manera:

$$s = r\theta$$

Además de esto sabemos lo siguiente:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$$

$$\theta - \theta_0 = \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)t$$

Donde podemos ver la relación que tiene este ángulo con la velocidad angular y aceleración angular.

Por último, tenemos las siguientes ecuaciones:

Velocidad tangencial:

$$v_T = r\omega$$

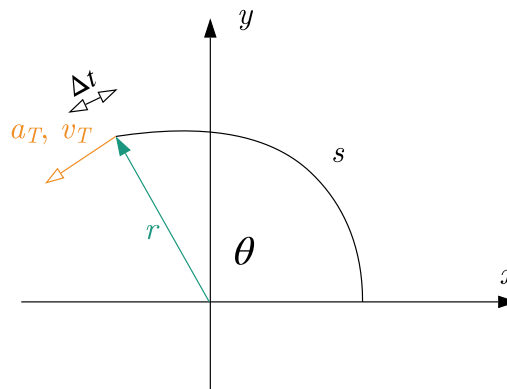
Aceleración tangencial:

$$a_T = r\alpha$$

Aceleración radial:

$$a_r = \frac{v_T^2}{r} = \omega^2 r$$

Loas cuales pueden verse en la siguiente figura:



## Análisis de resultados

En el laboratorio se estudió el movimiento de rotación para lo cual se colocó un disco giratorio en el que se colocaba la fotocelda a diferentes ángulos para calcular los tiempos que tarda en realizar un giro completo.

Cuando se calculó el porcentaje de error con respecto a los resultados obtenidos se dedujo que existieron una serie de errores al momento de realizar la práctica, lo cual nos lleva a investigar cuales fueron las posibles causas que provocaron que esto sucediera, y entre ellas se encuentra la incertidumbre de los equipos de medición, errores al momento de colocar los ángulos y la placa obturadora ya que existe alta probabilidad que se colocara en el lugar incorrecto.

Debemos tener conocimiento del significado de movimiento rotacional el cual se refiere es el movimiento de cambio de orientación de un cuerpo o un sistema de referencia de forma que una línea (llamada *eje de rotación*) o un punto permanece fijo.

La rotación de un cuerpo se representa mediante un operador que afecta a un conjunto de puntos o vectores. El movimiento rotatorio se representa mediante el vector Velocidad angular que es un vector de carácter deslizante y situado sobre el eje de rotación. Cuando el eje pasa por el centro de masa o de gravedad se dice que el cuerpo «gira sobre sí mismo»

## Conclusiones

Experimento de movimiento circular uniforme donde se calcularon a diferentes ángulos, los tiempos, la velocidad, la velocidad angular.

Colocando en un equipo diseñado para realizar experimentos de MCU, colocamos una determinada masa en una cuerda suspendida, la cual pasaba por una polea y dicha cuerda generaba la tensión suficiente para hacer girar el equipo el cual determinaba el tiempo que tardaba en pasar una placa por una fotocelda. Se hizo el experimento con dos masas diferentes una de 11g y otra de 22g, decidimos utilizar los mismos ángulos para poder denotar el aumento de la velocidad comparando una con otra. También se calculó el cambio en la desviación de dichos tiempos y cuál fue su velocidad angular.

Al no tener valores teóricos para comparar con los obtenidos con lo experimental, no se pudo hacer un cálculo del porcentaje de error, pero, según lo aprendido en clase si se debía obtener un comportamiento esperado, dicho esto se comparó con los resultados obtenidos y satisfactoriamente se comportó de esa manera y se pudo demostrar al momento de graficar los resultados.

Se obtuvo un aprendizaje muy provechoso y se logró captar una idea más clara de la materia con este laboratorio al poder ponerla en práctica.

## Bibliografía

1. Sears, Zemansky, Young. (2013). Física Universitaria con Física Moderna, (13 a ed.), México, Pearson.