**U.N.E.R.**

**FACULTAD DE INGENIERÍA** BIOINFORMÁTICA

**ASIGNATURA:**

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 2:

**DINÁMICA DEL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN UTILIZANDO DISPOSITIVO PASCO**

**AUTORES:**

* Godoy Moreno, Thomas
* La Madrid, Leonel Federico.
* Regner, Francisco Hugo.
* Salim Taleb, Nasim Aníbal.
* Sanguezo, Franco.
* Schmidt, Leandro.

FECHA DE REALIZACIÓN:

06/06/2019

FECHA DE ENTREGA:

18/06/2019

## ***INTRODUCCIÓN***

## Este Trabajo Practico consiste en el análisis de la aceleración angular y como esta se ve afectada al modificar distintos parámetros, como la masa que afecta la fuerza aplicada a un disco, y la distancia a la cual la fuerza afecta a un disco.

***OBJETIVOS***

# Con la realización de este Trabajo Práctico de Laboratorio se pretende lograr que el estudiante sea capaz de:

# ● Analizar el movimiento rotacional uniformemente acelerado que experimenta un cuerpo rígido.

# ● Construir, a partir del modelo real, los diagramas de cuerpo libre de los cuerpos en movimiento

# ● Establecer la relación entre el momento Torsor τ y la aceleración angular α del movimiento rotacional.

# ● Aplicar la teoría de incertezas en las mediciones de laboratorio.

# ● Inferir las aproximaciones del modelo matemático y los resultados obtenidos.

# *MATERIALES A UTILIZAR*

La siguiente figura muestra el equipo preparado, en la cual pueden identificarse, como partes relevantes: base, disco, polea, 1 pesa de 200 g e hilo. Además, se utilizarán: el denominado Dispositivo PASCO que cuenta con un sensor infrarrojo e interface Xplorer, PC, balanza masadora, calibre y cinta métrica.



Figura. Sistema Rotacional

# *FUNDAMENTO TEÓRICO*

La segunda Ley de Newton permite establecer la relación entre fuerza neta F aplicada a un cuerpo de masa m y la aceleración a que experimenta:

F = m . a

Si ella se considera aplicada sobre un cuerpo en rotación se puede expresar su equivalente mediante la relación entre el momento torsor τ aplicado sobre un cuerpo, de momento de inercia I, y la aceleración angular α lograda en el mismo:

τ = I . α

***PROCEDIMIENTO:***

a) Medir, una vez, la masa M y el radio R, del disco. Expresar cada medida.

b) Considerando despreciable el momento de inercia de la polea pequeña, calcular el momento de inercia, ID, del disco.

c) Medir una vez, con el calibre, el diámetro d de una de las bobinas (preferentemente la de menor diámetro). Calcular su radio r = 𝑑/2 y utilícelo de ahora en más.

d) Ensamblar el equipo enrollando el hilo en forma tensa, comenzando en el eje de diámetro seleccionado.

e) Configurar la interface Xplorer para medir la velocidad angular del disco.

f) Encender la interface (Star).

g) Habiendo determinado una posición inicial y final de referencia en la vertical (por ejemplo, sobre la mesa), liberar la pesa.

h) Interrumpir la medición al llegar la pesa a la posición final. Grabar en un archivo la medición de la velocidad angular.

i) Repetir la operación 10 veces desde el punto e) verificando que el hilo se enrolle en la misma bobina, en cada lanzamiento.

***ACTIVIDADES:***

1- Comparar el momento de inercia I del disco I = (0,0097 ± 0,0001) kg.m2, con el momento de inercia ID medido en el punto b), calculando la diferencia porcentual.

2- I) Realizar los diagramas de cuerpo libre para la pesa y para el disco;

II) plantear las ecuaciones que describen el modelo físico del sistema, en función de r, I, α, g y m de la pesa.

III) expresar el momento torsor τ y la aceleración angular α;

3- III) Aplicando la segunda Ley de Newton, calcular:

a- la aceleración angular α;

b- momento torsor T.r;

IV) justificar la elección del momento de inercia utilizado (tabulado u obtenido)

4- A- Determinar la relación matemática, entre α y la masa m de la pesa.

B- ¿Qué sucedería si aumentara la masa m? Comprobar su inferencia utilizando el dispositivo y una pesa extra.

C- Determinar la relación matemática, entre α y el radio r de la bobina.

D- ¿Qué sucede si aumenta el radio r? Comprobar su inferencia utilizando el dispositivo.

5- Utilizando una hoja de cálculo, lograr la información necesaria para completar un cuadro de valores con las velocidades angulares y los tiempos correspondientes.

6- Graficar, en una sola hoja milimetrada, los diez pares: velocidad angular vs tiempo, suministradas por el equipo.

7- Calcular, a partir de la información obtenida de la gráfica en el ítem anterior, α del sistema.

8- Comparar los resultados de las aceleraciones angulares obtenidas en el punto 3) a- y 7-

9- Elaborar conclusiones.

Desarrollo

1) M= (1448 ± 1) g = (1,448 ± 0,001) Kg

R= (11,4 ± 0,1) cm = (0,114 ± 0,001) m

0,0097 100%

0,0094422 x= 97,31 %

Dif. %= 2,69%

2- I)

Diagrama de la pesa: Diagrama del disco:

R

T

r

m.g

T

II) III)

3- III) a-

b-

IV) Utilizamos el momento de inercia que nosotros pudimos medir y calcular ya que desconocemos el método por el cual fue calculado el provisto por el fabricante.

4- A-

Dividendo ambos términos por m

Despreciando I/m ya que tiende a 0:

B- Al aumentar la masa aumenta la velocidad angular en la maquina ya que el radio r es menor a 1, y la aceleración angular depende directamente de la relación entre la gravedad y el radio r.

C-

Dividendo ambos términos por r:

D- Se puede analizar que como el radio en el denominador tiene mayor grado que el del numerador, al aumentar mucho el radio r el resultado del límite será 0, pero si el radio utilizado es menor a 1 como en el caso del ensayo practico, la aceleración angular aumentará, ya que, al elevar el radio, un número menor a 1, al cuadrado, el resultado será más pequeño que en el numerador, y como el momento de inercia I es muy pequeño, al aumentar un poco el radio, la aceleración angular aumentará.

5-

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nº | ti (s) | tf(s) | ωi (rad/s) | ωf (rad/s) | Δt | Δω |
| 1 | 5,99 | 11,01 | 2,51 | 15,25 | 5,02 | 12,74 |
| 2 | 1,99 | 6,97 | 3,12 | 15,96 | 4,98 | 12,84 |
| 3 | 3,6 | 8,5 | 2,45 | 15,02 | 4,90 | 12,57 |
| 4 | 1,61 | 6,62 | 3,1 | 15,85 | 5,01 | 12,75 |
| 5 | 1,5 | 6,52 | 2,29 | 15,01 | 5,02 | 12,72 |
| 6 | 1,56 | 6,58 | 3,28 | 16,02 | 5,02 | 12,74 |
| 7 | 1,42 | 6,43 | 2,99 | 15,72 | 5,01 | 12,73 |
| 8 | 2,37 | 7,36 | 1,59 | 14,3 | 4,99 | 12,71 |
| 9 | 1,25 | 6,25 | 2,41 | 15,15 | 5,00 | 12,74 |
| 10 | 7,91 | 12,92 | 2,29 | 14,97 | 5,01 | 12,68 |
| Promedios |  |  |  |  | 5,00 | 12,72 |

7-

8- La aceleración angular calculada en 3) a- es de:

Y la obtenida en el punto 7 es de:

Al ver los resultados se puede observar que la aceleración obtenida de manera práctica es menor a la obtenida en el cálculo teórico, esto puede deberse a ciertos criterios que no se tuvieron en cuenta para el ensayo, como, por ejemplo, el rozamiento entre los mecanismos de la maquina utilizada.

9- Se puede notar que los resultados obtenidos del modo practico son muy cercanos a los obtenidos de manera teórica aun sin haber tenido en cuenta distintos factores durante el ensayo práctico, por el cual el ensayo practico resulto ser muy preciso.