

EXPERIENCIA Nº 7

Torque

Objetivos

Aplicación de los conceptos de torque y estática en un sistema real.

Introducción

Para comprender un sistema real estático, no basta con establecer sólo el equilibrio de fuerzas, sino también el de torques.

La medida cuantitativa de la tendencia de una fuerza a causar o alterar la rotación de un cuerpo se denomina torque, y depende de la fuerza, el punto de giro (puede ser arbitrario) y la distancia del punto de giro al punto donde se está aplicando la fuerza. Se define operacionalmente como:

$$\vec{r} = \vec{R} \times \vec{F}$$

Y su magnitud se define como:

$$r = R F \sin \theta$$

Donde θ representa el ángulo menor entre \vec{R} y \vec{F} , F representa la magnitud del vector fuerza y R (brazo de fuerza) representa la magnitud del vector que va desde el punto de giro al punto donde se está aplicando la fuerza.

El torque es un vector, por lo que debemos definir su dirección y sentido con la regla de la mano derecha. Los dedos indican el sentido de giro y el pulgar la dirección del torque. Una notación conveniente es la siguiente:



Cuando el torque apunta hacia afuera de la página, hablamos de “torque saliente” y lo consideraremos positivo.



Cuando el torque apunta hacia adentro de la página, hablamos de “torque entrante” y lo consideraremos negativo.

En esta actividad se aplicarán estos conocimientos para comprender los datos entregados por una balanza que interactúa con una regla, simulando una viga y diferentes cuerpos sobre esta regla.

Entregable

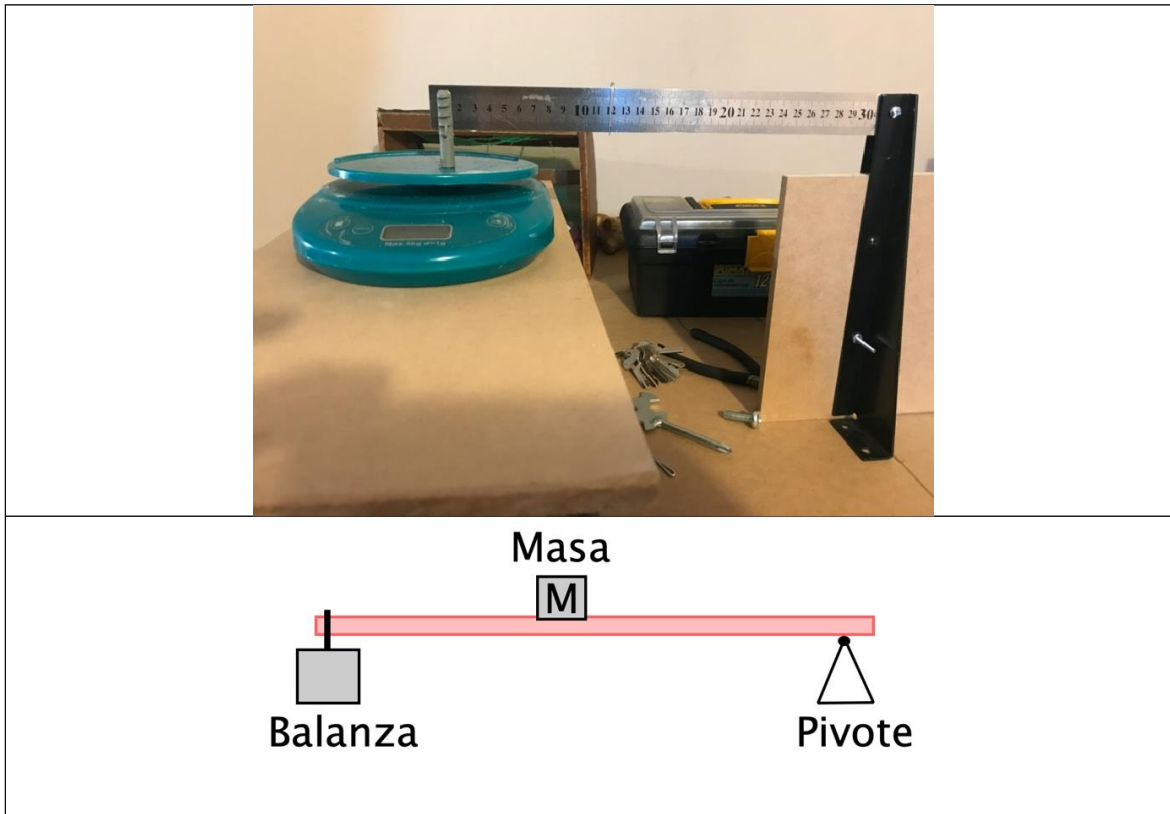
Guía de trabajo (las respuestas a esta). Desarrollado en parejas.

Integrantes: Javiera Barrientos 202173064-8

Rock Dabre 202173077-k

Procedimiento**1.- Construcción del sistema viga-pivote.**

La viga se construyó utilizando una regla metálica con un orificio en un extremo. A través de este orificio, con un perno se afirmó la regla a un soporte, que permite una rotación libre. Puede considerarse despreciable el roce por rotación en este extremo. La regla indica que este orificio está ubicado en la marca 31,9 [cm] (no se puede ver en la imagen). En el otro extremo se puso un tarugo plástico centrado en la marca 1 [cm], el cual se apoyó sobre la balanza. La regla fue nivelada para que siempre estuviera horizontal. Entre los extremos de la regla se ubicó un gancho que permite colgar objetos. La fotografía y el esquema idealizado muestran la configuración descrita.





2.- Respecto al valor informado en la balanza, ¿qué representa el valor entregado por la balanza? Entregue una explicación breve (un par de líneas).




El valor entregado por la balanza representa la masa por la distancia, de acuerdo a la fórmula de torque : $r = R F \sin \theta$, donde $\sin \theta = 1$, R es la distancia viga-pivote y $F = m \times g$

3.- A partir de las siguientes fotografías:

- Identifique las fuerzas que interactúan con la regla en cada imagen.
- De las fuerzas detectadas, identifique cuál o cuáles de ellas provocarían rotación.
- A partir de sus respuestas anteriores, calcule la masa de los objetos indicados junto a cada imagen.

Adjunte el modelo trabajado, los cálculos realizados para cada caso, y una tabla de resumen comparando los 5 casos. La tabla debe contener los datos obtenidos de las fotografías y los valores de masas obtenidos.

Imagen	Objeto
	Regla sola (puede considerar despreciable la masa del tarugo y el gancho).
	Llavero 1 (no puede considerar despreciable la masa de la regla).

	<p>Alicate 1 (no puede considerar despreciable la masa de la regla).</p>
	<p>Caja de cáncamos 1 (no puede considerar despreciable la masa de la regla).</p>
	<p>Llaves de auto 1 (no puede considerar despreciable la masa de la regla).</p>

3º

a)

Imagen 1

$\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pesa}}$: fuerza de contacto que ejerce la regla sobre la pesa
 $\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pivote}}$: " " " " " " " " " el pivote
 $\vec{P}_{\text{tierra} \rightarrow \text{regla}}$: " gravitacional que ejerce la tierra sobre la regla

Imagen 2

$\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pesa}}$: fuerza de contacto que ejerce la regla sobre la pesa
 $\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pivote}}$: " " " " " " " " " el pivote
 $\vec{F}_{\text{masa} \rightarrow \text{regla}}$: " " " " " " " el llavero sobre la regla
 $\vec{P}_{\text{tierra} \rightarrow \text{regla}}$: " gravitacional que ejerce la tierra sobre la regla

Imagen 3

$\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pesa}}$: fuerza de contacto que ejerce la regla sobre la pesa
 $\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pivote}}$: " " " " " " " " " el pivote
 $\vec{F}_{\text{masa} \rightarrow \text{regla}}$: " " " " " " " el alicate sobre la regla
 $\vec{P}_{\text{tierra} \rightarrow \text{regla}}$: fuerza gravitacional que ejerce la tierra sobre la regla

Imagen 4

$\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pesa}}$: fuerza de contacto que ejerce la regla sobre la pesa
 $\vec{F}_{\text{regla} \rightarrow \text{pivote}}$: " " " " " " " " " el pivote
 $\vec{F}_{\text{masa} \rightarrow \text{regla}}$: " " " " " " " caja de cáncamos sobre la regla
 $\vec{P}_{\text{tierra} \rightarrow \text{regla}}$: fuerza gravitacional que ejerce la tierra sobre la regla

Imagen 5

$F_{\text{regla} \rightarrow \text{pesa}}$: fuerza de contacto que ejerce la regla sobre la pesa
 $F_{\text{regla} \rightarrow \text{pivote}}$: " " " " " " " " el pivote
 $F_{\text{masa} \rightarrow \text{regla}}$: " " " " " las llaves de auto sobre la regla
 $P_{\text{terra} \rightarrow \text{regla}}$: " gravitacional que ejerce la tierra sobre la regla

b)

Las fuerzas que provocarian rotacion son el peso de la regla y el objeto que cuelga de ella.

c)

$$F_{\text{pivote}} + F_{\text{ejc}} - W_{\text{regla} + \text{masa agregada}} = 0$$

Imos	Masa Pesa	Masa Regla	x regla-pivote	masa agregada
I ₁	0,028 [Kg]	0,175 [Kg]	0,32 [m]	0
I ₂	0,120 [Kg]	"	0,18 [m]	0,51 [Kg]
I ₃	0,096 [Kg]	"	0,17 [m]	0,465 [Kg]
I ₄	0,041 [Kg]	"	0,20 [m]	0,166 [Kg]
I ₅	0,088 [Kg]	"	0,13 [m]	0,288 [Kg]

4.- Respecto a los cambios de valor informados en la balanza, ¿qué relación tiene con la masa del objeto colgado? ¿Es consistente esto con su respuesta en la pregunta 2? Justifique brevemente.

La cantidad de masa agregada por el objeto colgante es directamente proporcional al aumento que muestra la balanza, también se puede ver el efecto de la distancia regla-pivote, como por ejemplo en I₃ e I₅, donde I₅ tiene aproximadamente la mitad de I₃ pero la masa en la balanza es parecida debido a que I₅ tiene una menor distancia, la respuesta es consistente con la pregunta 2 ya que se utilizan las mismas variables que especificamos anteriormente.