



Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Facultad de Ciencias - Escuela de Física
Física General FS-104

Coordinador de la asignatura: MSC. KAREN LÓPEZ



I. Modelo del brazo humano

Introducción

La biomecánica del brazo humano es un área crucial de estudio en ciencias como la biología, la medicina y la ingeniería, pues permite entender cómo las estructuras musculoesqueléticas generan movimiento y soportan fuerzas. Para facilitar el aprendizaje de estos conceptos complejos, se emplean herramientas didácticas como el modelo de brazo humano de PASCO. Este informe tiene como objetivo describir un experimento utilizando dicho modelo para analizar el torque y la fuerza en las articulaciones del brazo, proporcionando una experiencia educativa interactiva y visual que complementa el estudio teórico de la biomecánica.

El modelo de brazo humano simula los músculos y el movimiento de un brazo real. Los cambios de posición se miden en el hombro y el codo mediante dos potenciómetros integrados. Los cordones que representan los músculos bíceps y tríceps se unen al brazo. Los estudiantes pueden tirar de las cuerdas para hacer que el brazo se mueva y utilizar sensores de fuerza para medir las fuerzas ejercidas por los músculos.

Con los sensores de fuerza, es posible determinar la fuerza ejercida por el bíceps y el tríceps según una carga aplicada. Con los sensores de ángulo se puede determinar cuánto está desplazado el hombro respecto al eje vertical y el desplazamiento del bicep.

Objetivos

- Estudiar la relación entre la longitud del brazo y la fuerza necesaria para levantar objetos.
- Analizar cómo diferentes ángulos de las articulaciones afectan la eficiencia del movimiento.
- Demostrar el equilibrio de fuerzas en el sistema musculoesquelético del brazo.
- Comprender el concepto de torque y cómo se aplica en las articulaciones del brazo humano.

Materiales

- Modelo del brazo humano de PASCO
- Sensores de fuerza.
- Sensores de ángulo
- Software PASCO Capstone o Spark.

II. Experimento 1: Curl de bíceps

Introducción

Dejando que el brazo cuelgue verticalmente a su costado, se sostiene una masa en la mano. Sin mover la parte superior del brazo, se flexiona el codo para levantar la masa.

Predicciones

- A medida que levantas la masa, ¿aumenta la fuerza de tus bíceps o disminuye?

Configuración

1. Sujete el modelo de brazo horizontalmente como se ilustra en la figura 1 y en la figura 2.

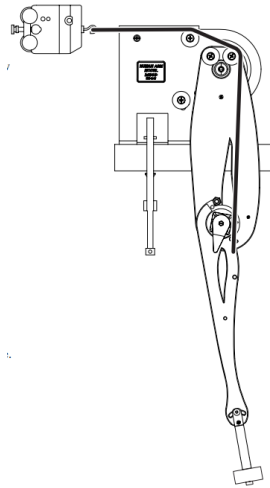


Figura 1: Hombro a 0° .

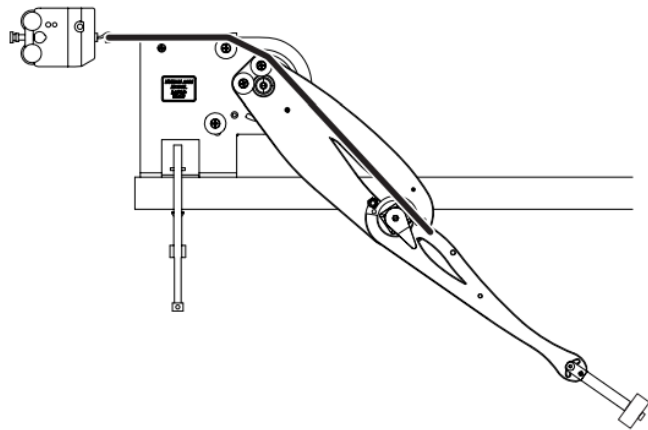


Figura 2: Hombro a 45° .

Análisis

1. La relación de la fuerza del bíceps con la rotación del ángulo del codo será lineal?
2. ¿A medida que el codo se flexiona, la fuerza del bíceps aumenta o disminuye?

Resultados

El siguiente resultado es para la experiencia de ejercer fuerza por el bíceps con un ángulo de 0° del hombro con respecto a la horizontal.

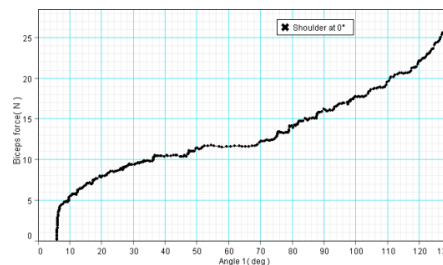


Figura 3: Fuerza del bíceps vs ángulo de hombro

III. Experimento 2: Combinación de bíceps y tríceps

Introducción

En la siguiente demostración, el modelo de brazo está configurado para realizar movimientos que impliquen la rotación simultánea del hombro y el codo.

Teniendo en cuenta que cada cuerda en estas disposiciones hace que ambas articulaciones se muevan y, por lo tanto, representa combinaciones de músculos (no solo el bíceps o el tríceps).

Predicciones

- A medida que levantas la masa, ¿qué músculo ejerce más fuerza, bíceps o tríceps?

Configuración

1. Sujete el modelo de brazo horizontalmente como se ilustra en la figura 4.

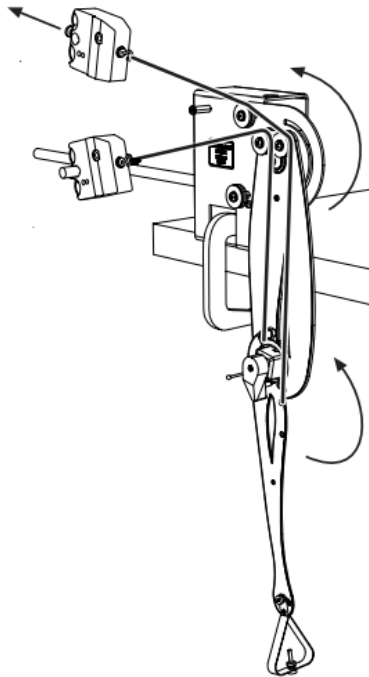


Figura 4: *Fuerza del bíceps vs tríceps*

Análisis

1. La relación de la fuerza del bíceps durante un tiempo de ejecución será lineal?
2. La relación de la fuerza del tríceps durante un tiempo de ejecución será lineal?
3. Y con respecto a los ángulos de rotación del hombro y del codo, ¿su relación durante un tiempo de ejecución será lineal?

Resultados

Dependiendo del movimiento que se realice, ya sea curl de bíceps o de tríceps, se aplicarán mayor o menor fuerza de cada músculo. De igual manera, será el crecimiento de ángulo de rotación para cada movimiento.