



2- COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DEL CALZADO

1, **Objetivos:** Mostrar como calcular el coeficiente de rozamiento estático del calzado a partir de una tabla que se va inclinando progresivamente.

2, **Material que se emplea en la práctica:**

- Una tabla que puede variar su grado de inclinación.

3, **Desarrollo:**

- 1- Se explica el fundamento del cálculo del coeficiente de rozamiento estático con la tabla que se inclina y cómo calcular posteriormente la fuerza de rozamiento.
- 2- Se muestra cómo realizar la experimentación incluyendo la forma de realizar la foto y la medición posterior del ángulo de la tabla con un transportador de ángulos.

4, **Esquemas y explicaciones:**

Se mostrará cómo calcular el coeficiente de rozamiento del calzado a partir de una tabla inclinable en la que deberemos hallar, al ir aumentando la inclinación, en qué momento empieza a resbalar la zapatilla (Figura 1), en ese instante si hallamos el ángulo que tiene la tabla respecto a la horizontal podremos saber el coeficiente de rozamiento estático (μ).

Figura 1

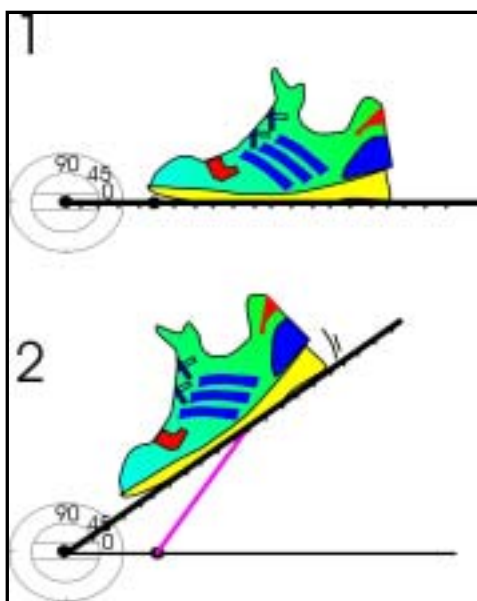
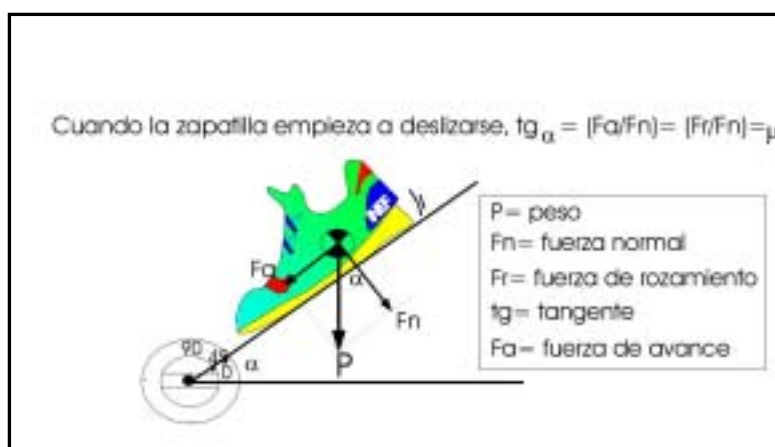


Figura 2



5, Lugar, material que traer y resultados:

¿Dónde se realiza?	En el laboratorio.
¿Hay que traer material?	No
¿Se recogen resultados para el cuaderno?	No

6, Dudas frecuentes y sus respuestas:

Sentido de la fuerza de rozamiento.

La fuerza de rozamiento tiene dirección tangencial a las superficies que entran en contacto y sentido contrario a la fuerza que intenta mover una de las superficies sobre la otra. Así si el ensayo lo quieres llevar a la fase de impulsión de la carrera deberías hacerlo de la siguiente manera:

- Durante la impulsión empujas con la zapatilla hacia atrás y mientras no vengas la fuerza máxima de rozamiento estático no resbalas. Esa fuerza tiene sentido hacia delante. Si quisieras reproducir en la segunda pregunta esta situación deberías recortar sólo la zona del antepié de la zapatilla, que es la que pondrías en la tabla inclinada. Este cacho del antepié de la zapatilla lo pondrías mirando hacia arriba. Al rellenar la tabla en la casilla del peso colocarías en Newtons todo tu peso (ya que el apoyo es monopodal).

En la práctica de la fuerza de rozamiento, en la casilla donde pone peso (N), ¿ sólo tienes que multiplicar tu peso y la gravedad?

En cada casilla puedes elegir entre poner todo tu peso (para apoyo monopodal) o la mitad de tu peso (para apoyo bipodal), en el que suponemos que el peso lo tienes repartido entre los 2 pies. Es decir está hecha la tabla suponiendo el cálculo de la fuerza de rozamiento se hace para ti estando apoyado en superficie plana en la que es tu peso la fuerza normal.

Para obtener el peso en Newtons, que es como lo tienes que entrar en la tabla, has de multiplicar tu peso (en kilogramos- fuerza) por 9.81.

7, Errores más frecuentes:

- Equivocarnos a la hora de definir el sentido de la fuerza de rozamiento, y de si estamos calculando el coeficiente de rozamiento estático de impulsión o de frenado de nuestra zapatilla.

8, Bibliografía básica:

Aguado, X. (1993): *Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano*. INDE. Barcelona.

Aguado, X.; Izquierdo, M. Y González, J.L. (1998): *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*. Universidad de León. León.

Ramiro, J.; Alcántara, E.; Forner, A.; Ferrandis, R.; García Belenguer, A.C.; Durá, J.V. y Vera, P. (1995): *Guía de recomendaciones para el diseño de calzado*. IBV. Valencia.

Sobre estas fotos se pueden calcular los coeficientes de rozamiento:

Foto 1



Foto 2

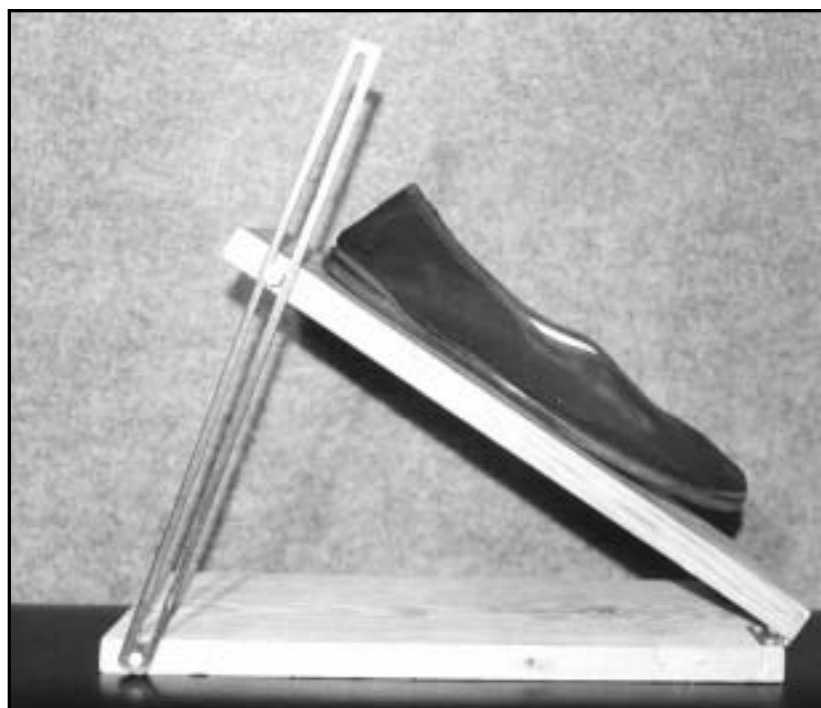


Foto 3



Planilla para realizar el cálculo de la fuerza de rozamiento:

Foto	Ángulo	μ	Peso(N)	Rozamiento(N)
1				
2				
3				