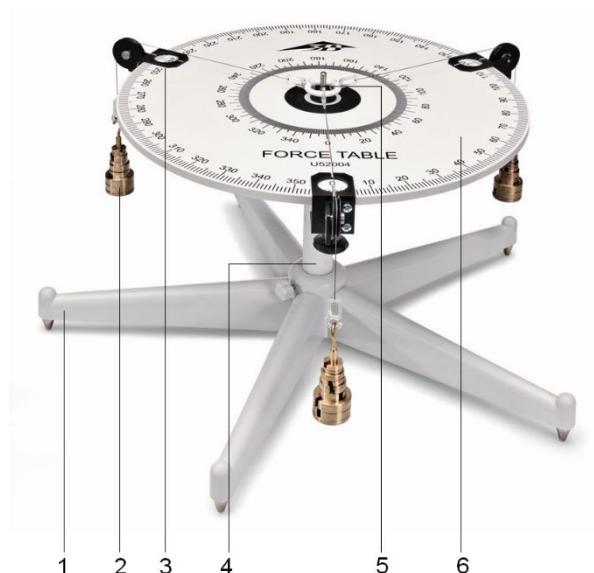


Mesa de fuerzas 1000694

Manual de instrucciones

09/26 ALF/HJB



- 1 Base soporte
- 2 Colgador de pesas con pesas ranuradas
- 3 Sujetadores con poleas
- 4 Varilla central
- 5 Soporte para cordones
- 6 Placa de trabajo

1. Descripción

La mesa de fuerzas se utiliza para demostrar que la fuerza es una dimensión vectorial, así como para el estudio cuantitativo de la unión y descomposición de fuerzas.

La mesa de fuerzas se compone de una placa de trabajo circular, apoyada sobre una base estable, con doble escala de división angular. Sobre las tres poleas de inversión, con soportes de sujeción, se colgarán pesas de cordones con ganchos. Los tres juegos de pesas ranuradas, de latón, están compuestos, cada uno, de 2 pesas de 5 g, 2 de 10 g, 2 de 20 g y 2 de 50 g, así como de un colgador de pesas de 50 g.

2. Datos técnicos

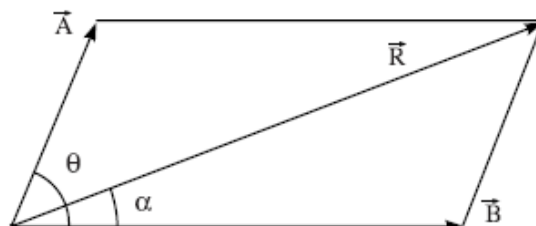
Dimensiones: aprox. 300 mm x 390 mm Ø
Escala: de 0 a 360°, con divisiones de 1°
Peso: aprox. 3,1 kg

3. Principio

Las fuerzas son magnitudes vectoriales. Es por ello que una fuerza resultante de dos fuerzas, que actúan sobre un punto, no puede medirse sólo a partir de su dimensión, sino que también hay que

tener en cuenta su dirección. La fuerza resultante de dos o más fuerzas que actúan sobre un mismo punto, a un mismo nivel, es otra fuerza única en el mismo nivel, que tiene el mismo efecto que la combinación de las fuerzas individuales. Por lo tanto, si una fuerza tiene la misma magnitud que la resultante, pero actúa en sentido contrario, el cuerpo se encontrará en estado de equilibrio. Las fuerzas resultantes pueden determinarse con métodos analíticos o gráficos a través de diversas reglas (paralelogramo de fuerzas, triángulo de fuerzas o polígono de fuerzas).

Según la regla del paralelogramo de fuerzas, las dimensiones y sentidos de dos fuerzas, que actúan al mismo tiempo sobre un cuerpo, se representan por medio de los dos lados contiguos de un paralelogramo. La fuerza resultante se obtiene, en su dimensión y en su sentido, de la diagonal que parte del mismo punto.



Esta regla puede expresarse matemáticamente de

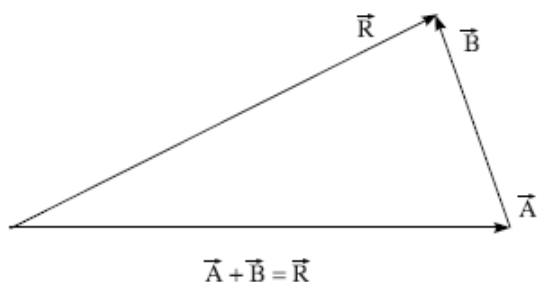
acuerdo con lo siguiente: Si entre dos fuerzas $\vec{A}$ y $\vec{B}$, que actúan sobre un mismo cuerpo, se encuentra el ángulo θ , se obtiene la fuerza resultante $\vec{R}$:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$

α es el ángulo entre la fuerza resultante y la fuerza $\vec{A}$, de modo que:

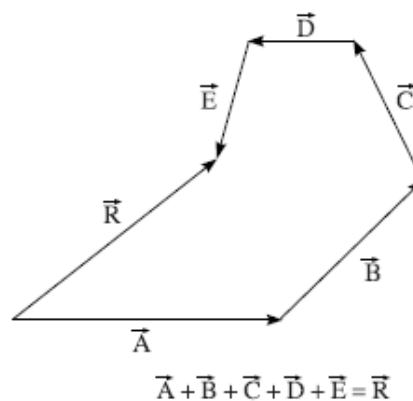
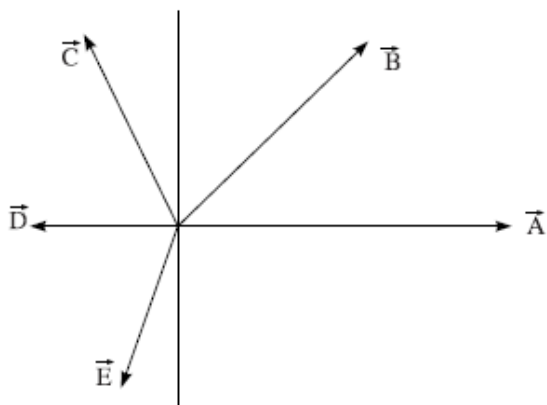
$$\tan \alpha = \frac{B \sin \theta}{A + B \cos \theta}$$

Según la regla del triángulo de fuerzas, para dos fuerzas que actúan al mismo tiempo sobre un cuerpo, su magnitud y dirección se representarían con los dos lados de un triángulo, que tienen la misma dirección. La fuerza resultante se obtiene, tanto en su magnitud como en su dirección, del tercer lado del triángulo que tiene sentido contrario a los dos primeros lados.



De ello se deduce que un cuerpo se encuentra en equilibrio cuando sobre él actúan tres fuerzas representadas por los lados de un triángulo.

Si más de dos fuerzas actúan a la vez sobre un cuerpo, podremos entonces aplicar la regla del polígono de fuerzas. Según esta regla, se representarían las dimensiones y direcciones de varias fuerzas, que actúan sobre un mismo punto, mediante un polígono abierto en el que todos los lados tuvieran la misma dirección. La fuerza resultante se obtiene del lado que cierra el polígono y cuya dirección es contraria a la de todos los demás lados.



Según este esquema, un cuerpo sobre el que actúan diversas fuerzas se encuentra en equilibrio cuando estas fuerzas se pueden representar por medio de un polígono cerrado. La suma de los vectores de las fuerzas individuales es igual a cero, y por tanto la fuerza resultante es también cero.

Un estudio más detenido de este fenómeno muestra que la regla del polígono de fuerzas es simplemente una ampliación de la regla del triángulo de fuerzas.

La mesa de fuerzas es un instrumento indicado para la demostración de la suma vectorial y del equilibrio de fuerzas, así como para la determinación de los métodos gráficos y analíticos. Con él puede mostrarse el equilibrio entre dos o tres fuerzas, e incluso pueden determinarse con facilidad las magnitudes y sentido de cada fuerza.

4. Manejo

4.1 Montaje del aparato

- Coloque la base sobre una superficie plana.
- Atornille la varilla central sobre la base, en sentido vertical.
- Aplique la placa de trabajo con presión sobre la varilla central.
- Arandela Poner la arandela sobre el taladro central y atornillar el soporte para los cordones.
- Ajuste las poleas de inversión, con los sujetadores, en las marcas de 0°, 120° y 240° de la placa de trabajo.
- Coloque el anillo, sobre el soporte, en el centro de la placa de trabajo.
- Coloque los cordones sobre las poleas de inversión, cuelgue los soportes de pesas y emplace sobre ellos pesas ranuradas de igual peso.
- El anillo debe encontrarse en equilibrio.

4.2 Ejemplo de experimento: Suma vectorial

- Monte la mesa de fuerzas como se indicó anteriormente.
- Cuelgue de cada colgador una pesa de 20 g y otra de 50 g, en las marcas de 0° y 120° .
- Consiga el equilibrio colocando pesas en el tercer colgador, seleccionando para este fin un ángulo adecuado. Como comprobación eleve el anillo y déjelo caer. Si el anillo vuelve a su posición, en el centro, habrá alcanzado el equilibrio. Si no es así, deberá realizar más ajustes hasta conseguir este resultado.
- Calcule la magnitud y sentido de la fuerza necesarios para alcanzar el equilibrio, compare la magnitud teórica con el valor obtenido experimentalmente.
- Dibuje a escala las diferentes fuerzas, tanto en sentido como en magnitud. Comprobación de la regla del triángulo de fuerzas.
- Repita el experimento con diferentes pesos y ángulos.