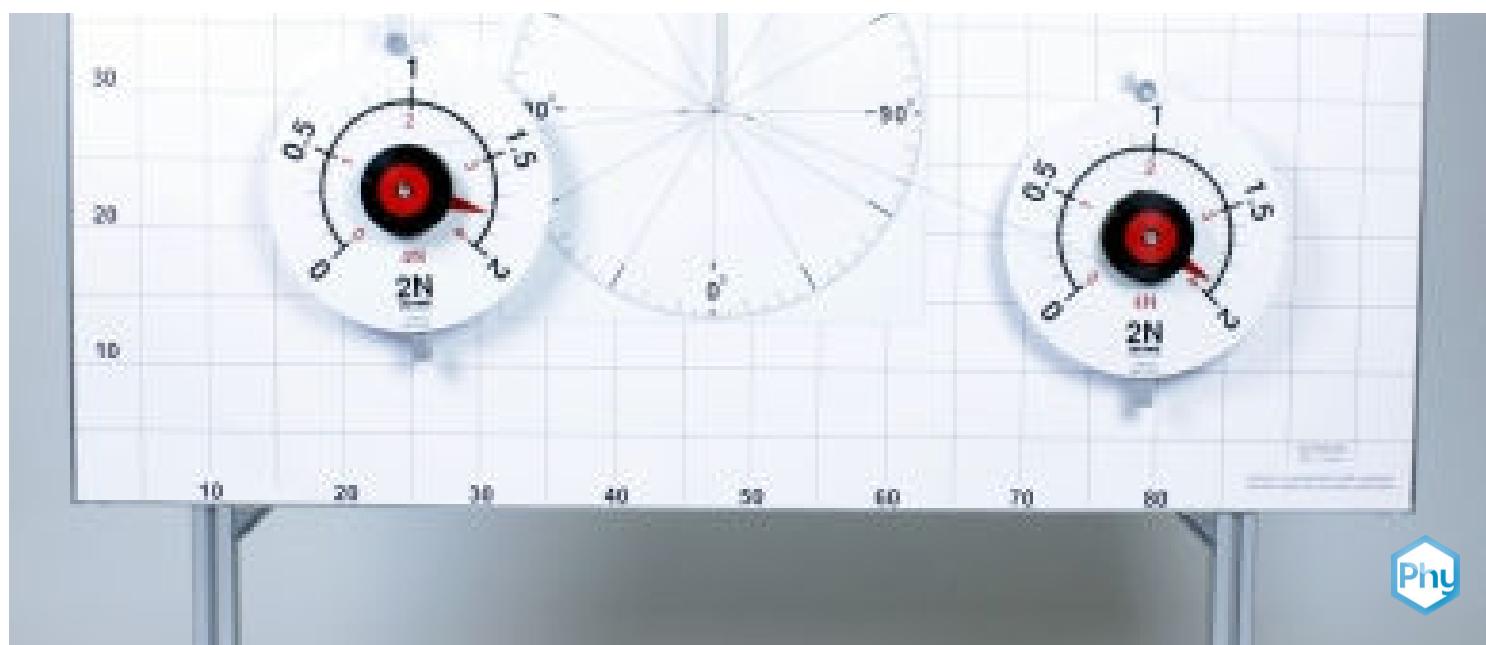


Composición de fuerzas no paralelas



Física → Mecánica → Fuerzas, trabajo, energía y potencia



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:

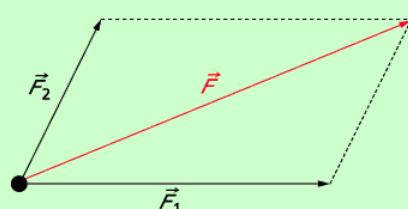


<http://localhost:1337/c/63f54c1e1ebf2900023d8d0e>



Información para el profesor

Aplicación



Suma de fuerzas

Una fuerza indica con qué intensidad se mueve o deforma un cuerpo.

Las fuerzas son magnitudes dirigidas (vectoriales): \vec{F}

Si dos fuerzas actúan sobre un cuerpo, estas fuerzas parciales se combinan vectorialmente para formar una fuerza resultante. La llamada resultante puede determinarse mediante cálculo o dibujo.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento
previo

Para este experimento no se requieren conocimientos previos.



Principio

Se investigará cómo determinar la resultante de dos fuerzas cuyas líneas de acción no son paralelas.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

Con la ayuda de un dinamómetro, se puede demostrar que la resultante de 2 fuerzas que no actúan en paralelo se puede determinar gráficamente.



Tareas

- Determinar la resultante \vec{F}_R de los importes medidos \vec{F}_1 y \vec{F}_2
- Comprender el planteamiento del dibujo con el paralelogramo

Instrucciones de seguridad

PHYWE

Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

Material

| Posición | Material | Artículo No. | Cantidad |
|----------|---------------------------------------|--------------|----------|
| 1 | PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte | 02150-00 | 1 |
| 2 | Gancho con fijación magnética | 02151-03 | 1 |
| 3 | DINAMOMETRO DE TORSION 2 N/4 N | 03069-03 | 2 |
| 4 | Regla para demostración | 02153-00 | 1 |
| 5 | Muelle helicoidal, 20N/m | 02222-00 | 1 |
| 6 | DISCO OPTICO,IMAN ADH.,310X310 MM | 08270-09 | 1 |
| 7 | ROTULADOR, LAVABLE, NEGRO | 46402-01 | 1 |
| 8 | Abrazadera | 02014-00 | 2 |

PHYWE

Montaje y ejecución

Montaje

PHYWE

- Colocar el gancho en el imán de la parte superior del tablero de demostración y colgar el muelle helicoidal en el gancho.
- Colocar ambos dinamómetros debajo de forma que las cuerdas de tracción enganchadas al extremo inferior del muelle helicoidal se combinen ligeramente
- Ajustar ambos dinamómetros y desplácelos de modo que el muelle helicoidal quede estirado, por ejemplo, unos 7 cm Colocar la placa angular en la placa de demostración de modo que su centro quede exactamente detrás del extremo inferior del muelle helicoidal (fig. 1).

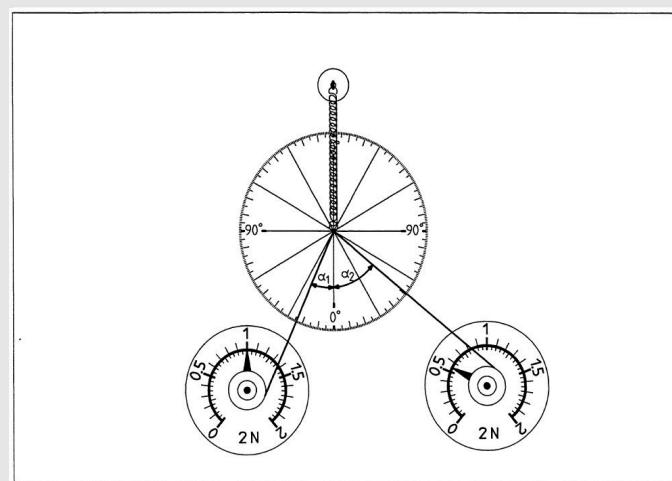


Figura 1

Ejecución (1/2)

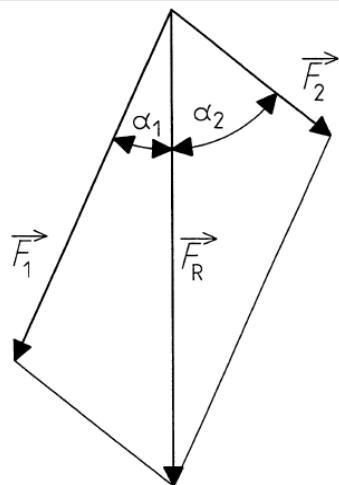


Figura 2

- Las fuerzas indicadas por los dinamómetros \vec{F}_1 y \vec{F}_2 y leer los ángulos α_1 y α_2 miden sus líneas de acción con la perpendicular a la horizontal del disco angular encerrado
- Observar los resultados en la Tabla 1
- Cambiar la posición de los medidores de fuerza, pero no la posición del disco angular y cambiar las cantidades respectivas de \vec{F}_1 y \vec{F}_2 y el α_1 y α_2 investigar (incluido el caso α_1 y $\alpha_2 = 90^\circ$); antes de cada medición, asegurarse de que el extremo inferior del muelle helicoidal (el punto de aplicación de las fuerzas) está por encima del centro de la arandela angular; introducir los valores medidos en la tabla 1.

Ejecución (2/2)

- Tras el último ajuste, retirar un dinamómetro y utilizar el otro para ajustar la fuerza. F_R medida, que es necesaria para el estiramiento del muelle helicoidal al centro del disco angular y se requiere el valor de F_R nota:
- Para una segunda serie de experimentos, especifique una elongación diferente del muelle helicoidal, por ejemplo unos 10 cm, diferentes ángulos para \vec{F}_1 y \vec{F}_2 e introduzca los valores del cuadro 2; por último, seleccionar de nuevo F_R determinar
- Para la evaluación gráfica, retirar ambos dinamómetros y, con ayuda del disco angular y la escala, compáralos con el

Construye el paralelogramo de fuerzas en el tablero de demostración para uno de los casos estudiados (Fig. 2).

Resultados (1/3)

PHYWE

Los cuadros 1 y 2 muestran que la suma de las cantidades de \vec{F}_1 y \vec{F}_2 es siempre mayor que la cantidad de \vec{F}_R y es tanto mayor cuanto mayor es el ángulo encerrado por las fuerzas α_1 y α_2 es.

\vec{F}_1 y \vec{F}_2 En cualquier caso, el efecto es el mismo que el de la fuerza. \vec{F} ; \vec{F} se toma, por tanto, como la resultante \vec{F}_R designado, \vec{F}_1 y \vec{F}_2 que sus componentes.

Tabelle 1 (Messbeispiel)

| F_1/N | F_2/N | $\alpha_1/1^\circ$ | $\alpha_2/1^\circ$ | F_R/N | $\frac{F_1+F_2}{N}$ | $\frac{\alpha_1+\alpha_2}{1^\circ}$ |
|---------|---------|--------------------|--------------------|---------|---------------------|-------------------------------------|
| 1,10 | 1,33 | 67 | 50 | 1,27 | 2,43 | 117 |
| 1,10 | 0,64 | 30 | 60 | 1,27 | 1,74 | 90 |
| 1,02 | 0,54 | 24 | 51 | 1,27 | 1,56 | 75 |
| 0,92 | 0,52 | 20 | 39 | 1,27 | 1,44 | 59 |

Tabelle 2

| F_1/N | F_2/N | $\alpha_1/1^\circ$ | $\alpha_2/1^\circ$ | F_R/N | $\frac{F_1+F_2}{N}$ | $\frac{\alpha_1+\alpha_2}{1^\circ}$ |
|---------|---------|--------------------|--------------------|---------|---------------------|-------------------------------------|
| 1,46 | 0,77 | 24 | 51 | 1,81 | 2,23 | 75 |
| 1,57 | 0,91 | 30 | 60 | 1,81 | 2,48 | 90 |

Resultados (2/3)

PHYWE

\vec{F}_R puede determinarse como la diagonal de un paralelogramo de fuerzas cuyos lados están formados por los componentes mostrados en la misma escala.

Dos fuerzas cuyas líneas de acción se cruzan, es decir, que tienen un punto de aplicación común, pueden sustituirse por una sola fuerza. Ésta puede determinarse mediante construcción o cálculo.

Resultados (3/3)

PHYWE

Se recomienda que los alumnos construyan al mismo tiempo en sus cuadernos el paralelogramo de fuerzas que el profesor dibuja en la pizarra de demostración.

El caso especial $\alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ$ se proporcionó, por tanto, para que los alumnos puedan comprobar matemáticamente los resultados de la medición en un ejemplo, incluso sin conocimientos de trigonometría.

Otra tarea podría ser la verificación del dibujo de las medidas restantes.

El registro de una serie exacta de mediciones en este experimento no es absolutamente necesario. Uno también puede conformarse con una sola medición de F_1 , F_2 , α_1 y α_2 y obtener el paralelogramo de fuerzas con el cuádruple de valores. Sin embargo, entonces habría que aportar una prueba cualitativa de que los componentes pueden incluir cualquier ángulo y tener diferentes cantidades resultantes.