



Aufgabe 1

Wir hatten zu Zwillingsskräften folgendes Gesetz festgelegt:

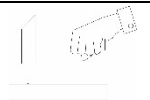
Gesetz zu den „Zwillingskräften“

Kräfte treten immer als „Zwillingspaare“ auf.

Wenn ein Körper auf einen zweiten eine Kraft ausübt, so übt auch der zweite auf den ersten eine Kraft aus, die

- gleich groß und
- entgegengesetzt gerichtet ist.

Die Zwillingskräfte sind auch dann gleich groß, wenn die Masse der beteiligten Körper unterschiedlich groß sind. Die Körper zeigen dann unterschiedlich Wirkung.



Aufgabe 2

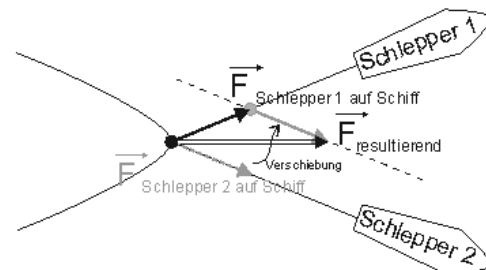
Wir hatten zur Konstruktion der resultierenden Kraft folgende Vorschrift festgelegt:

Konstruktion der resultierenden Kraft

Die Addition von zwei Kraftpfeilen $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ funktioniert so:

- **Verschiebe** den zweiten Pfeil **parallel** so, dass er **an die Spitze des ersten** angehängt wird.
- Die Summe aus den einzelnen Kräften bezeichnet man als resultierende Kraft: $\vec{F}_{res} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
Der Pfeil der resultierenden Kraft zeigt **vom Anfangspunkt des ersten Pfeils** (der noch am Körper angreift) **bis zur Pfeilspitze des zweiten** addierten **Pfeils**. Es ist günstig, wenn man die resultierende Kraft besonders kennzeichnet, z. B. als Doppelpfeil oder farbig.

Für die Titanic ist das im Bild rechts gezeigt. Man sieht: Die resultierende Kraft zeigt in Vorwärtsrichtung.

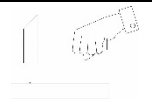
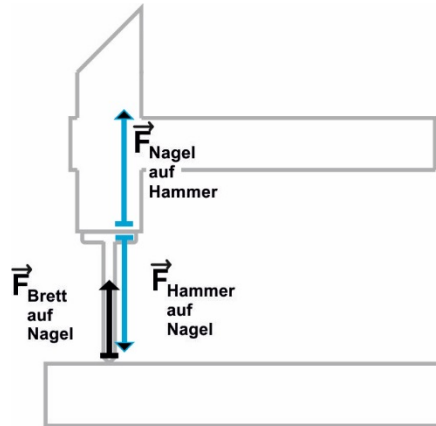


Beachtet: Es dürfen nur Kräfte addiert werden, die am selben Körper angreifen.



Aufgabe 1

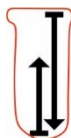
Die Zwillingskraft zu der vom Brett auf den Nagel ausgeübten Kraft ist nicht eingezeichnet.



Aufgabe 2

1. Nagel freischneiden:

Umkreist den Nagel. Achtet darauf, dass alle Kraftpfeile, die an dem Nagel angreifen, innerhalb der Umrandung liegen, und alle Kraftpfeile, die nicht an dem Nagel angreifen, außerhalb.



2. Kräfteaddition:

Addiert die Kraftpfeile, die innerhalb der Umrandung liegen:





Aufgabe 3

Vergleicht, ob es sich im Folgenden um dieselben Kräfte handelt:

Welche Kräfte gleichen sich nach Ninas Aussage aus?

Welche Kräfte haben eine Wirkung auf den Nagel?



Aufgabe 3

Nina bringt das Wechselwirkungsgesetz mit dem Kräftegleichgewicht durcheinander.

Nina spricht von Zwillingsskräften, aber davon greift nur eine an dem Nagel an.

Für die Bewegung des Nagels sind allerdings die Kräfte zu betrachten, die an dem Nagel angreifen.

Somit müssen die von dem Hammer auf den Nagel und die von dem Brett auf den Nagel ausgeübten Kräfte addiert werden, um herauszufinden, ob sich der Nagel bewegen lässt.