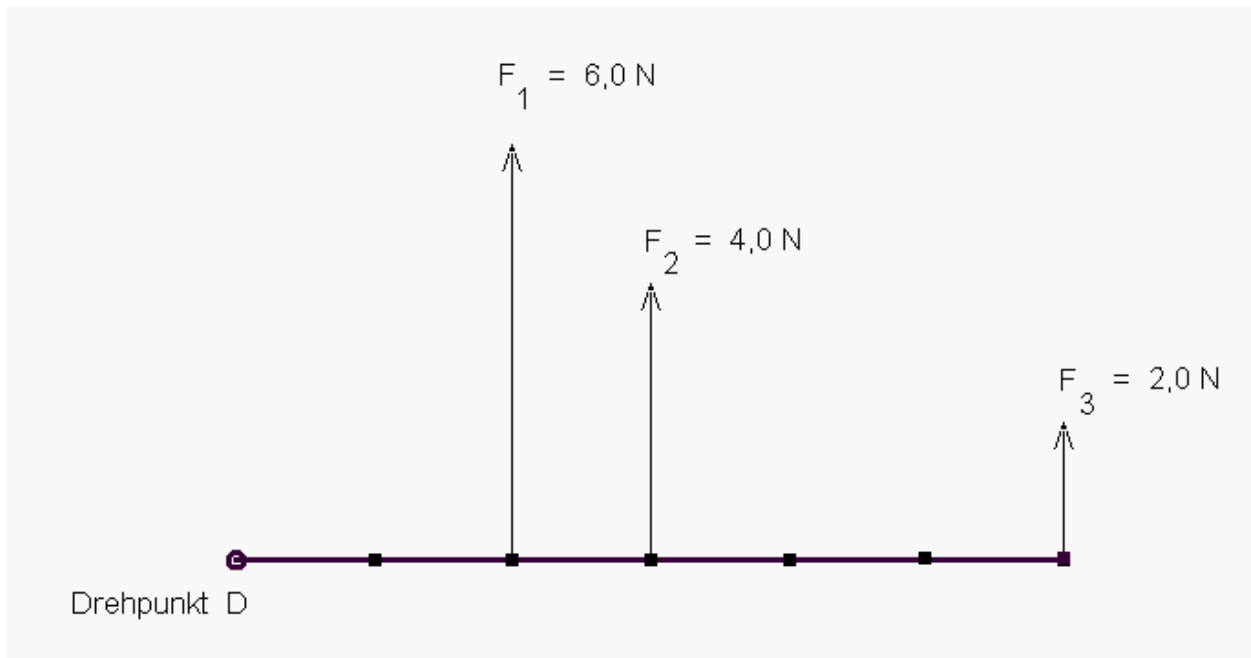
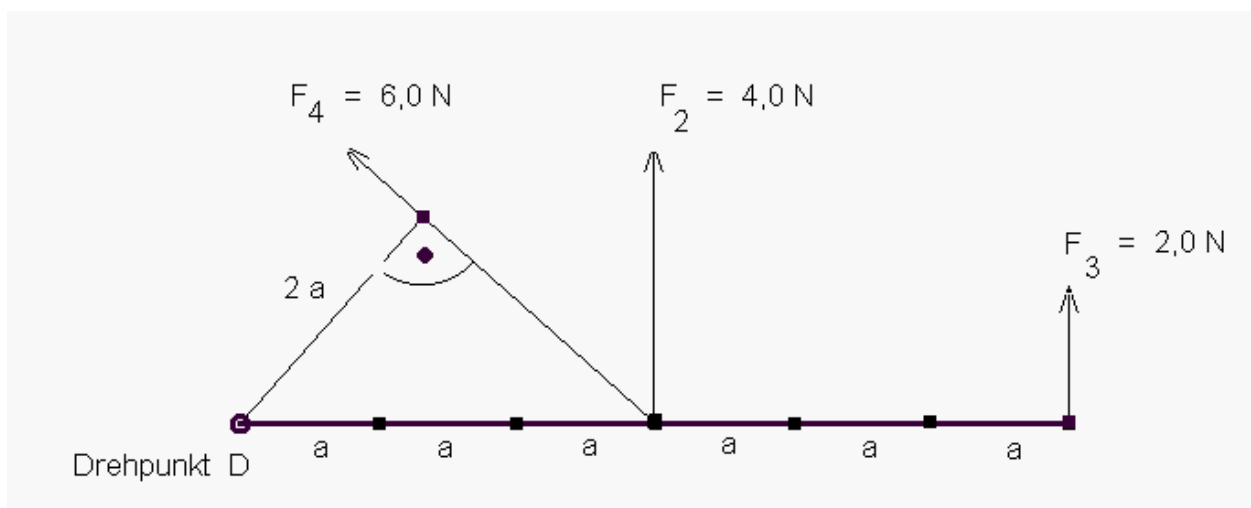


## Kräfte am Hebel

Um eine Metallstange um den Drehpunkt D zu drehen, muss man eine der drei gezeichneten Kräfte  $F_1$ ,  $F_2$  oder  $F_3$  wirken lassen. Offensichtlich gilt:  
Je weiter vom Drehpunkt D entfernt die Kraft angreift, desto kleiner ist diese Kraft  $F$ .



Wirkt im "Abstand" von  $3a$  die Kraft nicht senkrecht sondern schräg nach oben, so ist eine größere Kraft  $F_4 = 6,0 \text{ N}$  nötig.



Man kann erkennen:

Zum Drehen der Metallstange sind abhängig von Angriffspunkt und von Richtung der Kraft unterschiedliche Kraftbeträge erforderlich.

Nennt man die durch den Kraftpfeil festgelegte Gerade die **Wirkungslinie** der Kraft und den Abstand des Drehpunktes von dieser Wirkungslinie den zur Kraft  $F$  gehörenden **Hebelarm  $x$** , so gilt:

**Zwei Kräfte erzeugen am Hebel die gleiche Wirkung, wenn das Produkt aus Kraft  $F$  und zugehörigem Hebelarm  $x$  gleich groß ist.**

Dieses Produkt  $F \cdot x$  nennt man **Drehmoment  $M$** .

Das **Drehmoment  $M = F \cdot x$**  hat damit die **Einheit  $\text{N} \cdot \text{m} = \text{Nm}$** .

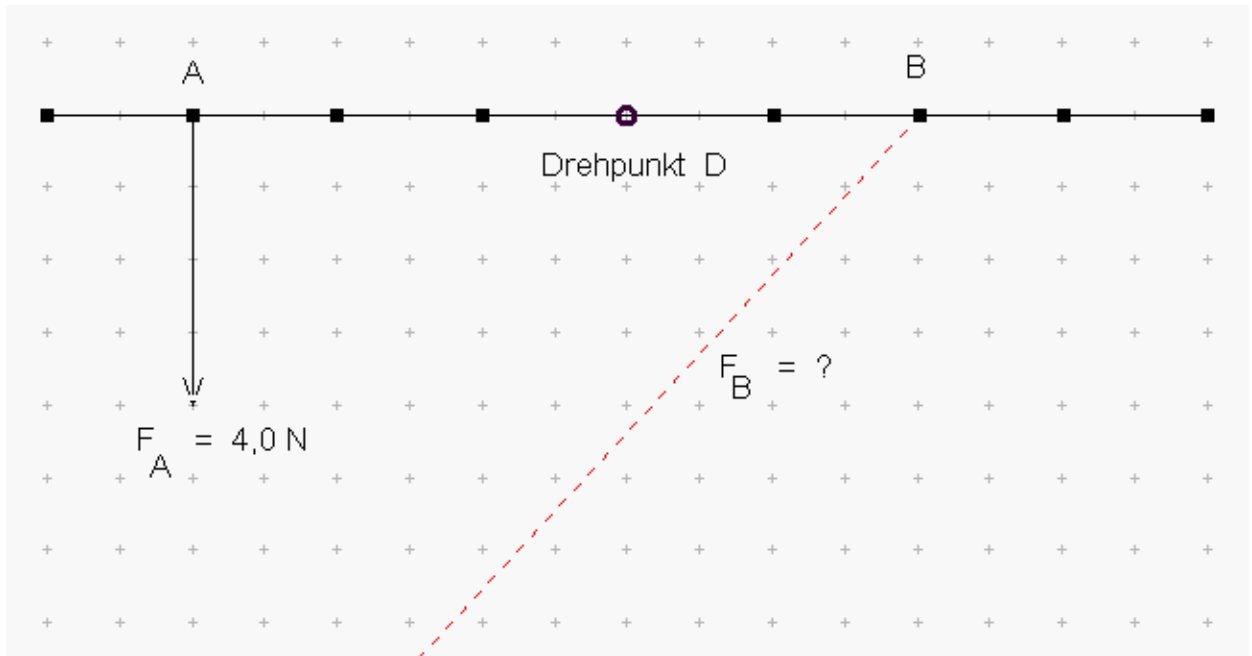
## Gleichgewicht am Hebel:

Greifen an einem Hebel mehrere Kräfte an, so ist er im Gleichgewicht, **wenn die Summe der rechtsdrehenden Drehmomente gleich der Summe der linksdrehenden Drehmomente ist**

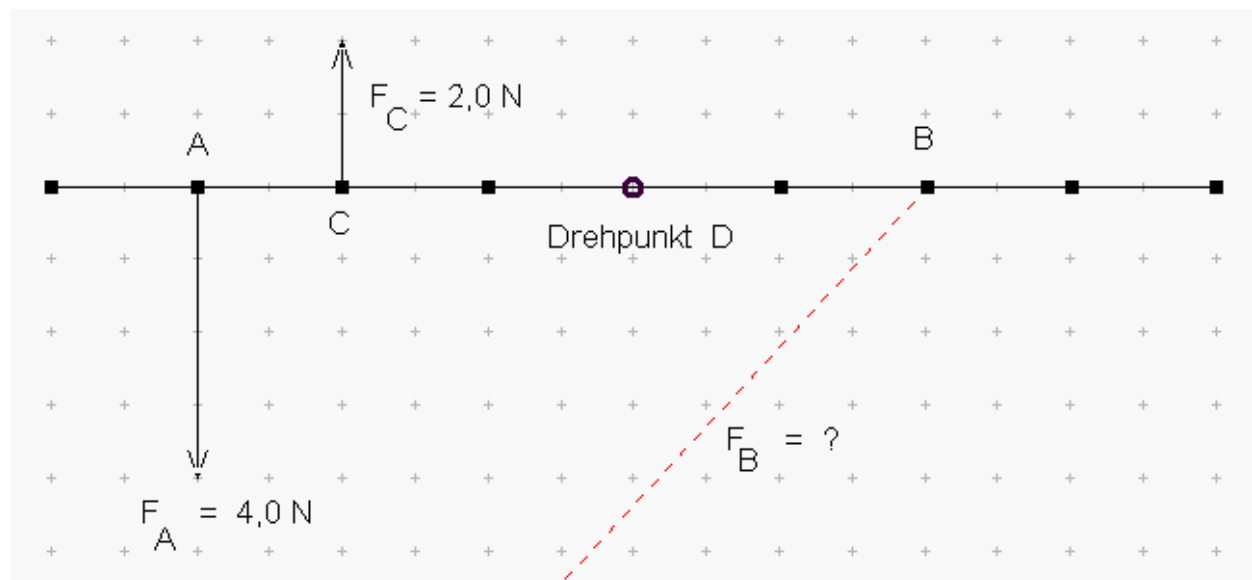
### Aufgaben:

1. Wie groß muss die im Punkt B angreifende Kraft  $F_B$  sein, wenn der (zweiarmige) Hebel im Gleichgewicht sein soll? Verwende zur Lösung dein Geodreieck!

a)



b)



2. Mit den Fingern einer Hand kann man bis zu ca. 100N an Kraft ausüben.

Besorge dir eine Papierschere.

Überlege, welche Kräfte man an welchen Stellen der Schere ausüben kann.

Bestimme dafür mit einem Lineal die zugehörigen Hebelarme. Fertige passende Skizzen an!

Besorge dir auch eine Pinzette.

Welche Kräfte wirken nun an welchen Stellen?

Erkläre den Zweck einer Pinzette!