

## Lose und feste Rollen

Können sich „lose Rollen“ drehen und „feste Rollen“ nicht? Ist der Begriff „feste Rolle“ nicht eigentlich unsinnig?

### Material:

- Grundbrett
- mehrere Gewichtsklötze
- ca. 30 cm Experimentierschnur (Kleinteile-Box)
- je eine Rolle mit und ohne Haken
- Kraftmesser



Binden einer Schlaufe

### Versuch: (Teil 1)

- Lege das Grundbrett an eine Tischkante an und beschwere es mit einem Buch o.ä..
- Knote an ein ca. 30 cm langes Stück Experimentierschnur an beiden Enden eine Schlaufe. Falls du hierbei Hilfe brauchst, scanne den QR-Code!
- Befestige eine Rolle im mittleren Loch (M) des Grundbretts.
- Hänge an das eine Ende der Schnur einige Gewichtsklötze. Hake den Kraftmesser in die andere Schlaufe ein und halte ihn mit der Hand zunächst so, dass die Gewichtsklötze einfach nach unten hängen. Lies seine Anzeige ab.
- Lege den Faden über die Rolle (Bild 1). Nun musst du mit dem Kraftmesser nach unten ziehen, um die Klötze zu halten. Überzeuge dich davon, dass sich die Anzeige des Kraftmessers dadurch nicht verändert hat.



Bild 1

### Auswertung (Teil 1):

- In beiden Fällen zeigt der Kraftmesser die gleiche Kraft an. Die Rolle verändert also nur die *Richtung* der Kraft, aber nicht ihren Betrag.

### Versuch: (Teil 2)

- Entferne die Rolle aus dem Grundbrett und stecke einen Befestigungsstift in das linke Loch B.
- Hake in die eine Schlaufe der Experimentierschnur den Kraftmesser ein und ziehe das andere Ende über den Befestigungsstift.
- Befestige nun einige Gewichtsklötze an der „Hakenrolle“. Lege sie so auf die Schnur, dass sie durch den nach oben ziehenden Kraftmesser gehalten wird (Bild 2).
- Bewege den Kraftmesser *langsam* auf und ab. Beobachte seine Anzeige.
- Überzeuge dich davon, dass der Kraftmesser jetzt nur die *halbe* Gewichtskraft der an der Rolle hängenden Klötze zeigt. Bei z.B. vier Klötzen zeigt er eine Kraft von 1 N und nicht die Gewichtskraft von vier Klötzen (2 N) an! Beachte, dass die „Hakenrolle“ mit den Massenklötzen beim Bewegen des Kraftmessers nur halb so weit steigt bzw. fällt!



Bild 2

### Auswertung (Teil 2):

Um die Gewichtskraft von z.B. vier Gewichtsklötzen ( $F_G \approx 2 \text{ N}$ ) auszugleichen, benötigst du nur die Hälfte dieser Kraft. Diese Kraft muss senkrecht nach oben wirken.

### Ergebnis:

- (I) Die Begriffe „feste Rolle“ und „lose Rolle“ unterscheiden zwischen Rollen, bei denen die *Drehachse* festgelegt ist (Teil 1) bzw. sich mit der Rolle bewegen kann (Teil 2).
- (II) Eine *feste Rolle* kann die Richtung einer Kraft verändern. Der Betrag der Kraft bleibt dabei gleich.
- (III) Eine *lose Rolle* kehrt die Kraftrichtung um und halbiert den Betrag der an ihr angreifenden Kraft.
- (IV) Wird die Lage einer losen Rolle z.B. durch Ziehen an einem Seil verändert, so bewegt sie sich nur halb so weit wie das Seilende, an dem gezogen wird.