

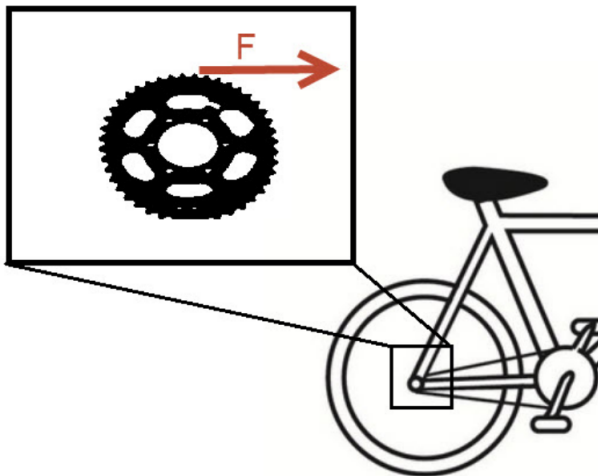
# Übungsblatt 9

## Besprechung am 15.12.2015

### Aufgabe 1

#### Indoor biking

Fritz möchte Fahrrad fahren. Draußen ist es ihm aber zu kalt, also stellt er sein Fahrrad im Wohnzimmer auf einen Ständer, so dass das Hinterrad in der Luft hängt und sich frei in der Luft drehen kann. Beim treten übt die Kette eine Kraft von  $F = 21$  N auf den Zahnkranz aus. Dieser hat einen Radius von  $r_Z = 7$  cm. Das Hinterrad hat eine Masse von  $m = 1,4$  kg und einen Durchmesser von 28 Zoll (wobei 1 Zoll = 2,54 cm). Das Hinterrad kann vereinfacht als Ring mit Radius  $r$  beschrieben werden ( $\Rightarrow I = mr^2$ ). Reibung und Luftwiderstand können im Folgendem vernachlässigt werden.



- Berechnen Sie die Winkelbeschleunigung des Hinterrads
- Wie lange dauert es, bis das Rad eine Tangentialgeschwindigkeit von 15 m/s hat? (Überlegen Sie sich welche Winkelgeschwindigkeit es dazu bräuchte)

## Aufgabe 2

### Eiskunstläuferin

Eine Eiskunstläuferin bringt sich durch ein geschicktes Manöver in eine Rotation um ihre Längsachse. Zu Beginn hat sie die Arme ausgestreckt und dreht sich einmal pro Sekunde. Zur Vereinfachung betrachten wir ihren Körper als Vollzylinder der Dichte  $\rho = 1 \text{ kg/l}$  mit einem Durchmesser von 35 cm und einer Höhe  $h = 1,7 \text{ m}$ . Die Arme seien Massenpunkte mit 3kg, ausgestreckt haben sie den Abstand 80 cm von der Drehachse.

- Berechnen Sie den Drehimpuls der Eisläuferin mit ausgestreckten Armen
- Nun legt sie die Arme eng an ihren Körper, wir nehmen an, dass sich die Arme angelegt auf der Zylinderoberfläche befinden. Wie schnell dreht sie sich?
- Wie ändert sich die Rotationsenergie?

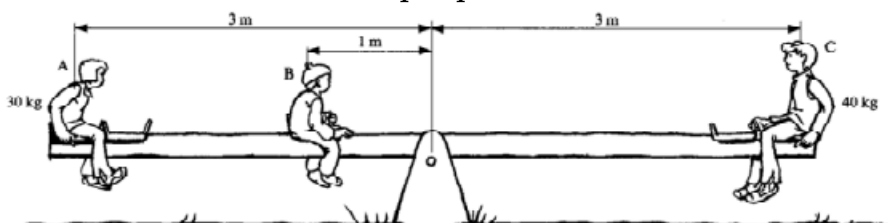
## Aufgabe 3

### Atmen unter Wasser

Man könnte unter Wasser durch einen Schlauch atmen, dessen Ende aus dem Wasser herausragt. Dem wirkt allerdings bei zunehmender Tiefe der die Lungen komprimierende Wasserdruck entgegen. Wir nehmen an, dass man bei einer Kraft von 500 N auf dem Brustkorb, welcher eine Fläche von  $0,1 \text{ m}^2$  hat gerade noch atmen kann. Wie weit unter der Wasseroberfläche darf sich ihr Brustkorb maximal befinden? (Die Dichte von Wasser ist  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

## Aufgabe 4

### Drehmoment am Kinderspielplatz



- Drei Kinder sitzen auf einer Wippe. Wie schwer muss Kind B sein, damit die Wippe im Gleichgewicht ist?
- Die Wippe sei auf einer Höhe  $h = 50 \text{ cm}$  gelagert. Nehmen sie an, die Wippe sei ohne Masse. Kind B verlässt nun die Wippe. Wie lange dauert es, bis der Balken auf der Seite von Kind C auf den Boden trifft?