

# Grundlæggende om kræfter

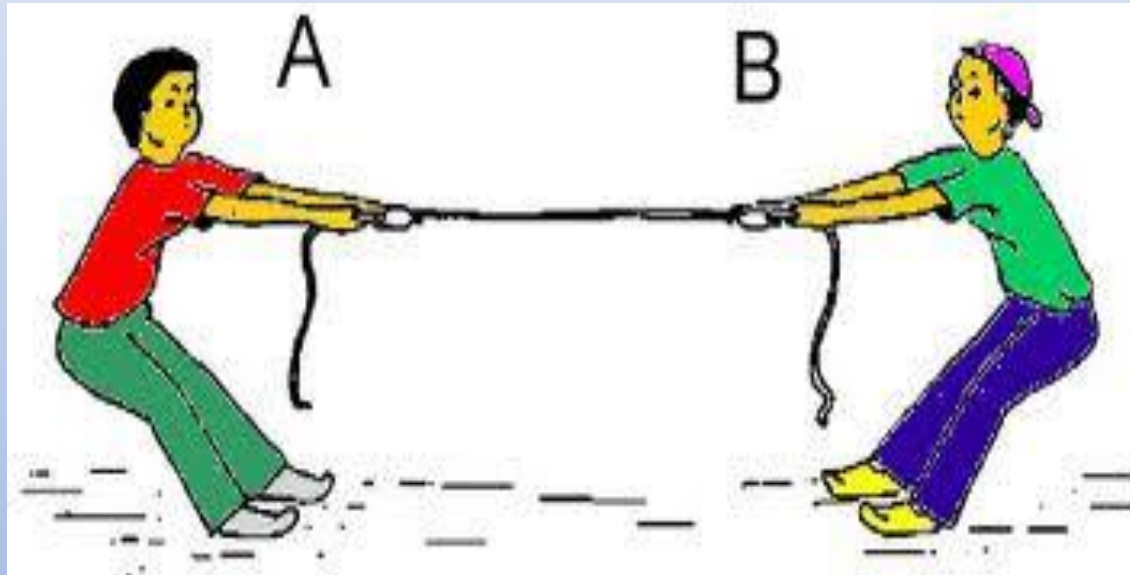
# Kræfter

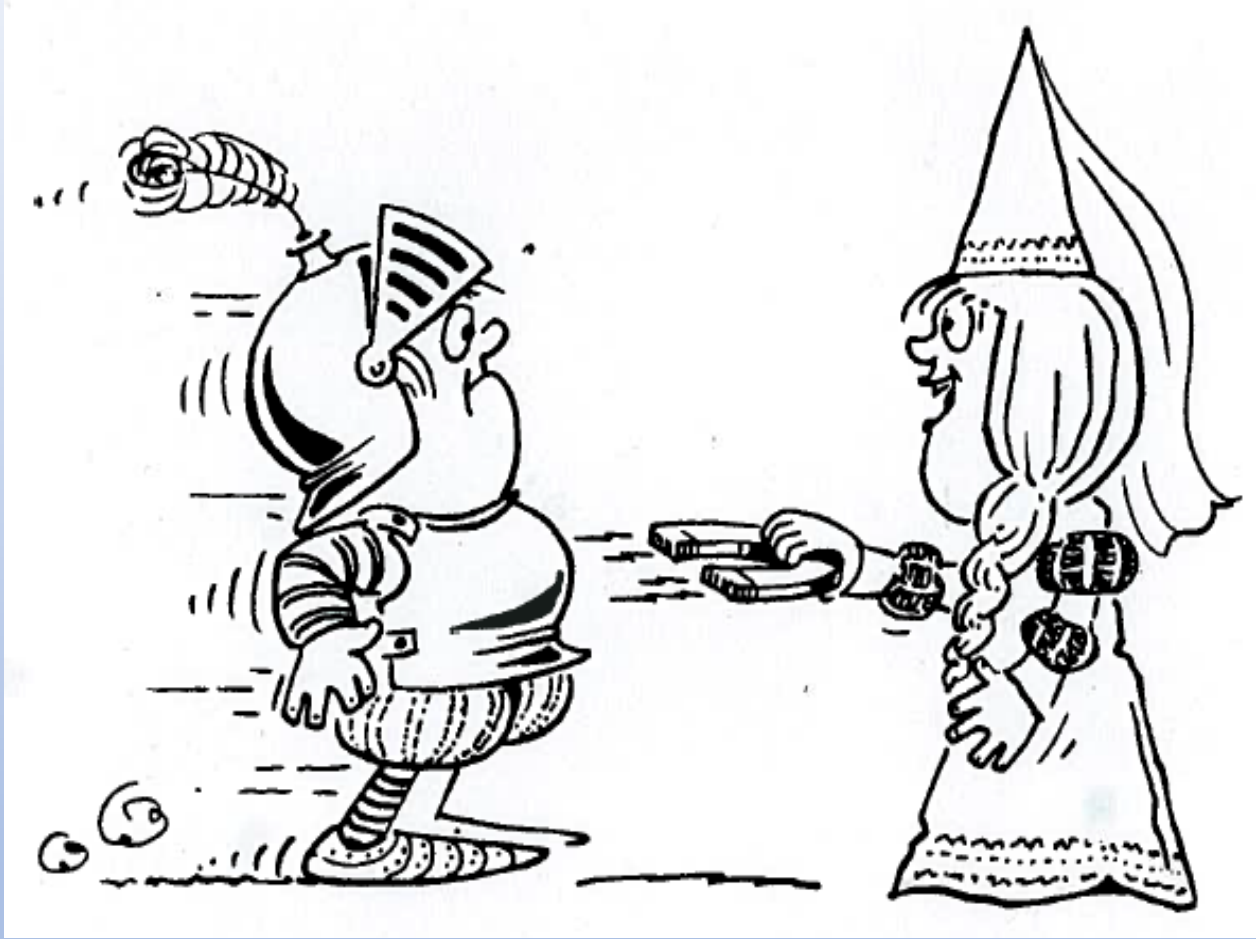
Vi skriver: én kraft og flere kræfter

**Kraft** i fysikken er ikke noget man har...



.. men noget som to legemer påvirker hinanden med!





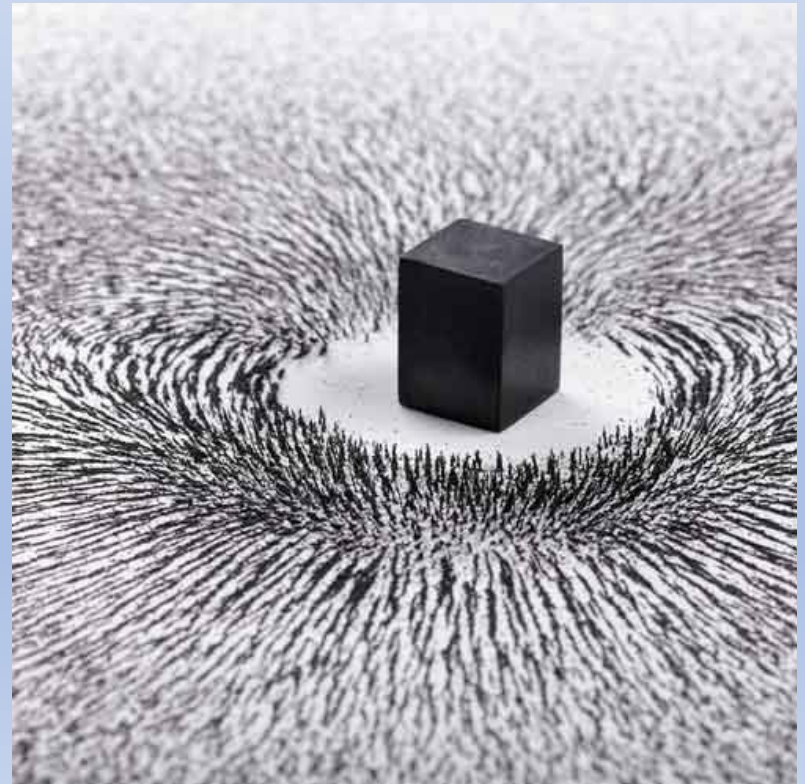
# Kraft

## en definition

En **kraft** er en ydre påvirkning, som kan sætte et legeme i bevægelse.

Dét, der sætter noget i bevægelse, er altid en kraft.

Kraften i sig selv er usynlig. Vi kan kun se effekten af kraften. Tænk f.eks. på jernspåner om en magnet.

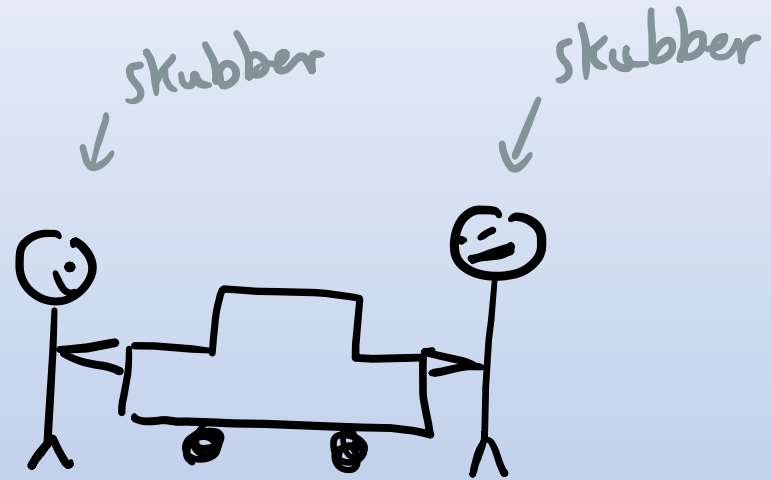
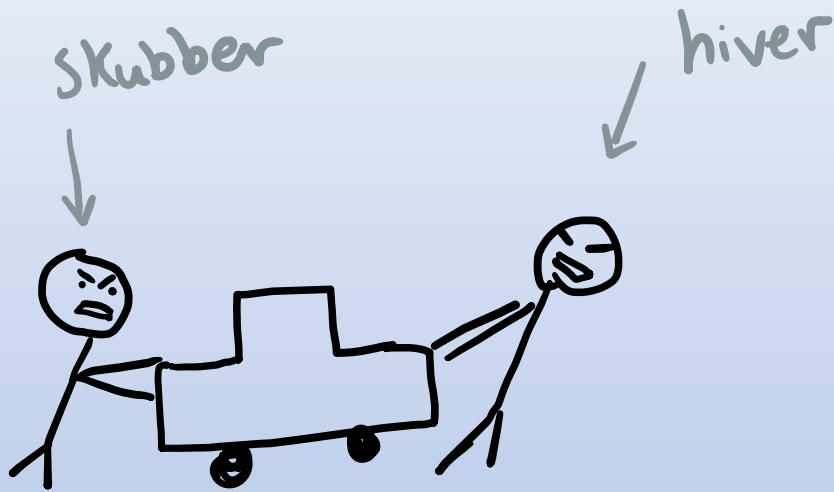


På engelsk hedder en kraft en Force.

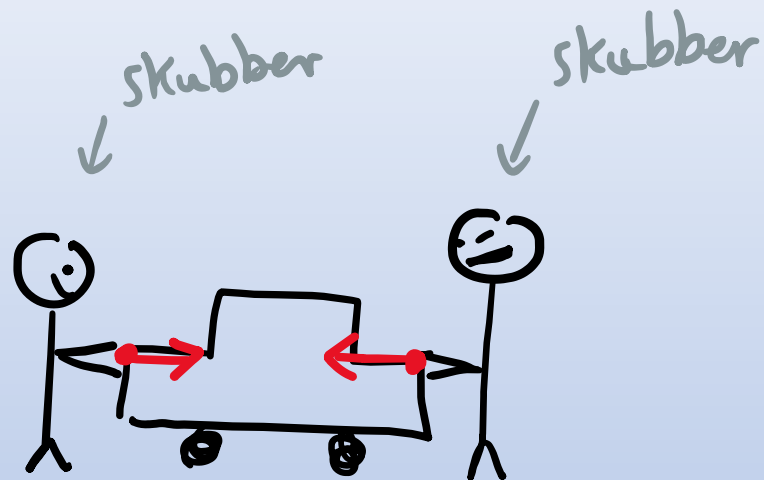
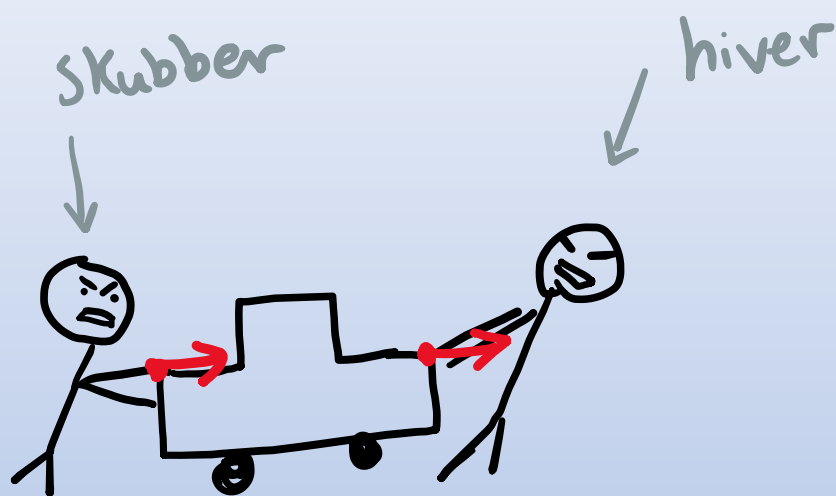
Det gør det måske nemmere at huske, at symbolet for kraft er F.

Vi måler kraft i Newton (N).

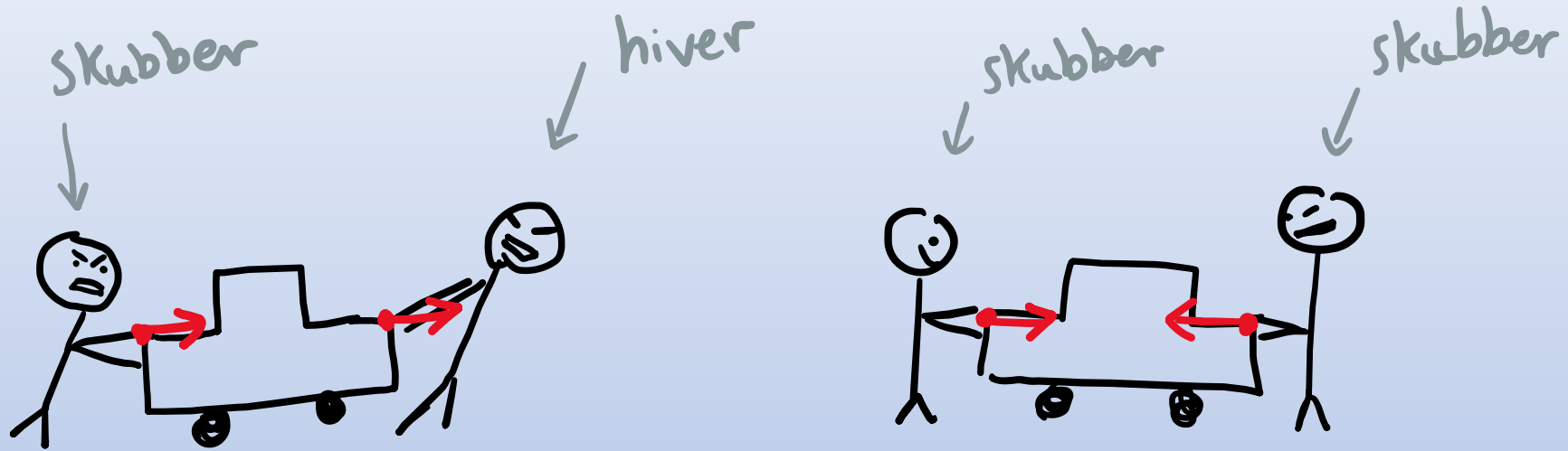
Kræfter kan skubbe eller hive.



En kraft har en retning og en størrelse  
(ligesom en vektor).



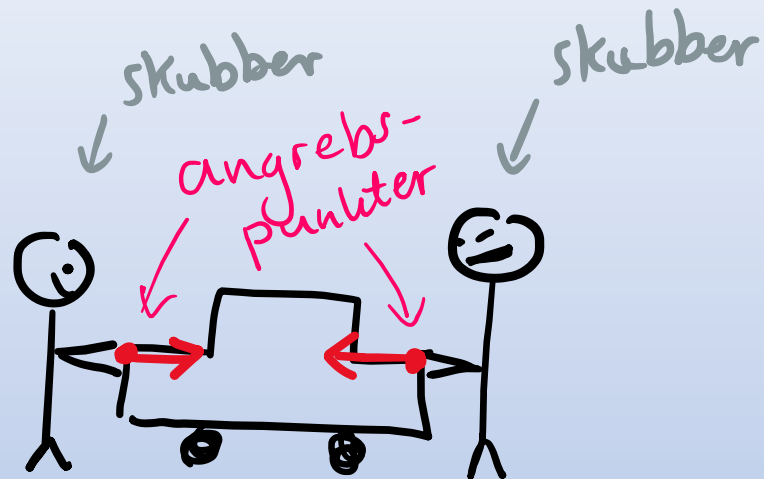
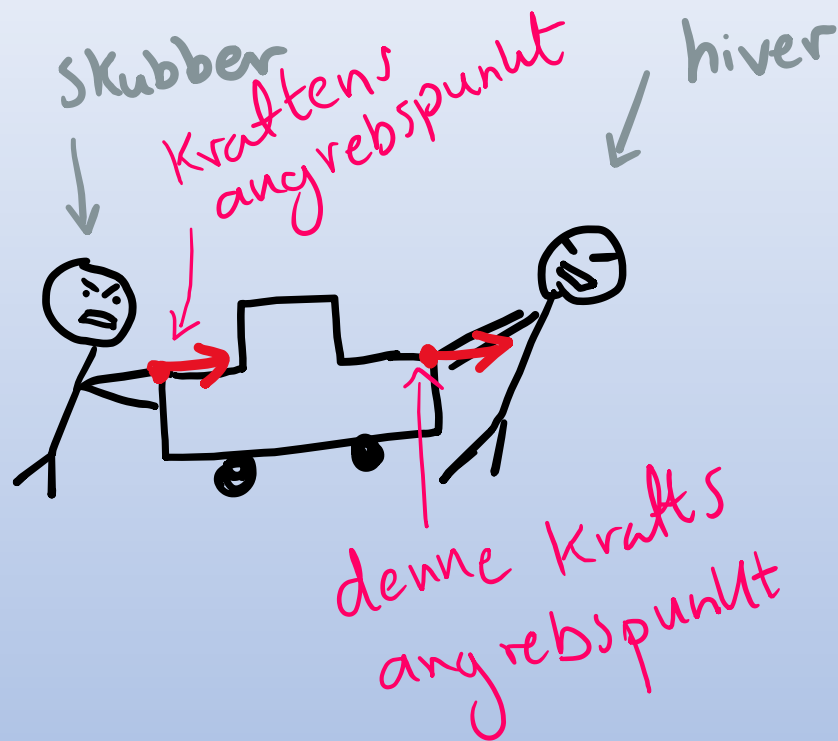
En kraft har en retning og en størrelse  
(ligesom en vektor).



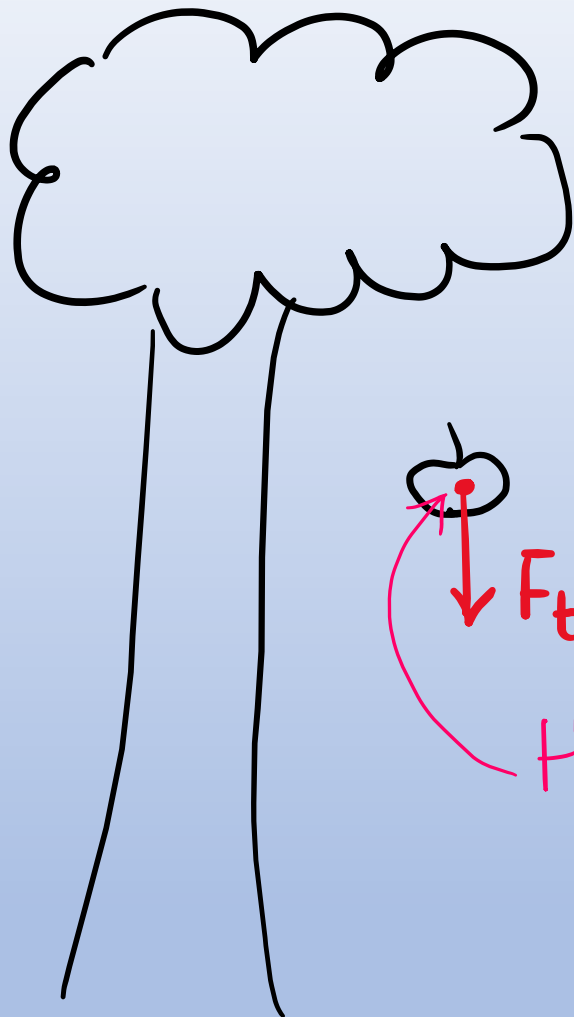
Retningen angiver selvfølgelig retningen.

Længden angiver størrelsen. Vi taler også om en kraftpil.

Kraften virker et bestemt sted på vores genstand. Dette sted kalder vi kraftens **angrebspunkt**.



Eks:



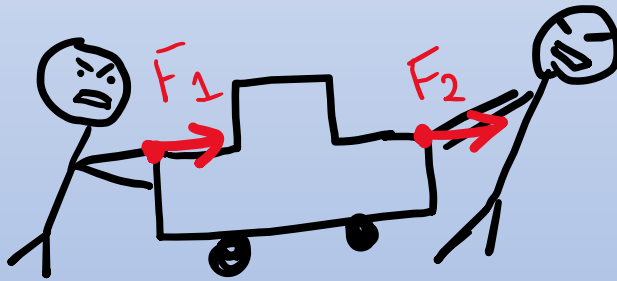
et æble falder ned  
↙

↓  $F_t = \text{tyngdekraften}$


Her er ankretpunktet i  
masse midtpunktet.

Hvis flere krafter påvirker samme legeme, kaldes den samlede kraft for den **resulterende kraft**.

Vi skriver  $F_{\text{res}}$  for den resulterende kraft.

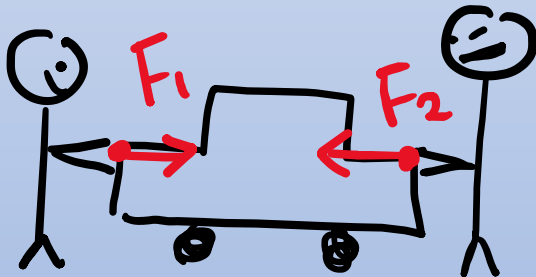


Eksempel 1:

$$F_1 + F_2 = F_{\text{res}}$$
A diagram illustrating the addition of two forces. Two red arrows of equal length point to the right. To their right is an equals sign, followed by a single, longer red arrow pointing to the right, representing the resultant force  $F_{\text{res}}$ .

Hvis flere krafter påvirker samme legeme, kaldes den samlede kraft for den **resulterende kraft**.

Vi skriver  $F_{\text{res}}$  for den resulterende kraft.



Eksempel 2:

$$F_1 \rightarrow + \leftarrow F_2 = F_{\text{res}}$$

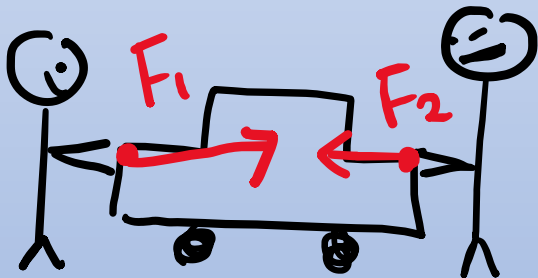
↑  
nulvektor.

(bilen  
kommer  
ingen vejne)

Hvis flere krafter påvirker samme legeme, kaldes den samlede kraft for den **resulterende kraft**.

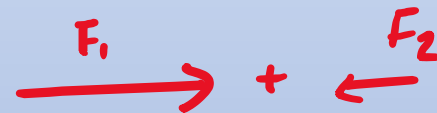
Vi skriver  $F_{\text{res}}$  for den resulterende kraft.

Nu gør vi den ene stærkere



• Eksempel 3

$F_1 + F_2$ :



$F_{\text{res}} = F_1 - F_2$



Hvilken vej bevæger bilen sig nu?

Snak om hvilke  
kræfter I allerede  
kender?



**Snak om hvilke typer kræfter I kender.**



# Forskellige typer kræfter

Vi kan inddele kræfter i to kategorier:

**Kræfter, der virker på afstand:  $F_x$**

- Tyngdekraften
- Elektromagnetiske kræfter
- Magnetiske kræfter

## Kontaktkræfter: $F_x$

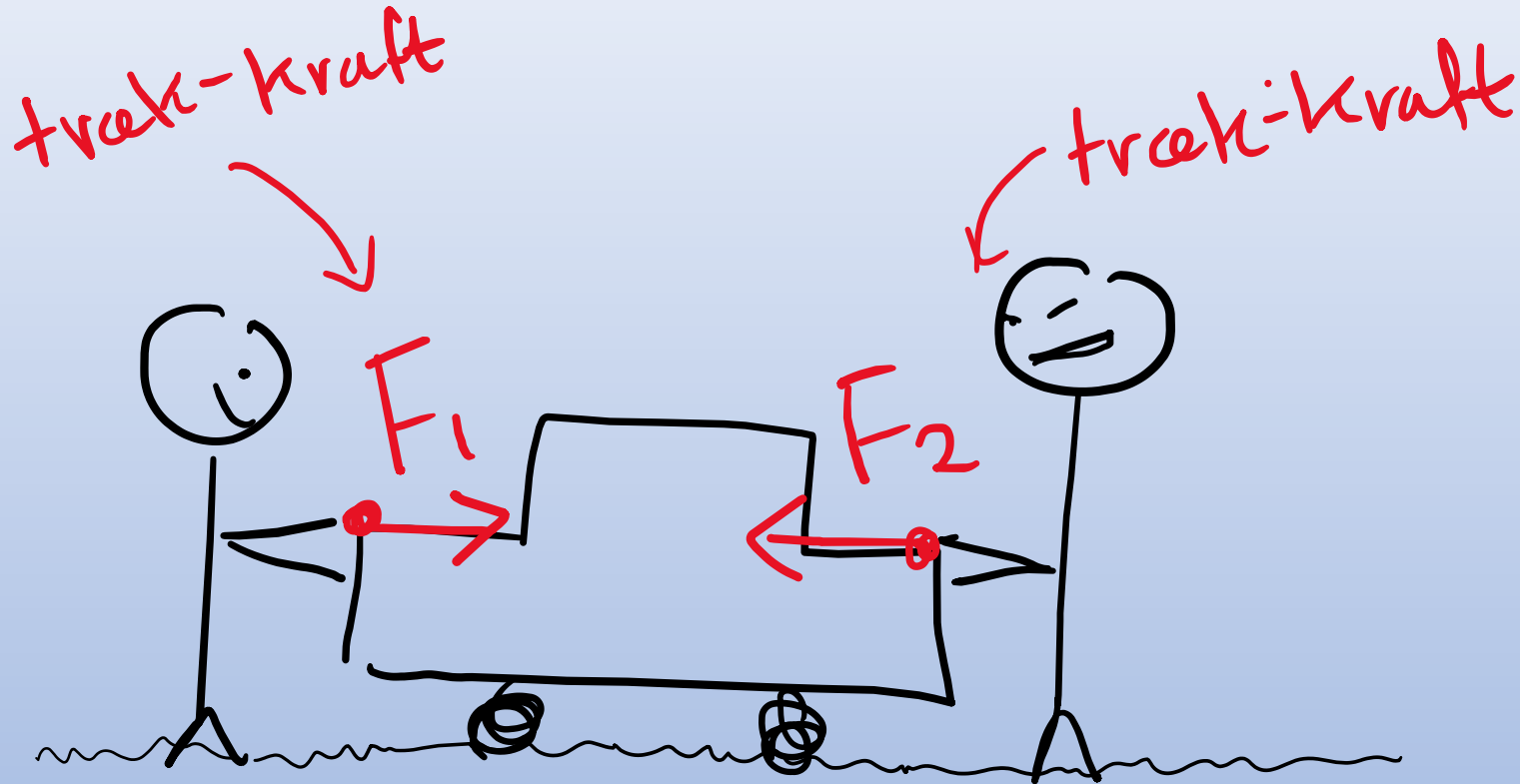
- Luftmodstand
- Gnidningsmodstand
- Opdrift
- Normalkraft (en kraft, der virker ved kontaktflader. Det er normalkraften, du mærker, når du sætter en hånd mod bordet. Normalkraften virker *altid* vinkelret på fladen.)
- Fjederkraft

For at få et overblik over en given situation, tegner vi ofte **kraftdiagrammer** i fysik.

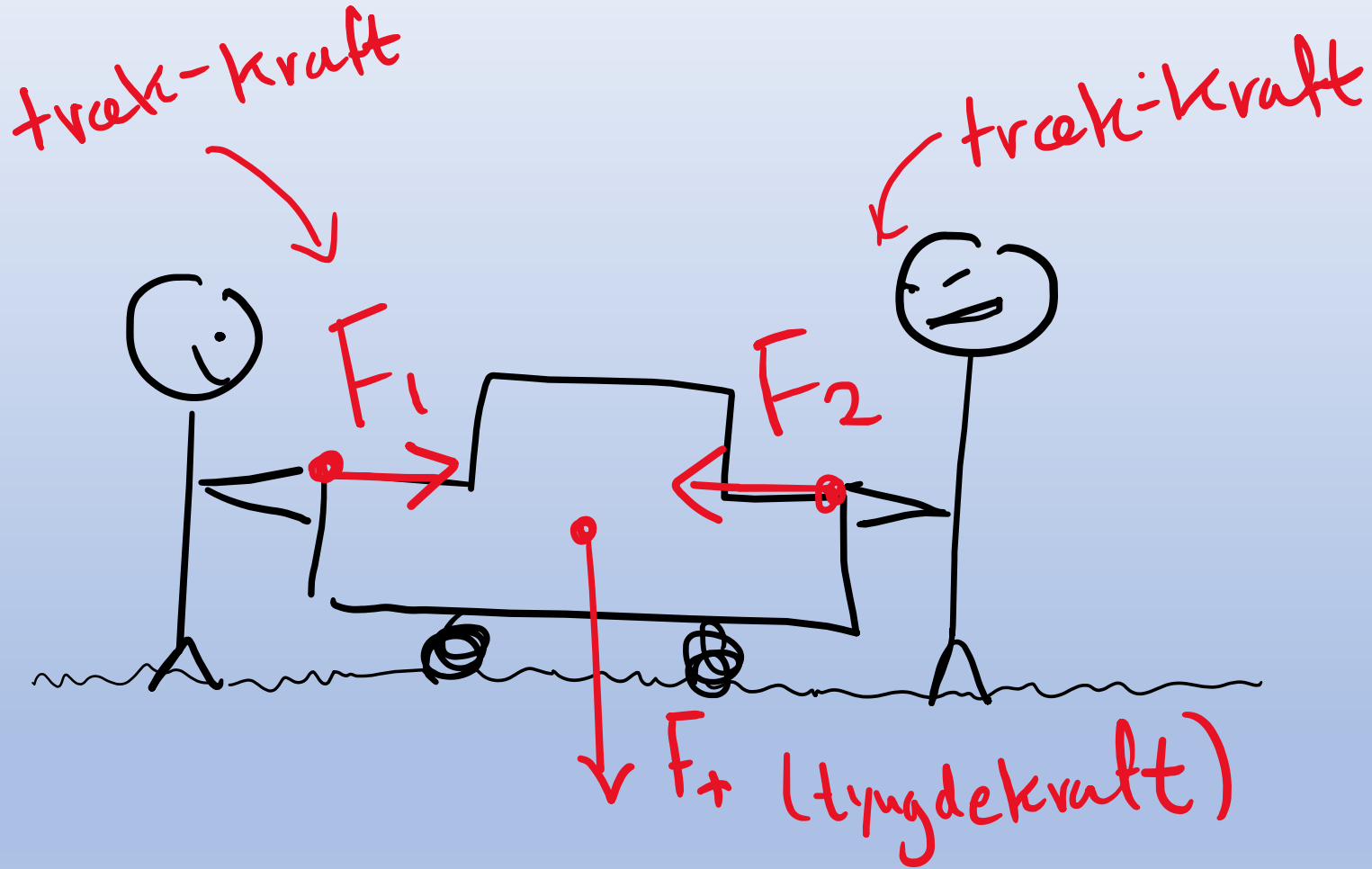
Det er en skitse, hvori man indtegner kræfterne, der virker på et legeme. Vi skal være påpasselige med:

- At angive en korrekt retning
- At tegne kraften ud fra det korrekte angrebepunkt
- At tegne vektorernes længder i nogenlunde overensstemmelse med hinanden (en dobbelt så stor kraft, skal have en dobbelt så stor pil).

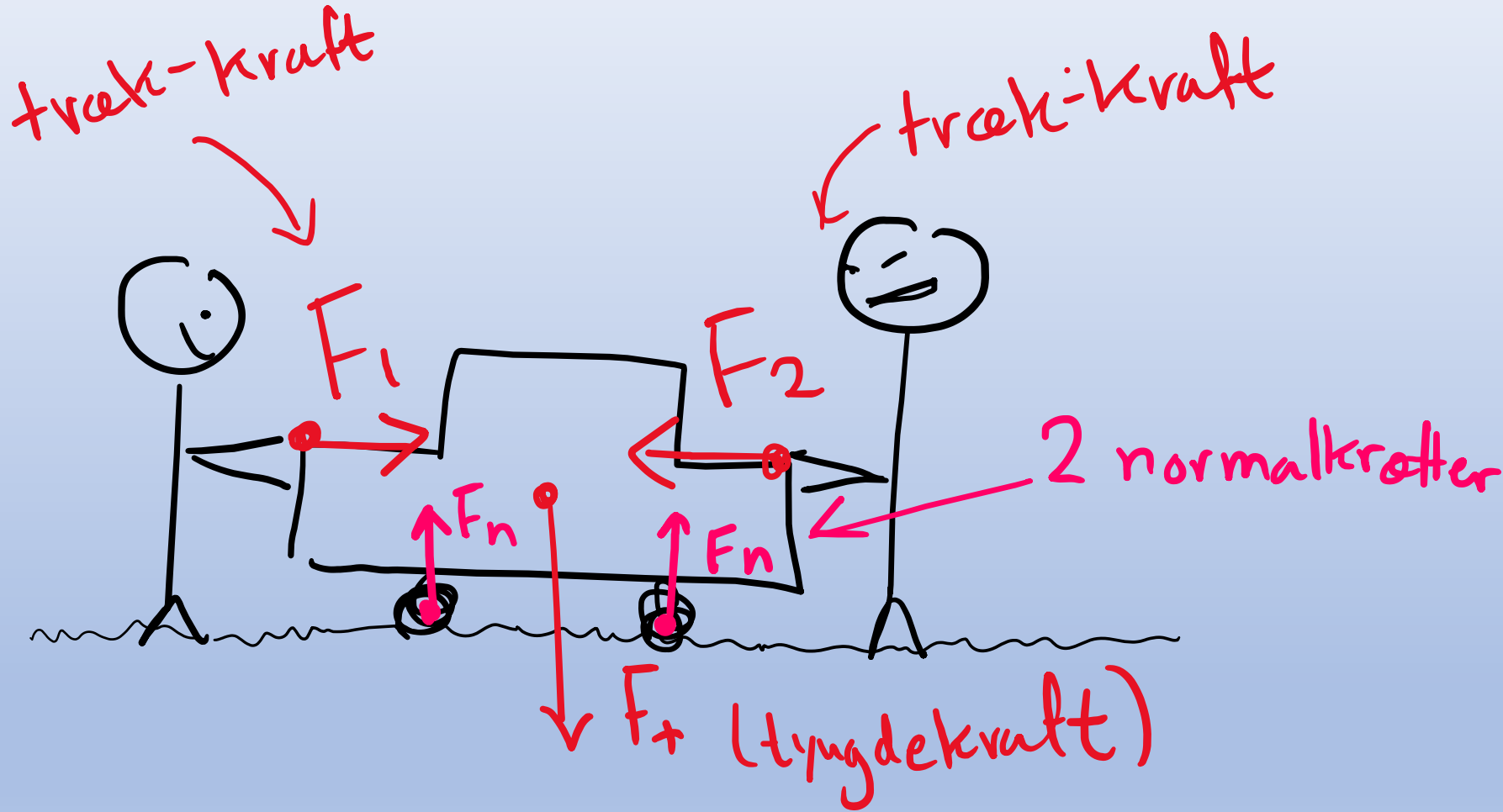
# Eksempel på kraftdiagram på en bil:



# Eksempel på kraftdiagram på en bil:

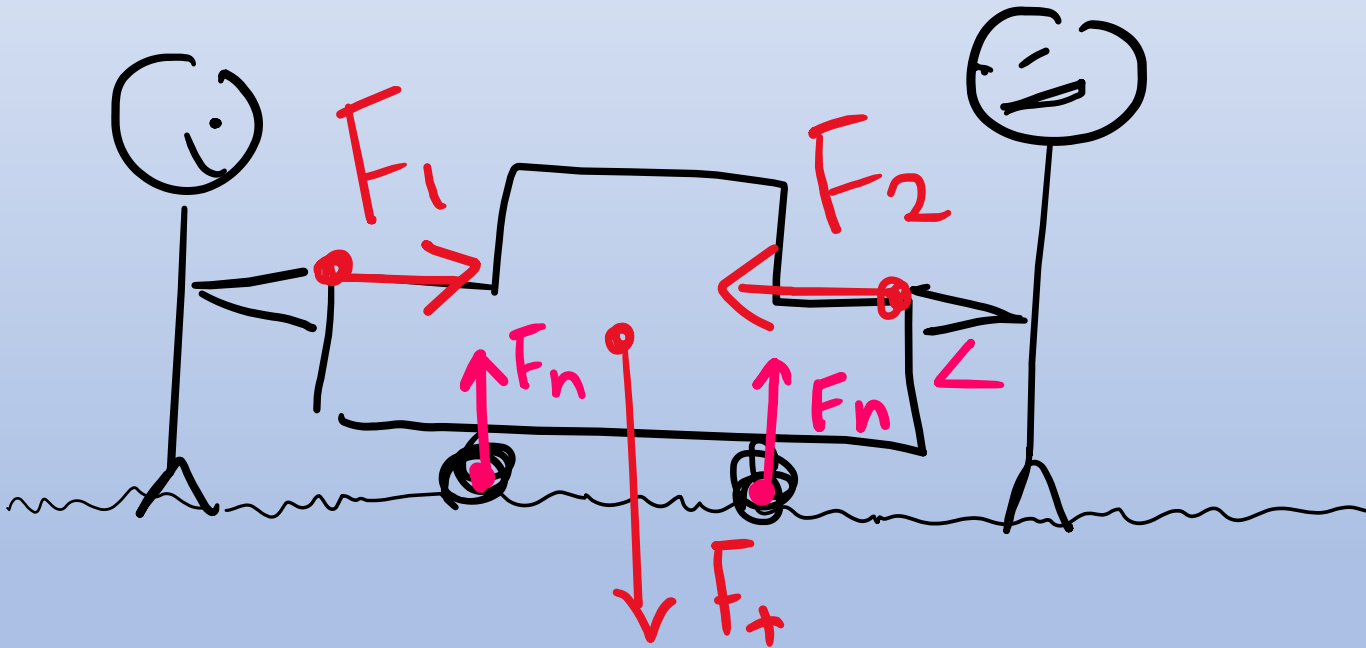


# Eksempel på kraftdiagram på en bil:



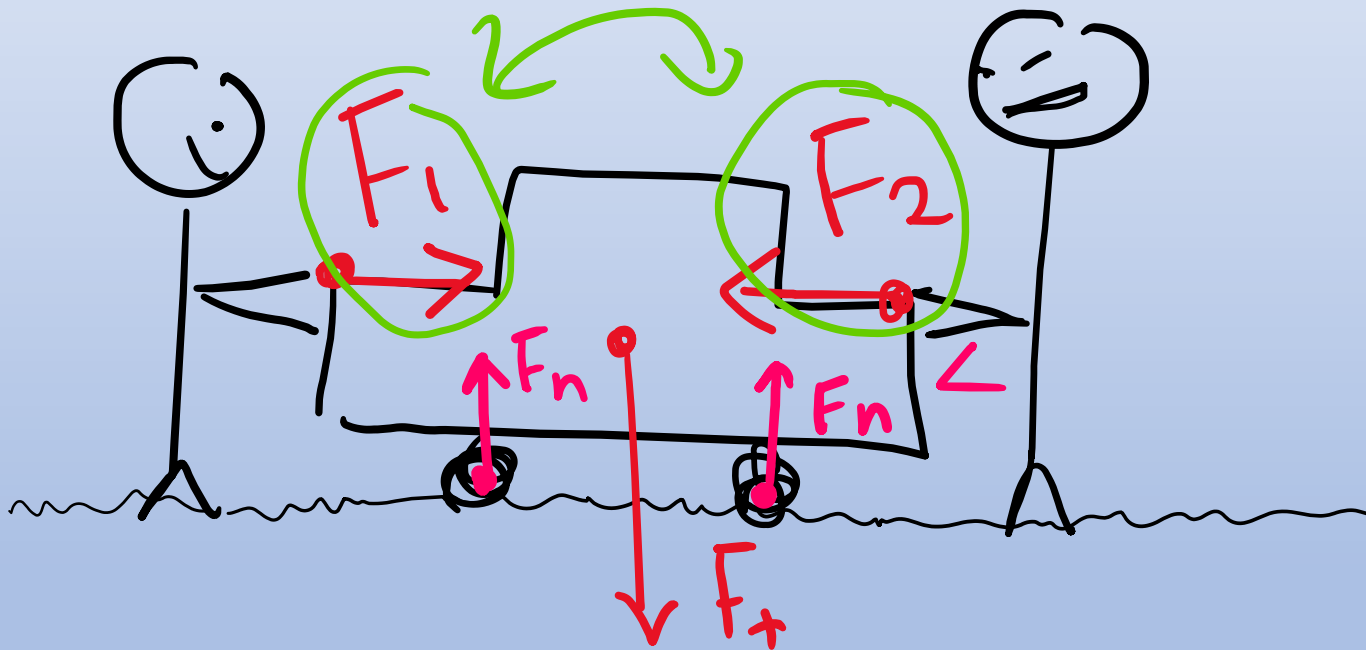
# Hvad er den resulterende kraft mon?

Tænk først selv, og se de næste slides for den spændende afsløring!



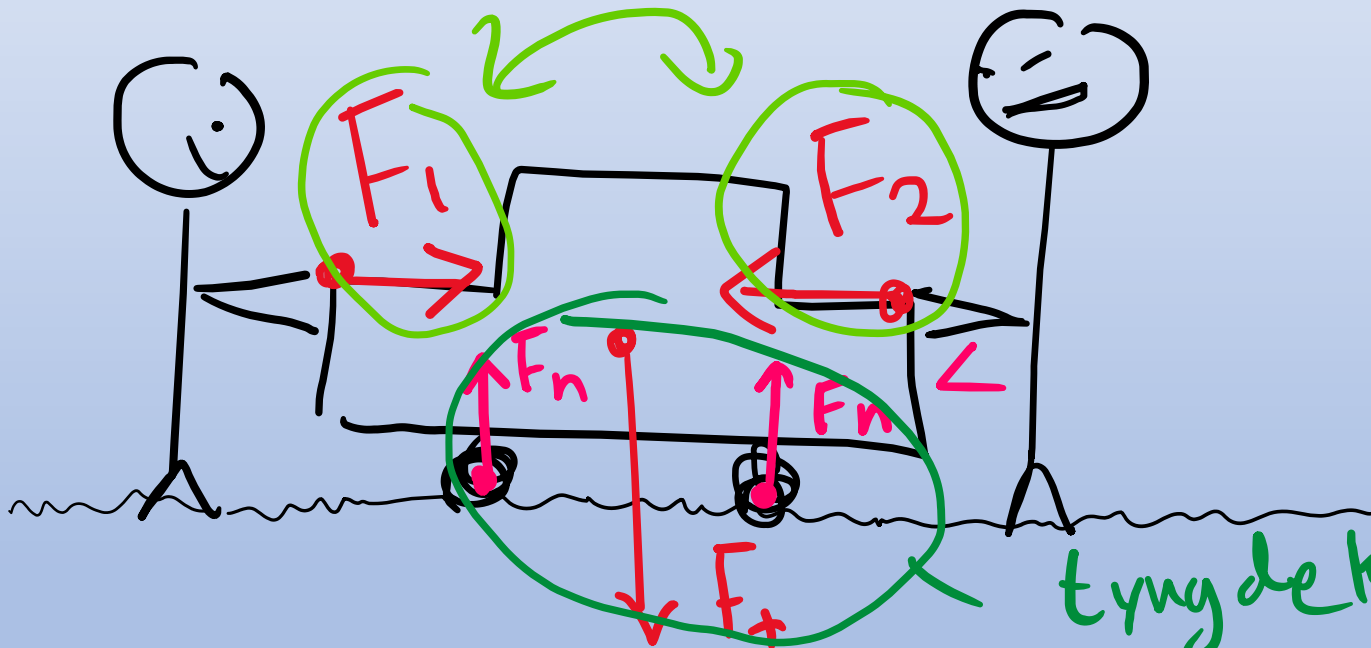
# Hvad er den resulterende kraft mon?

disse udligner hinanden



# Hvad er den resulterende kraft mon?

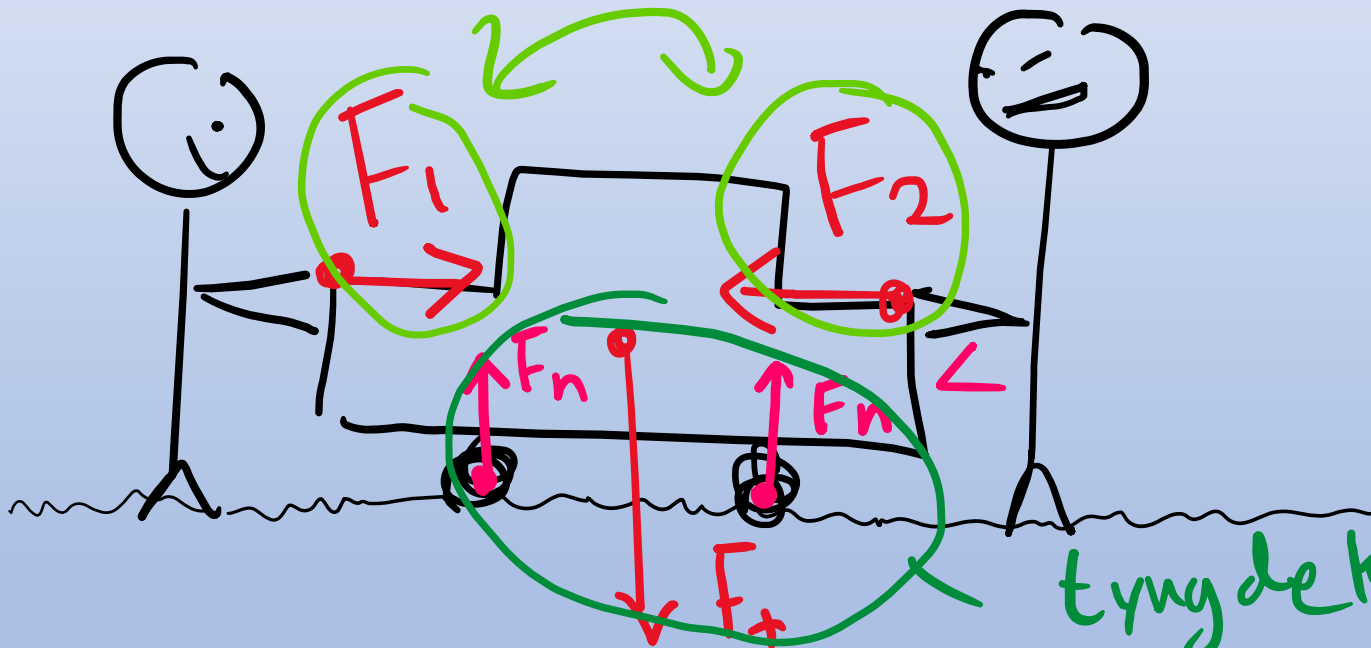
disse udligner hinanden



tyngdekraften  
og normalkraften  
udligner også  
hinanden.

Alt i alt er  $F_{res} = 0 \text{ N}$ . Bilen står stille.

disse udligner hinanden



tyngdekræfter  
og normalkræfter  
udligner også  
hinanden.

Genkend forskellige  
typer kræfter  
(snakkeopgaver)

Om lidt kommer der billeder af kraftdiagrammer.

Jeres opgave er

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

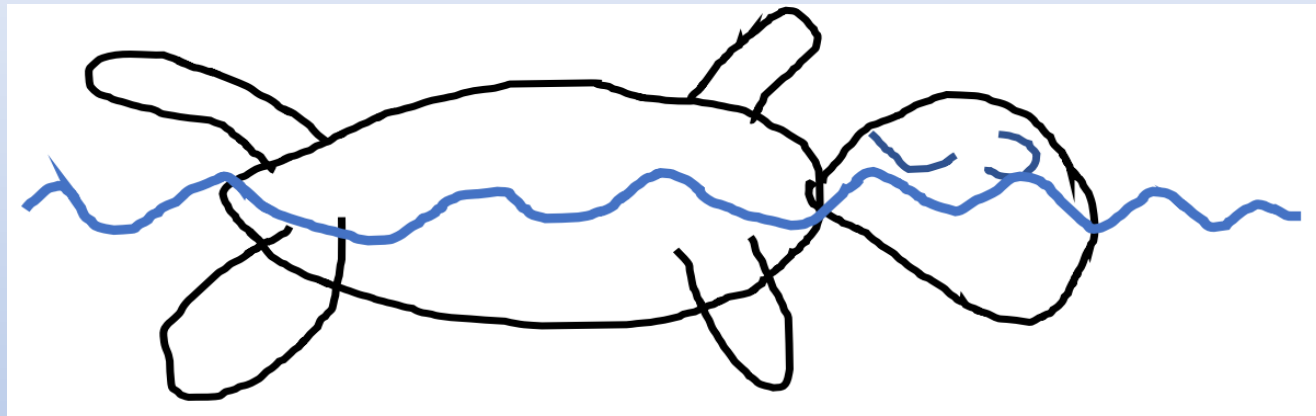
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

### Opgave 1: Flydende mand



2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

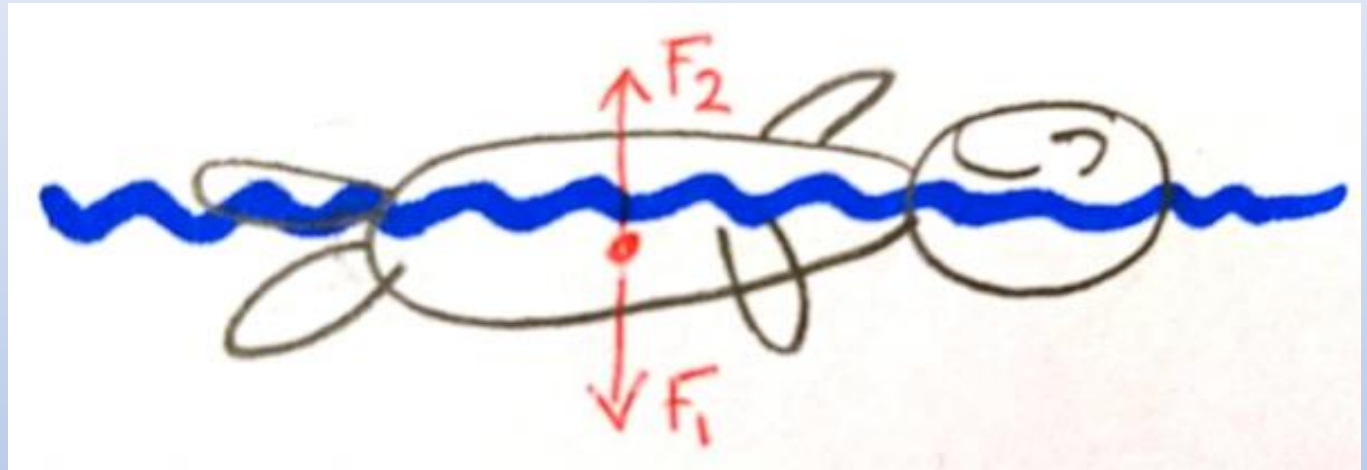
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

### Opgave 1: Flydende mand



2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

$F_{\text{gnid}}$

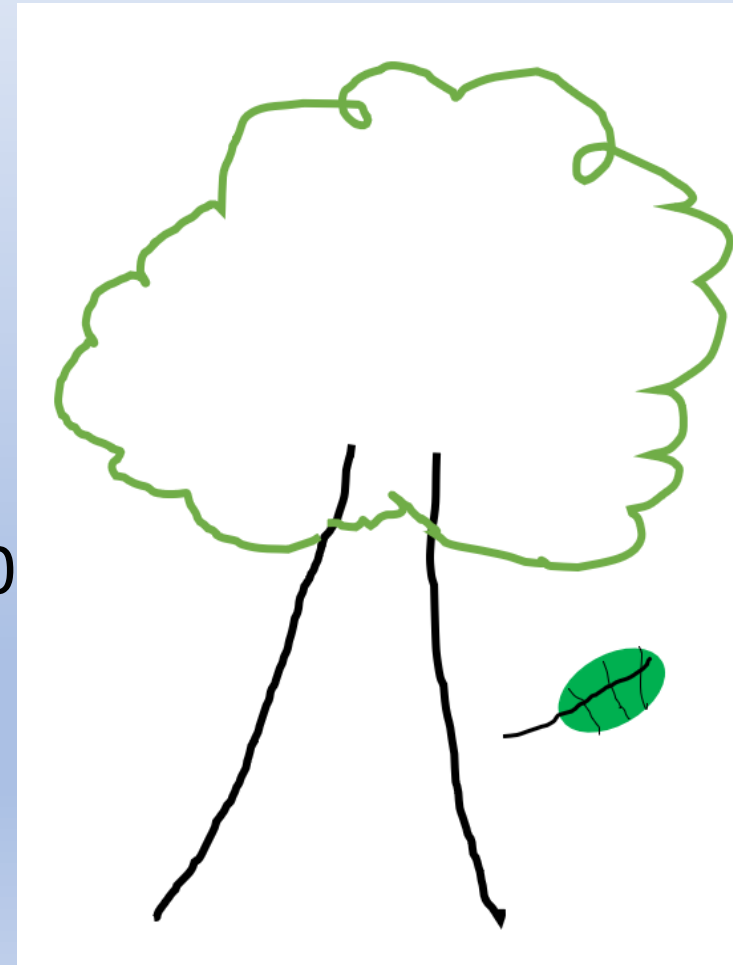
$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0?  
Hvad er retningen?

## Opgave 2: Faldende blad



1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

$F_{\text{gnid}}$

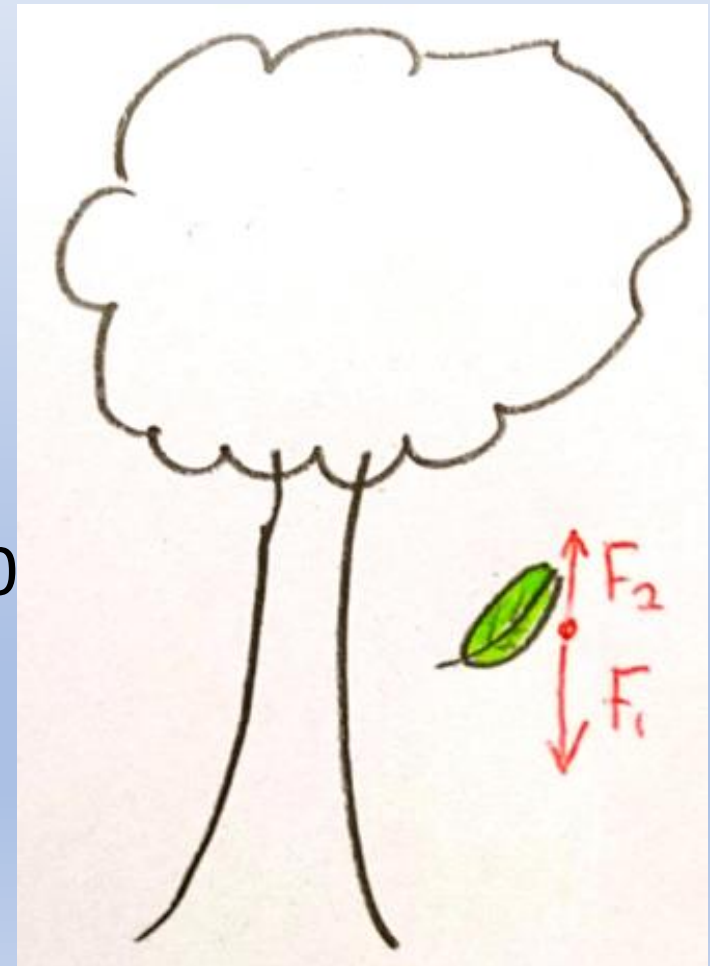
$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

## Opgave 2: Faldende blad



1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

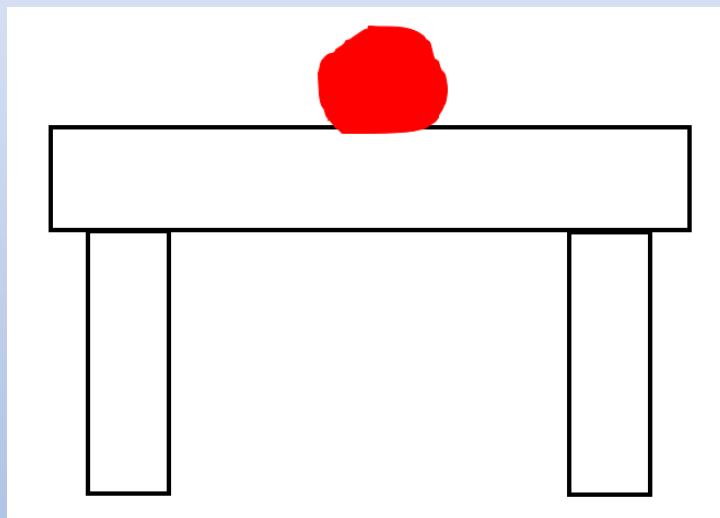
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

### Opgave 3: Æble på et bord



2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

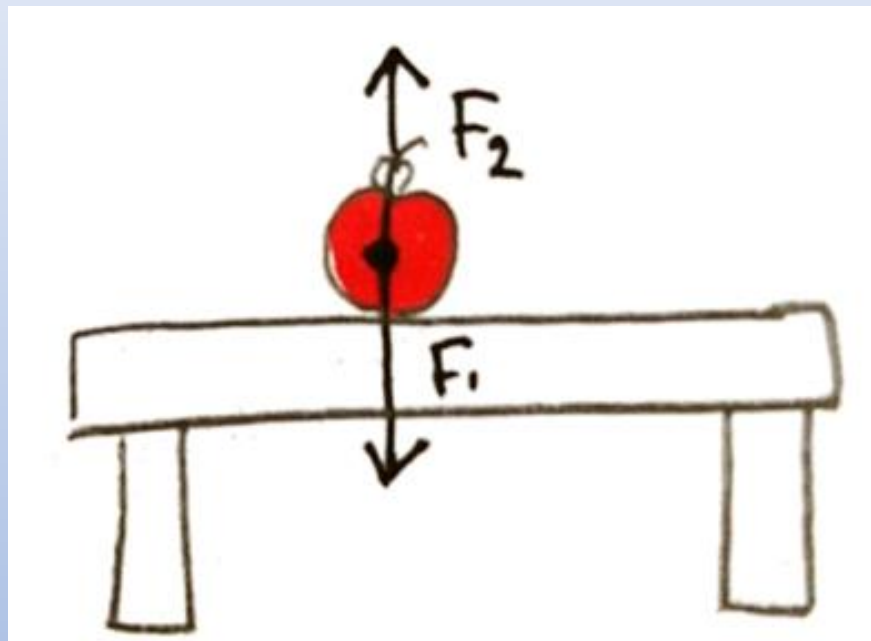
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

### Opgave 3: Æble på et bord



2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

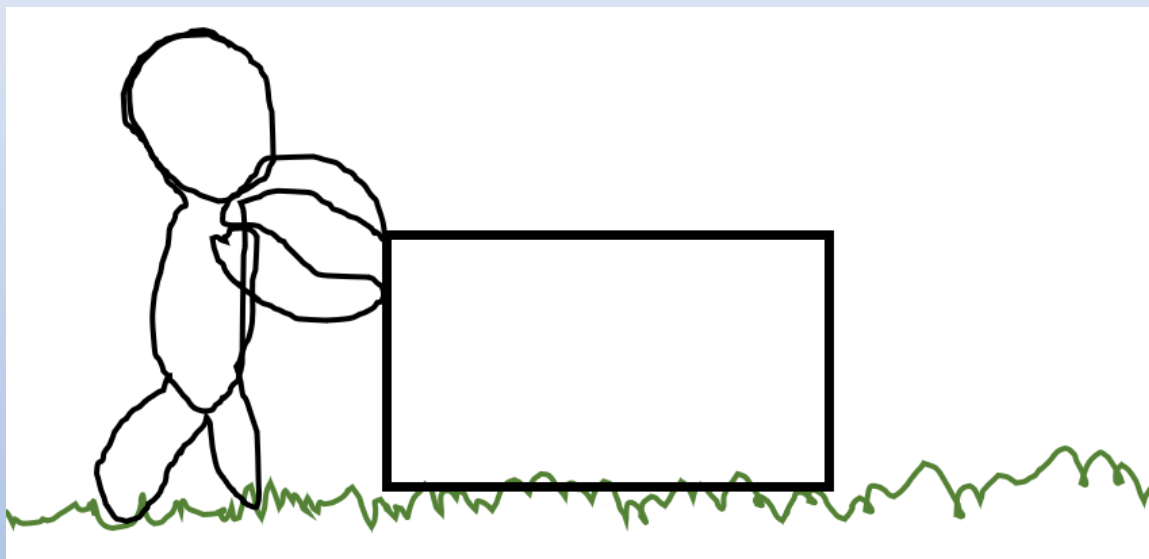
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

#### Opgave 4: En kasse der skubbes



2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

1) Tegn og Sæt navn på de kræfter der er. Brug følgende liste til inspiration

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

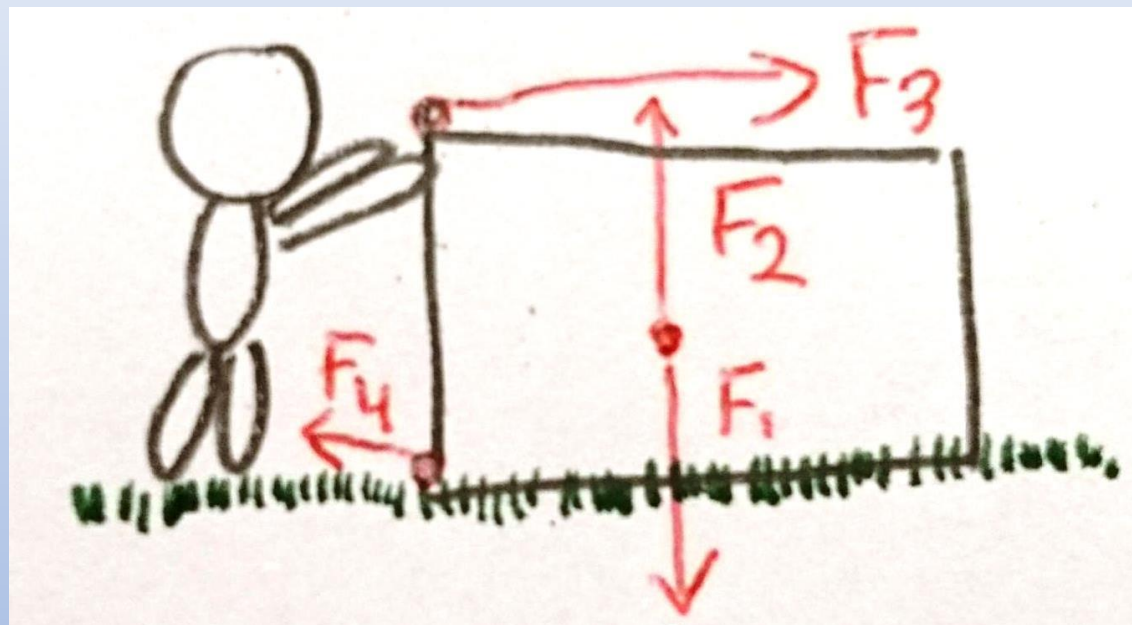
$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

### Opgave 4: En kasse der skubbes

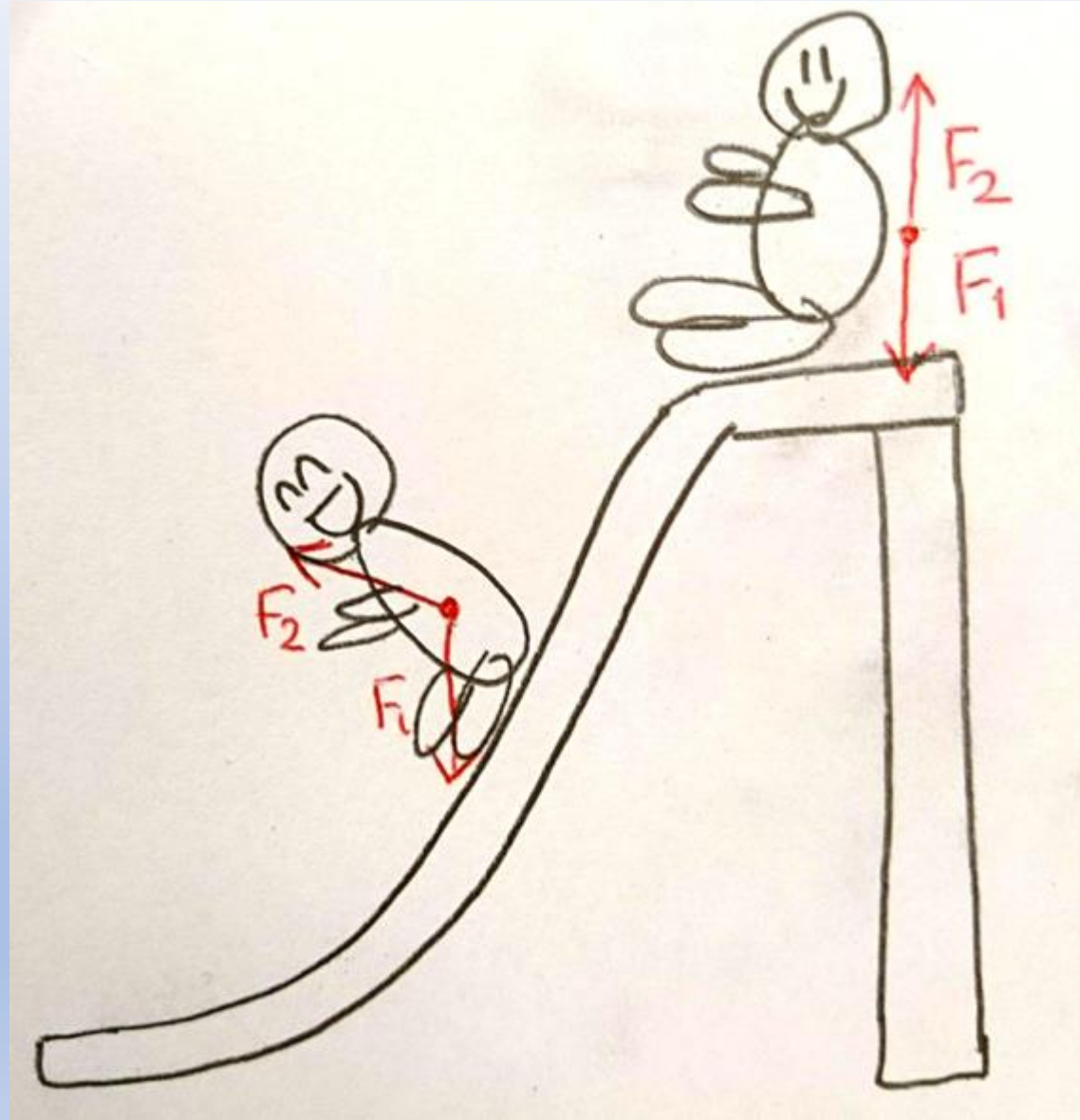


2) Overvej, hvad den resulterende kraft er. Er den resulterende kraft 0 eller forskellig fra 0? Hvad er retningen?

## Opgave 5: Børn på en rutjsebane

Bonus spørgsmål:

Burde der være flere kræfter på denne tegning?



# Kapitel 5 af 5: Kraftdiagrammer (tegneopgaver)

Om lidt kommer der billeder af forskellige objekter.  
Jeres opgave er at tegne kraftdiagrammer.

1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne. De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$

$F_{\text{normal}}$

$F_{\text{gnid}}$

$F_{\text{luft}}$

$F_{\text{opdrift}}$

$F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

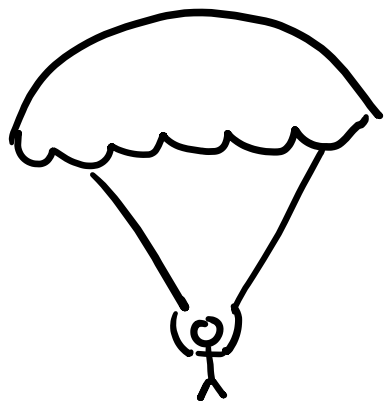
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 1/10.

Legmet er: Faldskærmsudspringer, der næsten er nede ved jorden



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

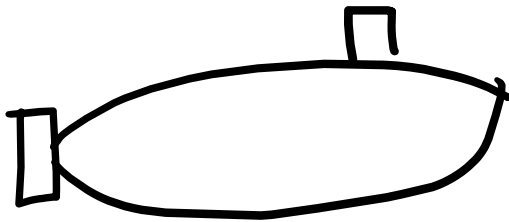
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 2/10.

Legmet er: Ubåd, der ligger stille



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

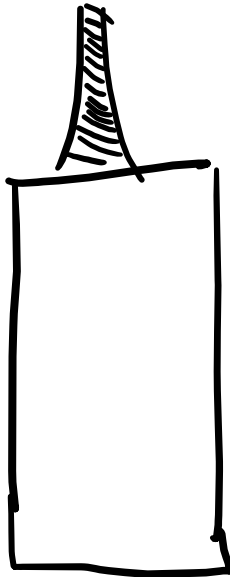
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 3/10.

Legmet er: En elevator, der bevæger sig ned



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

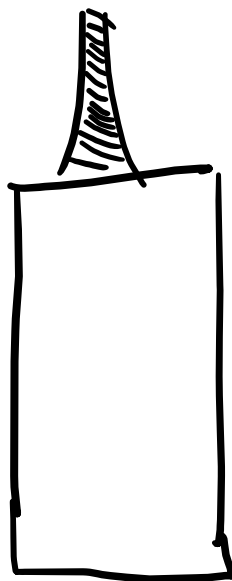
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 4/10.

Legmet er: Elevator, der bevæger sig op



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

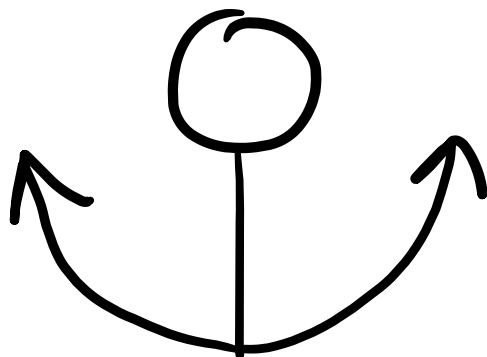
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 5/10.

Legmet er: Et anker, der synker mod havbunden



- 1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.  
De mulige kræfter er:  
 $F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$
- 2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 6/10.

Legmet er: Et fad, der bæres af en tjener



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

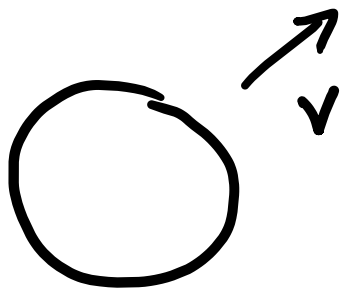
De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 7/10.

Legmet er: En bold der bevæger sig skråt opad i luften



- 1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.  
De mulige kræfter er:  
 $F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$
- 2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 8/10.

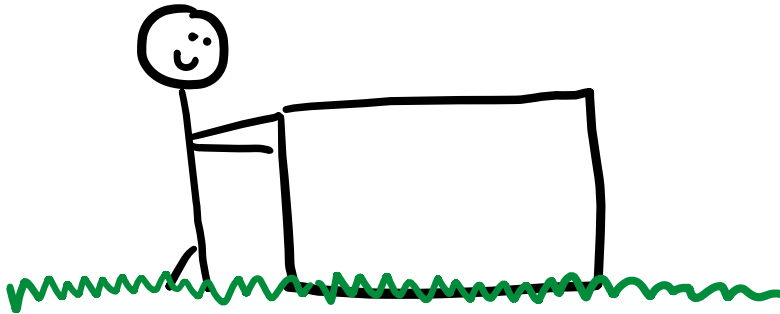
Legmet er: Hockey-puck der bevæger sig over isen



- 1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.  
De mulige kræfter er:  
 $F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$
- 2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 9/10.

Legmet er: En kasse der skubbes på græsset



1) Tegn kræfterne, der virker på objekterne.

De mulige kræfter er:

$F_{\text{tyngde}}$   $F_{\text{normal}}$   $F_{\text{gnid}}$   $F_{\text{luft}}$   $F_{\text{opdrift}}$   $F_{\text{ydre}}$

2) Indtegn den resulterende kraft.

Opgave 10/10.

Legmet er: Et bildæk der triller ned ad bakke

