

Smæk på transporten

7.-9. klasse, fysik/kemi

Elevark

Selvom vi måske ikke tænker så meget over det, så er vi alle sammen afhængige af forskellige typer transport. Vi skal til og fra skole, vores mad skal transporteres fra producenten og hjem i køkkenet og der er hele tiden varer der transporteres på tværs af jordkloden.

28% af den samlede danske CO₂-udledning (2019) stammer fra transportsektoren. I har måske hørt om nye typer motorer der skal mindske udledningen af CO₂, men der er også andre steder der kan forbedres for at energien kan udnyttes mere effektivt og CO₂-udledningen reduceres.

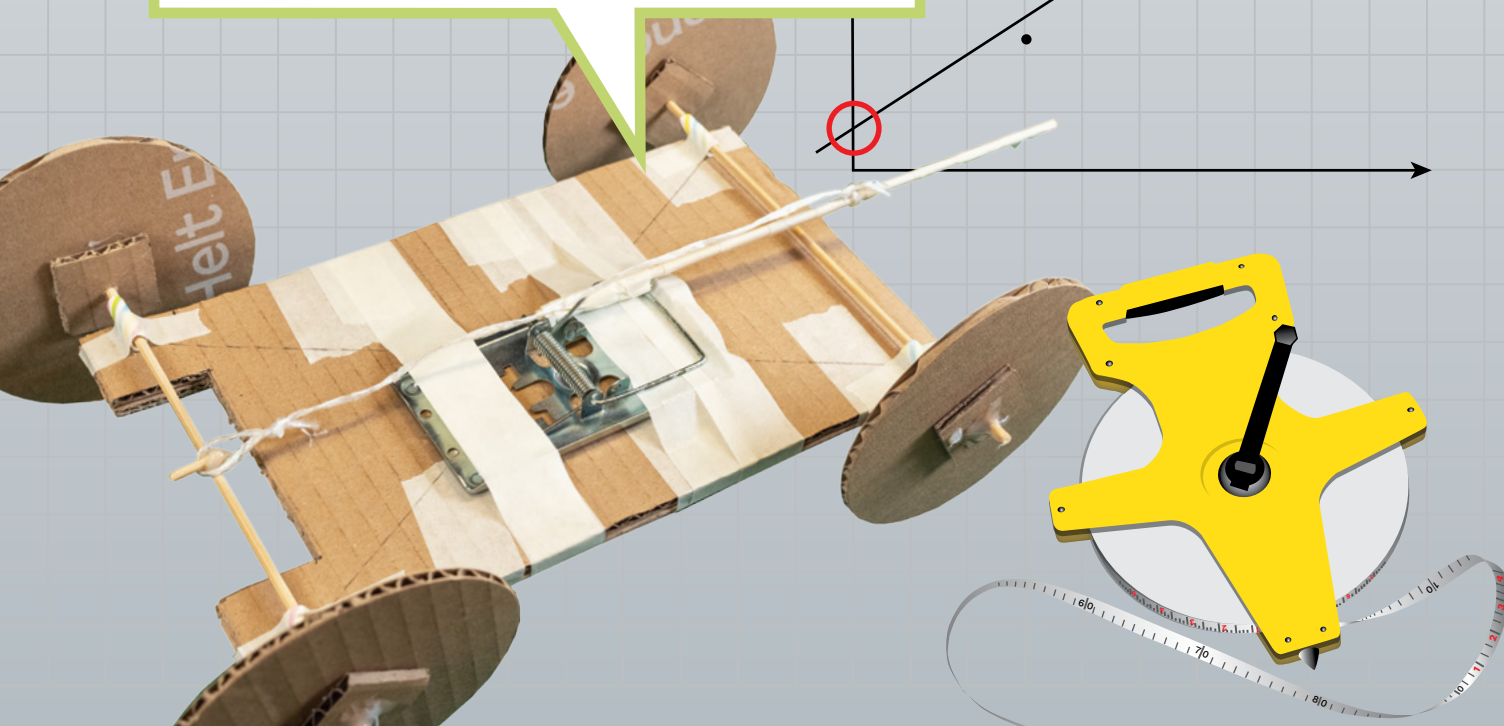
Udfordring og krav

Konstruer en prototype, der kan køre så langt som muligt, på den potentielle energi, der er lagret i en spændt musefælde.

I skal forholde jer til hvordan forskellige modeller kan bidrage til udvikling af løsninger, der kan reducere udledning af CO₂.

I skal redegøre for, hvordan overvejelserne omkring jeres prototype kan have en betydning for reduktion af CO₂-udledning i forbindelse med transport.

Engineering
i skolen



Modelkøretøj



Materialer:

- Musefælde
- Pap
- Grillspyd
- Snor
- Sugerør
- Malertape
- Limpistol

Modelkøretøjet består af flere dele som skal laves hver for sig og samles til det færdige køretøj til sidst:

- Chassis (grundplanen af køretøj)
- Hjul og aksler
- Musefælde og forlænget vippearms.

Fordel opgaverne med at lave de forskellige dele mellem jer i gruppen. Noter hvem der konstruerer hvad:

Opgave	Ansvarlig
1. A: Chassis (grundplanen af køretøj)	
1. B: Hjul	
1. C: Musefælde og forlænget vippearms	

Konstruer de forskellige dele.

Konstruktionen af de forskellige dele kan også følges ved at se konstruktionsvideoen her:



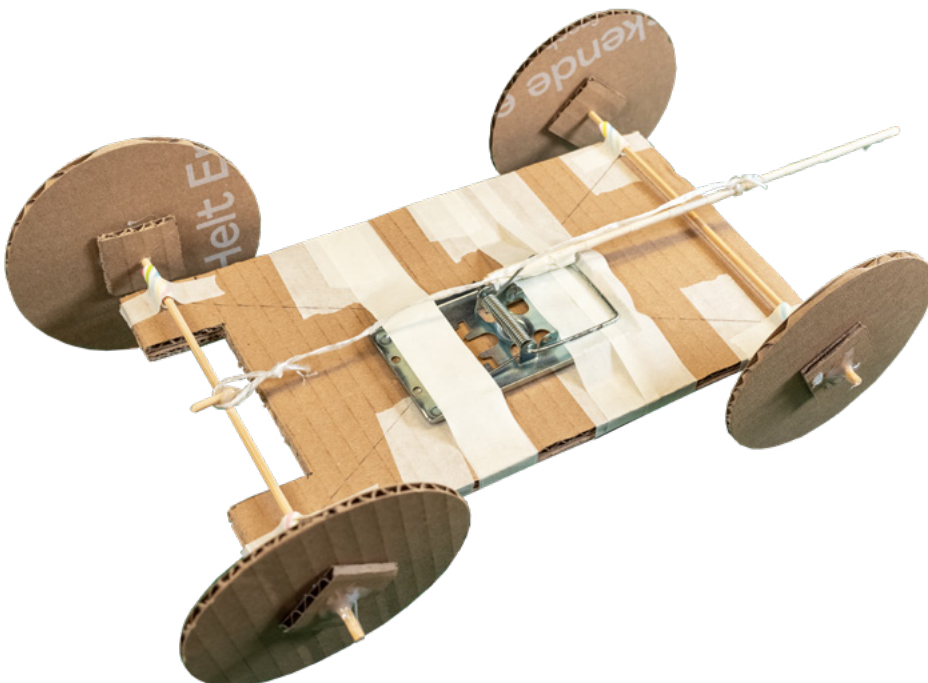
Når alle dele er færdige, skal I samle modelkøretøjet:

1. Placer musefælden midt på chassiset. Vend den så vippearmen peger væk fra den ende hvor der er skåret et hak i chassiset. Placer musefælden, så punktet hvor fjederen og vippearmen mødes, er på krydset i midten af chassiset.
2. Løft vippearmen og tape musefælden fast til chassiset med malertape. Den skal tapes fast i begge ender.
3. Sæt et grillspyd igennem sugerørene i begge ender af køretøjet. Det grillspyd, der er placeret hen over indhakked i chassiset, kaldes drivakslen.
4. Sæt hjulene på grillspyddene, så der er en smule afstand mellem dem og sugerørene på begge sider.
5. Midt på drivakslen limes et 1 cm langt stykke grillspyd fast. Det skal sidde vinkelret på drivakslen. Dette er nu tappen.
6. Mål afstanden mellem fjederen og drivakslen. Marker den samme afstand på den forlængede vippearml, målt fra fjederen.
7. Bind en lille løkke i enden af et stykke snor og sæt løkken på tappen på drivakslen.
8. Træk snoren op til markeringen på den forlængede vippearml og klip den af ca. 10 cm over markeringen.
9. Bind snoren fast ved markeringen, snoren skal være strakt mellem knuden og tappen, og knuden skal være så stram at den ikke flytter sig op og ned ad den forlængede vippearml (forstærk evt. med malertape).

Nu er køretøjet klar til tests.

1. Placer snorens løkke på drivakslens tap.
2. Drej drivakslen rundt, så snoren vindes omkring akslen – den forlængede vippearml trækkes tilbage.
3. Når vippearml er trukket helt ned til akslen, er modelkøretøjet klar til at køre.

Placer køretøjet på gulvet og slip forsigtigt den forlængede vippearml.

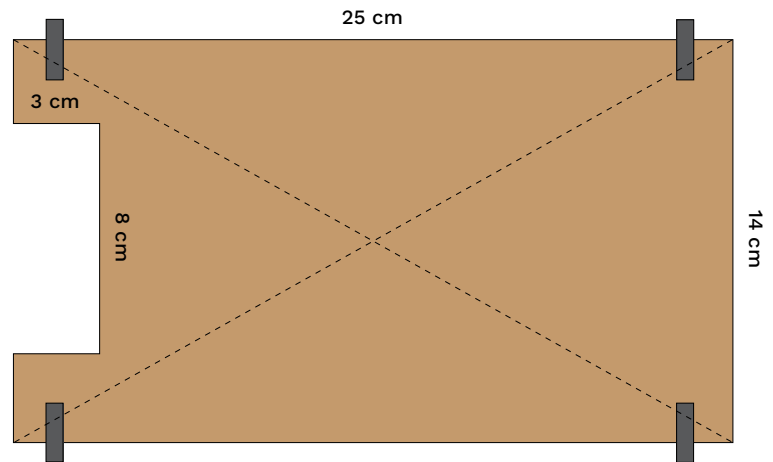


Chassis

Dette elevark beskriver hvordan chassiset til modelkøretøjet konstrueres.

Materialer:

- Pap
- Sugerør
- Malertape
- Limpistol
- Blyant
- Lineal



Fremgangsmåde

1. Overfør målene fra skitsen til det stykke pap de skal skæres ud af. Det er vigtigt at målene er præcise.
2. Skær to stykker pap med de mål der er på skitsen til højre.
3. Tape de to stykker pap sammen, så hjørnerne flugter og indhakked i chassiset er oven på hinanden.
4. Indtegn diagonalerne på chassiset.
5. Afmål og klip fire stykker sugerør på hver 2 cm.
6. Mål og marker hvor sugerørene skal placeres – 1,5 cm fra enderne af chassiset.
7. Lim sugerørene grundig fast på chassiset, så de stikker 0,5 cm ud over siden (pas på at der ikke kommer lim ind i sugerøret). Forstærk med malertape.

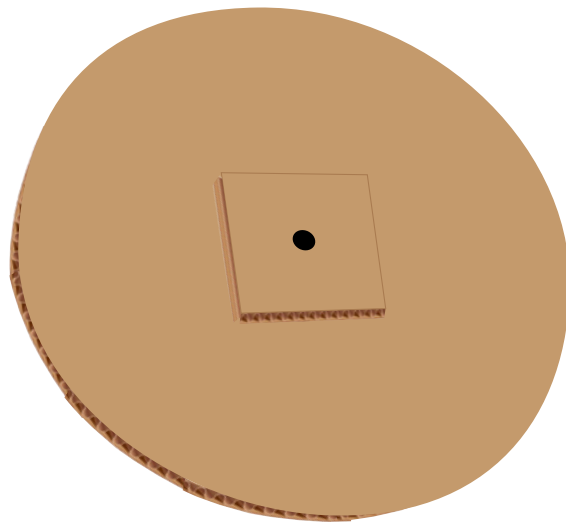
Når I er færdige med alle dele, skal bilen samles. Se Elevark 1A, 'Modelkøretøj'

Hjul

Dette elevark beskriver hvordan hjulene til modelkøretøjet konstrueres.

Materialer:

- Pap
- Grillspyd
- Limpistol
- Blyant
- Lineal
- Passer



Fremgangsmåde

1. Tegn hjulene på pappet og skær dem ud.
2. Skær 8 kvadrater på 3x3 cm.
3. Brug et grillspyd til at prikke et hul i midten af hvert kvadrat.
4. Placer et kvadrat på hver side af hvert hjul og lim dem fast på hjulene.

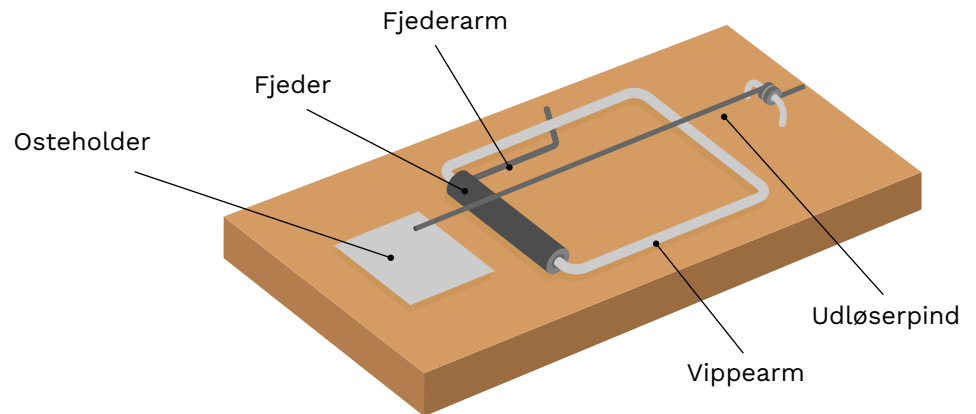
Når I er færdige med alle dele, skal bilen samles. Se Elevark 1A, 'Modelkøretøj'.

Musefælde og forlænget vippearms

Dette elevark beskriver hvordan musefælden og den forlængede vippearms konstrueres til modelkøretøjet.

Materialer:

- Musefælde
- Grillspyd
- Snor
- Limpistol
- Malertape
- Blyant
- Lineal



Fremgangsmåde

1. Afmonter osteholder og udløserpind på musefælden.
2. Tape to grillspyd sammen ved siden af hinanden.
3. Løsn fjederarmen, tape den ene ende af grillspyddene fast på musefældens vippearms (i den side, hvor fjederarmen er), og sæt fjederarmen fast igen, hen over de to grillspyd.
4. Dette er nu den forlængede vippearms.

Når I er færdige med alle dele, skal bilen samles. Se Elevark 1A, 'Modelkøretøj'.

Musefældens placering



En variabel, der kan undersøges, er placeringen af musefælden på chassiset og dens betydning for afstanden som køretøjet tilbagelægger.

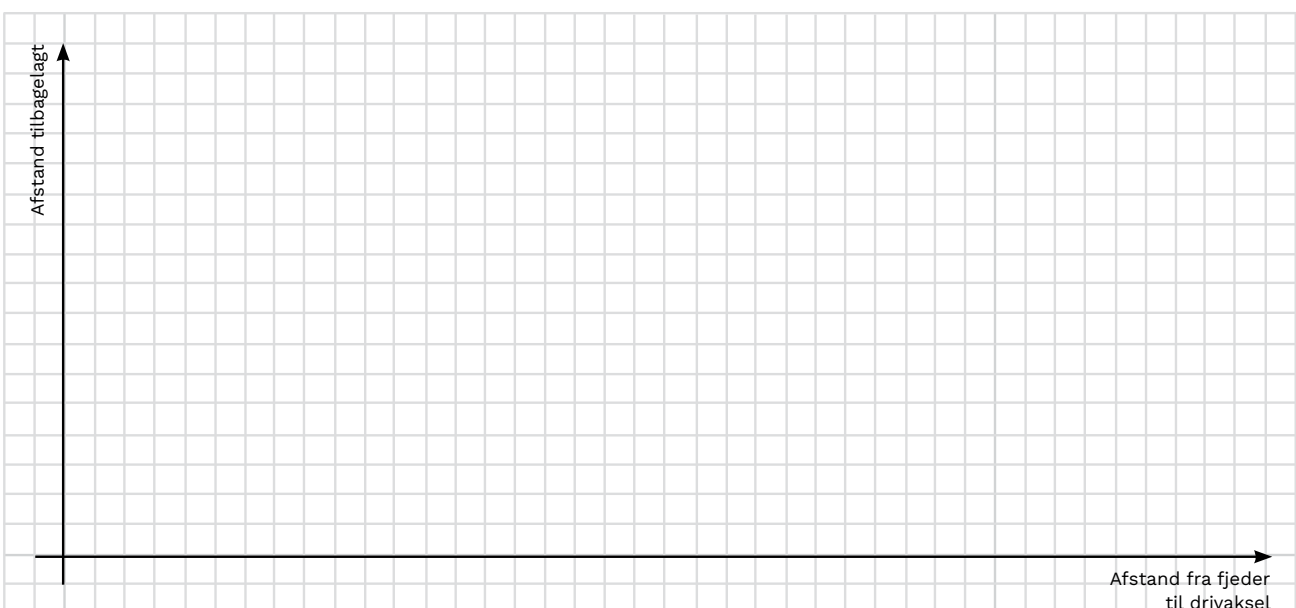
I skal udføre en række test med jeres modelkøretøj, hvor I ændrer på musefældens placering på chassiset. Hver gang I flytter musefælden, skal I tilpasse snorens længde.

Hvad forventer I, at der sker med den afstand køretøjet kan tilbagelægge, når I ændrer på jeres variabel?:

Udfør hver test tre gange, og find til sidst gennemsnittet af den kørte afstand. Noter afstanden som modelkøretøjet tilbagelægger i skemaet:

Afstand fra musefældens fjeder til drivaksel	_____ cm	_____ cm	_____ cm	_____ cm
Afstand tilbagelagt				
1. test				
2. test				
3. test				
Gennemsnit				

Indtegn gennemsnittet af jeres resultater i et koordinatsystem (digitalt eller her på elevarket).



Hjulenes størrelse



En variabel, der kan undersøges, er størrelsen på hjulene og deres betydning for afstanden som køretøjet tilbagelægger.

I skal udføre en række test med jeres modelkøretøj, hvor I ændrer størrelsen på hjulene på drivakslen.

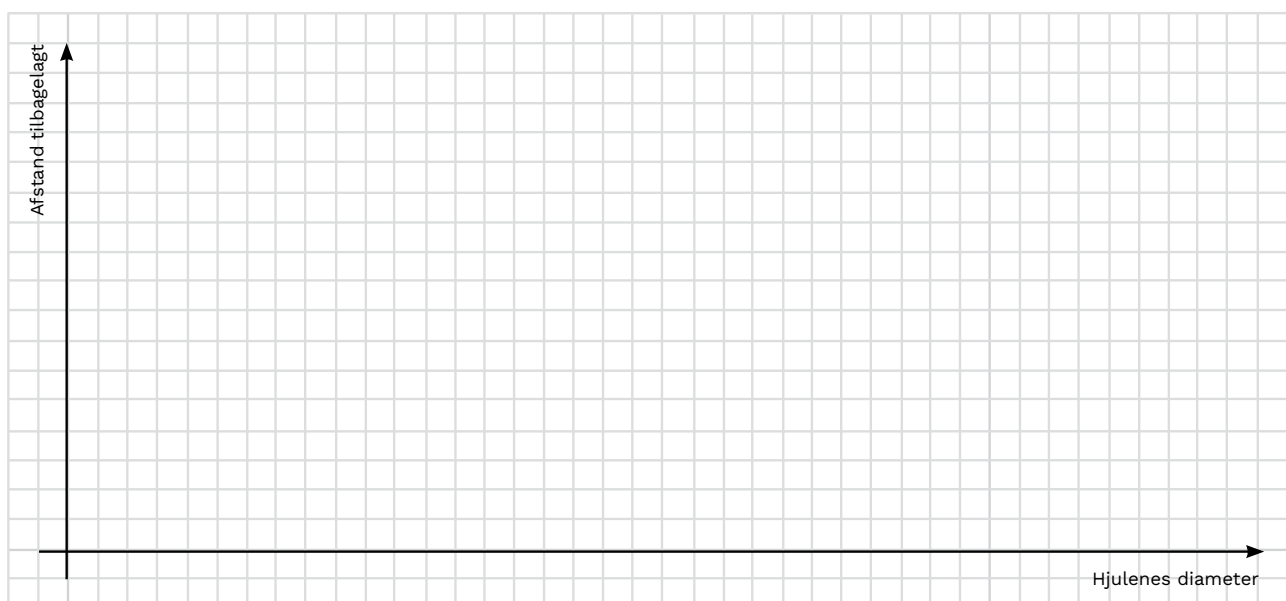
Hvad forventer I, at der sker med den afstand køretøjet kan tilbagelægge, når I ændrer på jeres variabel?:

Udfør hver test tre gange, og find til sidst gennemsnittet af den kørte afstand.

Noter afstanden som modelkøretøjet tilbagelægger i skemaet:

Hjulenes diameter	_____ cm	_____ cm	_____ cm	_____ cm
	Afstand tilbagelagt			
1. test				
2. test				
3. test				
Gennemsnit				

Indtegn gennemsnittet af jeres resultater i et koordinatsystem (digitalt eller her på elevarket).



Køretøjets vægt



Køretøjets vægt er en variabel der kan undersøges for at se hvordan vægten påvirker den afstand køretøjet kan tilbagelægge.

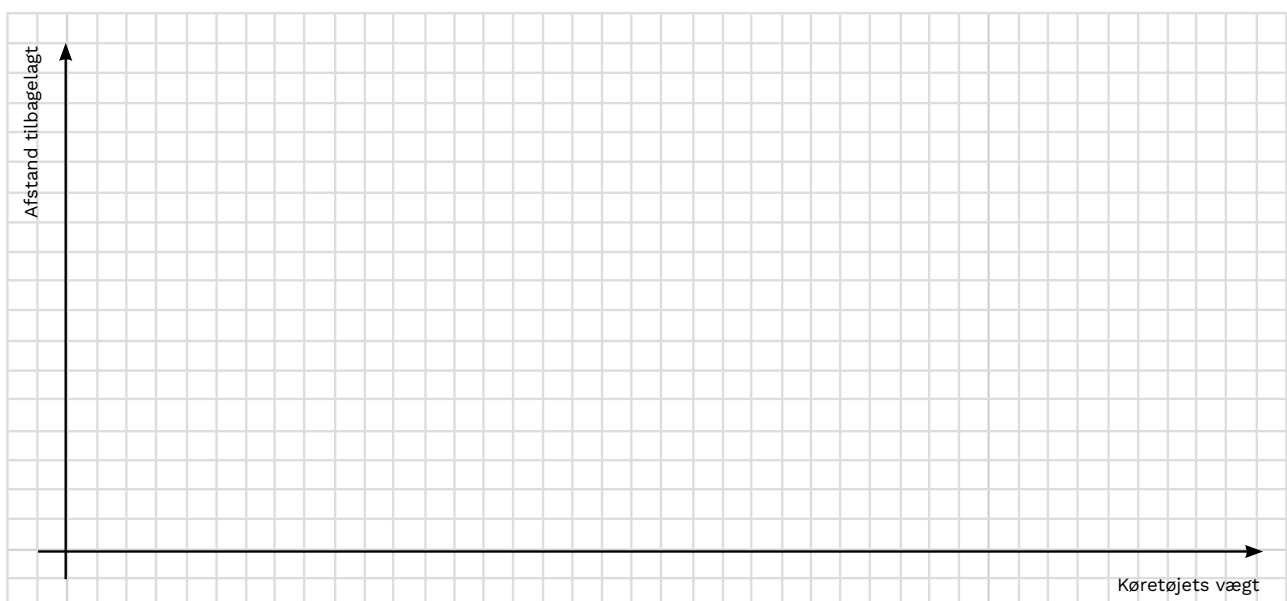
I skal udføre en række undersøgelser med jeres modelkøretøj, hvor I ændrer køretøjets vægt og registrerer hvor langt det kan køre.

Hvad forventer I, at der sker med den afstand køretøjet kan tilbagelægge, når I ændrer på jeres variabel?:

Udfør hver test tre gange, og find til sidst gennemsnittet af den kørte afstand. Noter afstanden som modelkøretøjet tilbagelægger i skemaet:

Køretøjets vægt \ Afstand	Modelkøretøj:	Modelkøretøj:	Modelkøretøj:	Modelkøretøj:
	_____ g	_____ g	_____ g	_____ g
1. test				
2. test				
3. test				
Gennemsnit				

Indtegn gennemsnittet af jeres resultater i et koordinatsystem (digitalt eller her på elevarket).



Design undersøgelse af valgt variabel



I skal designe en undersøgelse af den valgte variabel.

Udvalgt variabel:

Beskriv hvad I forventer at der vil ske, med den afstand køretøjet tilbagelægger, når I ændrer den valgte variabel og hvorfor?

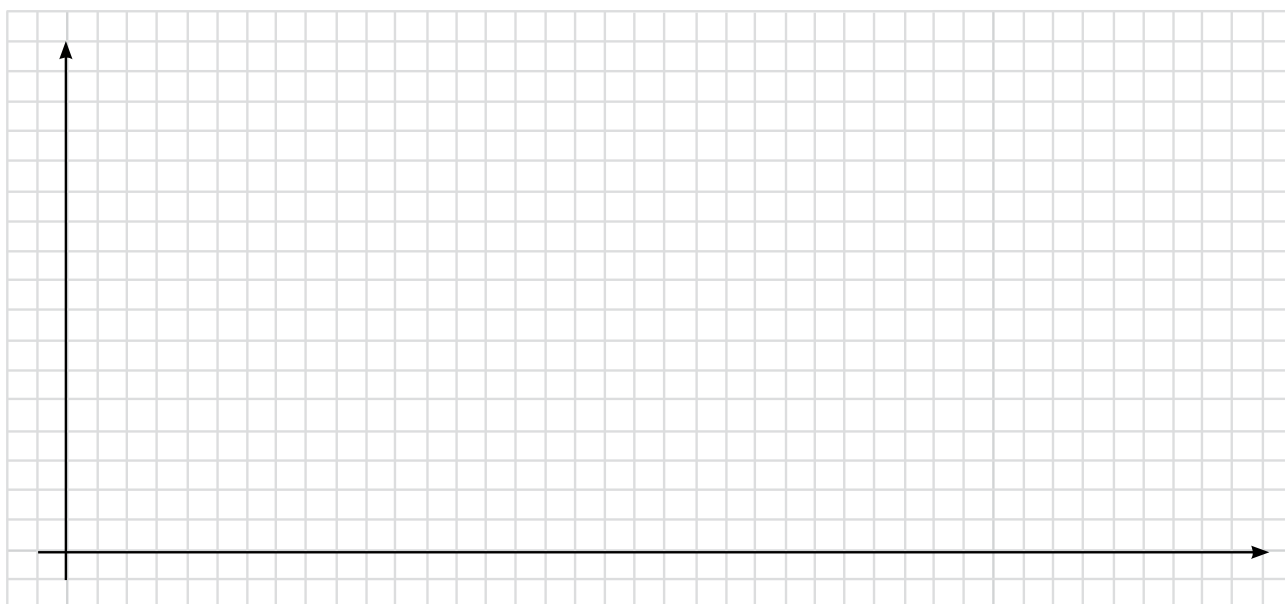
Design af undersøgelse

Skriv ideer til hvordan I vil undersøge hvad der sker, når variabelen ændres:

Beskriv hvordan I vil gennemføre jeres undersøgelse og hvordan I vil indsamle og registrere data fra undersøgelsen:

1. test						
2. test						
3. test						
Gennemsnit						

Indtegn jeres resultater i koordinatsystemet (digitalt eller her på elevarket).



Undersøgelse af jeres data



I skal nu analysere jeres resultater matematisk.

Hvad er hældningskoefficienten?

Hvad fortæller den om jeres undersøgelse?

Hvad er skæringspunktet med y-aksen?

Hvad fortæller skæringspunktet med y-aksen?

Ud fra jeres undersøgelse, hvor langt vil I forvente at I kan få køretøjet til at køre på energien fra en musefælde?

Refleksion over resultater



Hvad viste jeres undersøgelse om variabelens betydning for den afstand, som køretøjet tilbagelagde?

Hvilke anbefalinger har I til at lave et køretøj der kan køre længst muligt?

Hvilke fejlkilder kan I identificere?

Hvad skete der med køretøjets hastighed under jeres undersøgelser?

Beskriv jeres køretøjs energiomsætning.

Jeres køretøj

Nu skal I få ideer til at løse udfordringen om at lave et køretøj, der kan køre så langt som muligt på energien fra en musefælde. Inddrag viden fra jeres arbejde med modelkøretøjet.

- Hvilke variable vil I inddrage?
- Hvilke andre ting kan der ændres på?

Lav en brainstorm i gruppen, hvor I kommer med forskellige ideer til, hvordan I vil få køretøjet til at køre længere.

Præsenter jeres ideer for hinanden i gruppen.

Udvælg i fællesskab en ide eller prøv at kombinere flere af ideerne til en ny samlet ide.

Beskriv med stikord eller tegn den ide I vil arbejde med:



Hvilke materialer vil I bruge:
