

Læringsopplegg, snow:bit

Læringsopplegg, snow:bit	1
Introduksjon	1
Tema: Elektrisk	3
Tema: Damping av ski	3
Tema: Stabilisering og design av haleror	4
Tema: Varmeisolering av batteri	5
Tema: Preparering av ski	7
Koding av fjernkontroll	8
Hastighetsmåling og akselerasjon	10
Relevante kompetansemål	12

Introduksjon

Snow:bit er et tverrfaglig og engasjerende opplegg som kombinerer programmering, k&h, naturfag og matematikk. Totalt bør man beregne ca 10-20 skoletimer, avhengig av hvor detaljert man ønsker å gå.

Vanlige feil:

Husk: Batterier og batterivarsel

Skruene må strammes

Legge inn tid til feilsøking

Reset-knappen

Tidsoversikt

- Bygging, damp-bøying og liming av skrog, design av haleror: 3-4 skoletimer
- Varmeisolering av batteri og prepping av ski: 2-4 skoletimer
- Koding av fjernkontroll: 3-4 skoletimer (dere kan også laste ned ferdig kode)
- Test og lek ute, 1-3 skoletimer
- Flere oppgaver kan gjøres, se tilleggsoppgaver i slutten av dokumentet

Utstyr

- Trelim for utendørs bruk (evt superlim)
- Små stjernetrekkere
- Fint sandpapir og skipreparering/glider. Alternativt kan glatt tape kan også brukes
- Limklemmer

- Kaffekjele på komfyr, evt vannkoker og kopper (eget kapittel)
- Papp, tusjer og saks eller kniv for design av haleror (eget kapittel)
- Isolasjonsmatriell; tynn skumplast, ulltekstil, andre isolerende materialer. (eget kapittel)

Antall elever pr. sett: 1-3

Minimumsløsning

Dette opplegget inneholder mange forslag til temaer og dere kan velge hva dere vil gjøre.

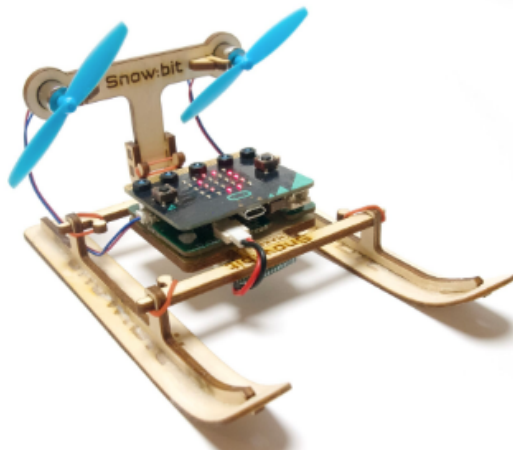
Som minimum anbefaler vi følgende:

- Bygg skrog og elektriske deler og bøy skiene med damp. Følg byggeveiledningen.
- Beregn tid til at limet skal tørke over natta før dere tar dem i bruk.
- Åpne ferdig kode og endre kanalene i makecode slik at sender og mottaker på den enkelte slede har samme kanal, men ulikt andre sleder (se kode-avsnittet).

Tips:

Del ut batterier og propeller til slutt. Motorene skal testes uten propeller før propeller settes på. Lad batteriene i mellomtiden.

Dere finner alle veiledninger på www.makekit.no/docs



PDF-instruksjoner:

- Byggeinstruksjoner (NOR)
- Byggeinstruksjoner (ENG)
- Enkel fjernkontroll (NOR)
- Kode fjernkontroll (NOR)
- Coding remote control (ENG)
- Læringsopplegg 4-10 trinn (NOR)

Bygging, damp-bøying liming av skrog (3-4 skoletimer)

Denne delen er i stor grad basert på byggeveiledningen

Utstyr:

Kaffekjele eller vannkoker til å koke vann til ski

Trelim (utendørs-type, evt superlim som erstatning)

Klyper til å holde skiene i klem
Liten stjerne/philips skrutrekker

Grovt sett kan vi dele byggingen i 3 deler. Kan enten gjøres steg for steg, eller la en gruppe fordele oppgavene mellom seg med følgende fordeling.

- Elektrisk: Montering av micro:bit og grønt kontrollerkort, motorer og batteri, samt overføre mottaker-koden til micro:bit som sitter på snow:bit og endre kanalen (radioGroup)
- Ski: Damping, bøying og liming av ski
- Skrog: Montering av skrog og design og utforming av haleror

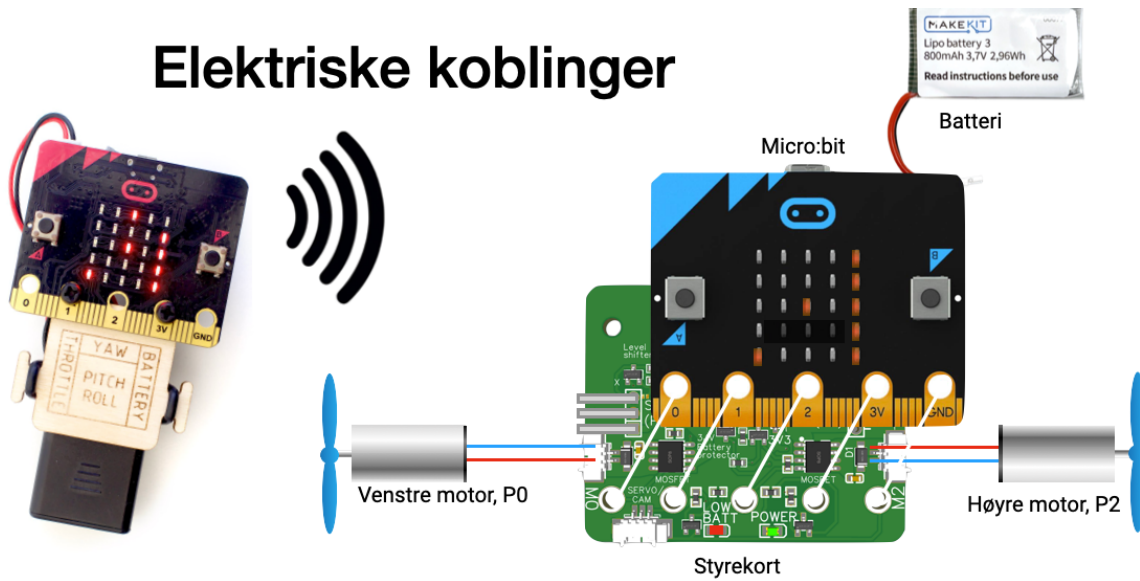
I tillegg, når dere er ute, kan dere gi disse tre rollene: Pilot, filmer / fotograf, og teknisk ansvarlig.

Disse oppgavene kan fordeles mellom elevene (ved større grupper), eller elevene kan følge veiledningen sammen.

Tema: Elektrisk

Byggingen inkluderer enkle elektriske koblinger og overføring av energi fra batteri via kontrollert-kortet (grønt kort) og over til mekanisk energi. Her kan dere ta inn temaer som elektrisk krets (rød og sort kabel fra batteri gir en sluttet krets når tilkoblet), Energisystem og omdanning av elektrisk energi til bevegelsesenergi. I tillegg vil dere legge merke til at motorene er magnetiske. Dette kan være et godt utgangspunkt for å snakke om elektrisk induksjon. Video om elektromotor: [How does an Electric Motor work? \(DC Motor\)](#)

Elektriske koblinger



Microbiten til venstre sender de tre parameterne Arm(start og stopp), Roll (sving) og Throttle (gassen) over radio.

Den andre micro:biten mottar signalet, og styrer deretter venstre motor på pinne P0, og høyre motor på P2. Signalene blir forsterket med kontrollkortet og sendt til motorene.



Tema: Damping av ski

Enkel variant: Hell kokende vann i en kopp og dykk skituppene ned i ca 30 sekunder

Vi bruker damp for å gjøre bjørkefineren myk. Dette er en gammel teknikk fra skilaging som passer bra inn i K&H-faget. Vi bruker god gammeldags trelim og limklemmer, kjent fra "sløyden". Følg byggeveiledningen.



Med kaffekjele kan dere dampe to ski om gangen ved å holde de tett til munningen på kjele



Her bruker vi både limklemmer og klesklyper. De kraftigste klemmene brukes foran hvor selve bøyen er. Det viktigste er at det ikke dannes glippe mellom ski og meie.

Video som omhandler tradisjonell bøying av ski:

https://youtu.be/UbPVqUbcjDY?si=NwhB_0-v82lij6De&t=611

Tema: Stabilisering og design av haleror

Enkel variant:

Bruk medfølgende maler for å tegne omrisset på et stykke papp. Skjær/klipp ut.

Snow:bit er nesten umulig å styre uten haleroret. Roret sørger for at sleden holder seg rett. Hvorfor tror dere dette skjer?

Finn video av ekorn som hopper mellom trær. Legg merke til halen. Hvorfor har ekornet denne store halen?

Design av haleror

Utstyr:

Papp

Tusj eller penn

Malesaker/farget tusj, evt pynt, klistremerker, glitter etc.

Saks eller kniv

Evt skjæreunderlag for kniv

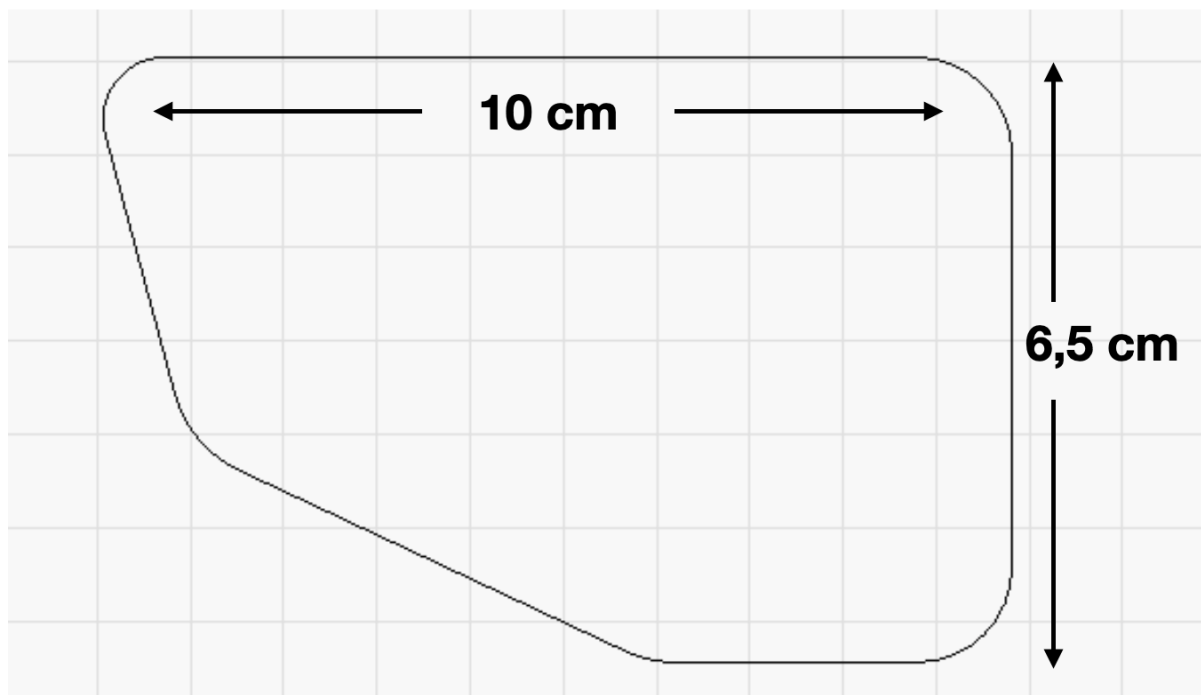
Kravspesifikasjon:

Dere skal designe et haleror av papp som skal stabilisere snøsleden.

Lengden skal være mellom 8 og 12 cm langt, og mellom 4 og 7 cm høyt.

Dere velger selv formen på haleroret, og står fritt til å dekorere det etter eget design og uttrykk.

Dere kan hente inspirasjon fra fly, fisker, ville dyr, dataspill, eller noe annet.



Tema: Varmeisolering av batteri

Enkel variant:

Bruk medfølgende små zip-posere for å beskytte mot vann. Hold batteriene varme (romtemperatur) frem til bruk.

Snow:bit kommer med lithium-batterier av samme typen som finnes i mobiltelefoner, PC'er, el-biler og mye annet. Disse får redusert kapasitet som følge av kulde. Jo kaldere, jo dårligere kapasitet. Derfor må de isoleres mot kulden.

Diskuter dette med elevene. Kjenner du til eksempler på noe som går på batteri og fungerer dårligere i kulda? (Her er kanskje El-biler spesielt utsatt). Også mobiltelefoner kan bli påvirket. Har elevene opplevd dette?

Hvilke materialer isolerer godt? Hva har vi på kroppen i kulda? Hva fungerer best?

Her vil vi frem til at det som isolerer på mennesker også virker bra på et batteri.

Ull isolerer godt.

Materialer som skumplast, bobleplast og andre lette, myke og porøse materialer vil også kunne fungere.

Utfordre elevene til å bygge inn batteripakken i isolasjon. Dere bør tenke på følgende:

Varmeisolasjon: Materialet som isolerer varmen legges innerst.

Vannetting: Snø kan raskt smelte til vann, og det kan være vått ute. Hvordan beskytte batteriet mot vann?

Obs! Lithium-batterier kan ta fyr om de utsettes for stikk eller kraftige slag. De må heller ikke bli våte. Vær forsiktig. Ikke fikle med batteriene. Som lærer kan det være lurt å vente litt med å dele ut batteriene til dere skal starte designet.

Bygging av batteriisolering

Materialer:

Ull (babysokk eller løst stykke tovet ull eller lignende)

Tynn skumplast, ca 2-3mm tykk fra emballasje eller byggematerialer. Gammel musematte?

Myk bølgepapp kan også fungere.

Plastfolie eller en liten zip-pose for vannbeskyttelse

Strikk

Verktøy:

Brevvekt

Sakser

Evt. Ir-termometer og liten kjøkkenvekt for målinger

Kravspesifikasjon:

Oppdraget er å isolere batteriet fra kulda slik at det holder romtemperaturen så lenge som mulig. De skal også beskyttes mot vannsprut.

- Vekt: Unngå unødig ekstra vekt for å beholde kjøreegenskapene til sleden. (maks 20 gram ekstra)
- Materialer: Bruk tildelte materialer eller forsøk å finne noen selv
- Det skal være enkelt å ta ut batteriet igjen for temperaturmåling. Unngå overdreven bruk av tape. Bruk heller strikk.
- Batterikabelen skal stikke ut av isolasjonspakken
- Det skal gå av å plassere batteripakken under eller over micro:bit på snøsleden. Den må derfor ikke være for stor.

Ekstra eksperiment:

Etter at det hele er bygget, skal de isolerte batteriene legges ute i snøen i tilmålt tid (f.eks 30 minutter). Ta batteriene inn og mål temperaturen. Hvem holdt varmen lengst? Hva var grunnen til at dette virket best?

Quiz:

1. Hvorfor bør vi isolere vi batteriene mot kulde?
2. Tenk på ulike isolerende materialer. Hvilke fysiske egenskaper har disse, som gjør at kulda holdes ute?
3. Ull er et materiale som isolerer godt, men om det blåser, vil det likevel ikke fungere optimalt. Hva kan vi gjøre for å forbedre ullas isolerende egenskaper i vind?
4. Hvorfor bør ikke snø komme i direkte kontakt med batteriet og andre elektriske komponenter, som micro:bit?

Svar:

1. Batteriene tåler dårlig kulde og gir vesentlig dårligere kapasitet jo kaldere de er.
2. Isolerende materialer er som regel lette og porøse. De overfører lite varme og kan dermed isolere varme mot kulde eller omvendt.
3. Ull er et porøst materiale og selv om den varmer, kan vinden blåse rett gjennom. Ved å legge til et tynt lag vindtett materiale utenpå, vil varmeeffekten bli forbedret.
4. Snøen kan lett smelte til vann, kortslutte elektriske komponenter og føre til feil funksjon eller skade. Utstyr som er beregnet for å tåle vann, er derfor tett (f.eks IP67-sertifisert). Vi bør derfor pakke inn både batteri og elektronikk.

Tema: Preparering av ski

Enkel variant: Tape skiene med glatt tape

For at snøsleden skal gå best mulig, må vi redusere friksjonen under skiene. Diskuter med elevene. Hva vil det si å ha god glid? Kan vi kjenne igjen en ski med god glid utfra observasjoner?

Her vil vi frem til at man kan kjenne med fingrene om det er jevnt, eller man kan teste de ute ved å dra dem over snøen og se om de glir bra. Snøen skal ikke feste seg til skiene. Det er også lurt å hindre vann i å trekke inn i skiene, dersom snøen er våt.

Utfordre elevene på å lage god glid. Metoder dere kan bruke:

Sandpapir: Bruk fint sandpapir med omtrent 400 korns finhet.

Kjemi: Bruk skivoks / glider og skiutstyr. Dere kan også bruke spraylakk.

Quiz:

1. Hva er friksjon og hvorfor ønsker vi å minske denne under skiene?
2. Hvorfor tror du sandpapir gjør at skiene blir glattere?
3. Hvilke andre ting tror du påvirker snøsledens hastighet?

Svar:

1. Friksjon er en kraft som motstår bevegelsen mellom to overflater i kontakt med hverandre, forårsaket av uregelmessigheter på overflatene. Noen ganger ønsker vi høy friksjon (f.eks sko på glatt underlag), mens andre ganger ønsker vi lav friksjon (at noe glir uten motstand)
2. Sandpapiret fjerner små ujevnheter og fibre i treet slik at det blir glatt
3. Luftmotstand, vind, bakkens vinkel, ujevnt underlag, motorenes hastighet, og batteriets tilstand (fullt batteri gir noe høyere maksimal effekt).

Koding av fjernkontroll

Enkel variant: last ned ferdig kode, men endre kanalene (radioGroup)

Dere bør ha en grunnleggende erfaring med micro:bit fra før. Elevene bør ha gjort enkel koding med micro:bit tidligere. Vi bruker blant annet variabler, if-blokker og radio.

Dere kan evt laste ned ferdig kode om dere ikke vil skrive den selv. Gå til www.makekit.no/docs og velg snow:bit. Husk bare å endre kanalene! Se under.

Fra 4. trinn:

Enkel kode for å lage fjernkontroll: Se video

▶ Enkel fjernkontroll med micro:bit

Fra 8. trinn/programmering valgfag:

▶ How to code remote control for micro:bit vehicles

La elevene prøve seg på egen kode

Om dere føler dere mestrer det grunnleggende og kan feilsøke, kan dere prøve å endre på fjernkontrollen etter egne preferanse.

Det kan f.eks være:

Bruk rotation.pitch / helningsvinkel forover/bakover for å endre gassen

Bruk knappene A/B for å svinge istedenfor helningsvinkel venstre/høyre

Vis annen grafikk på skjermen, f.eks egenkomponert grafikk med "show leds"

Quiz:

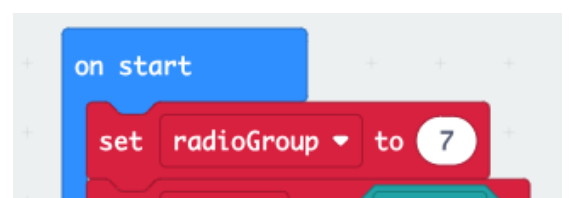
Sjekk at elevene har forstått koden med følgende spørsmål:

1. Hva er radioGroup og hvorfor skal alle velge hvert sitt nummer?
2. Hva betyr Arm, Roll og Throttle?
3. Hvorfor endrer vi ikke throttelen med bare 1 istedenfor 5?
4. Hva er det helningsvinkel egentlig måler?
5. Hvorfor bruker vi verdien Arm til å starte og stoppe kjøretøyet istedenfor å bare sette gassen til 0?

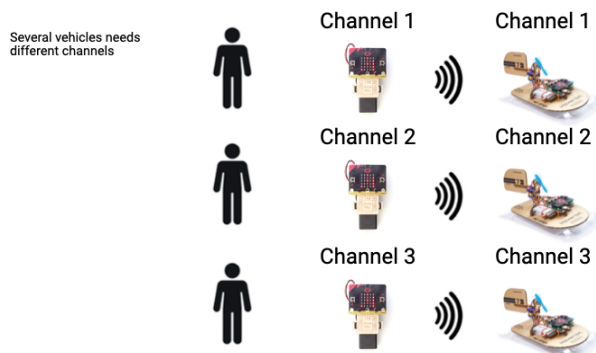
Svar:

1. Dette er radiokanalen dere velger og den skal ikke forstyrre andre radiokanaler, det kan føre til at et kjøretøy får forskjellige kommandoer samtidig.
2. Arm = start og stopp, Roll = Helningsvinkel / sving, Throttle = gass / hastighet på motorer
3. Om vi endret throttelen med bare 1, ville det krevd at vi trykket veldig mange ganger på knappen for å oppnå ønsket hastighet.
4. Helningsvinkel måler hvor mange grader micro:bit heller til en side, der 0 er flatt, vridning mot høyre går mot 180 grader (opp ned) og vridning til venstre går mot - 179 grader (også opp ned). Dere kan selv teste dette i kodevideoene.
5. Arm er en ekstra sikkerhet som skal hindre oss i å starte propellene ved en feil. Roterende propeller kan gjøre vondt å få på fingrene, derfor skal vi ikke starte før vi er helt klare.

Endring av kanaler



Dere må velge ulike kanaler på hver snøslede, slik at sender og mottaker deler et unikt nummer mellom 0 og 255. Dette gjelder både sender og mottaker-koden. Endre variabelen radioGroup i "on start / ved start" i både sender- og mottakerkoden, enten dere koder selv eller laster den ned.



Feilsøking av kode

Om dere har problemer med en sender-kode dere har laget selv:

- Sjekk at både sender og mottaker har samme unike kanal. Nummeret kommer opp på skjermen i det samme dere kobler i batteri på både sender og mottaker. Dere kan også trykke reset-knappen på baksiden av micro:bit for å se tallet på nytt.
- Når dere dreier senderen fra side til side, skal pilene på mottakerens micro:bit-skjerm endre seg. Dette indikerer at det er kontakt mellom sender og mottaker.
- På senderen skal tallet på skjermen øke og minke når dere øker throttelen. Dette gjøres normalt med A og B knappen, eller den metoden elevene har valgt for å endre throttelen.
- En prikk øverst til venstre på senderens skjerm skal tennes når dere armerer (trykk A + B raskt)
- Motorene på mottakeren skal starte når dere armerer. Dere må ha koblet i batteriet til det grønne kortet.
- Farten på de ulike motorene endres når dere dreier på senderen og når pilene endres på mottaker/snøslede
- Pass på at mottakerkoden på snøsleden faktisk er mottaker-kode og ikke sender-kode.

Sammenlign koden med ferdig kode som dere finner på makekit.no/docs

Hastighetsmåling og akselerasjon

I denne øvelsen lærer dere å måle hastighet og akselerasjon med en graf. Bruk stoppeklokke, gjerne app med rundetider f.eks iPad standard stoppeklokke.

Dere som er stødige på programmering, kan også bruke dataloggingsfunksjonen. Micro:bit har en utmerket dataloggingstjeneste som krever bittelitt kode. Mer om det her:

 [Data Logging Microbit V2](#)

Forberedelser:

Del inn i grupper på 3-4 personer på en snow:bit.

Test sledene innendørs for å være sikker på at de fungerer. Alle på gruppa kan prøve.

Fordel rollene: Pilot, sekundant / tidtaker, evt filmer og eller tekniker. Tekniker skal sørge for at sleden er i god stand.

Lag en rett og jevn bane som er 20 meter lang. Plasser markører for hver 5. meter. Plassere tidtakeren nær midten av banen.

Øvelse 1:

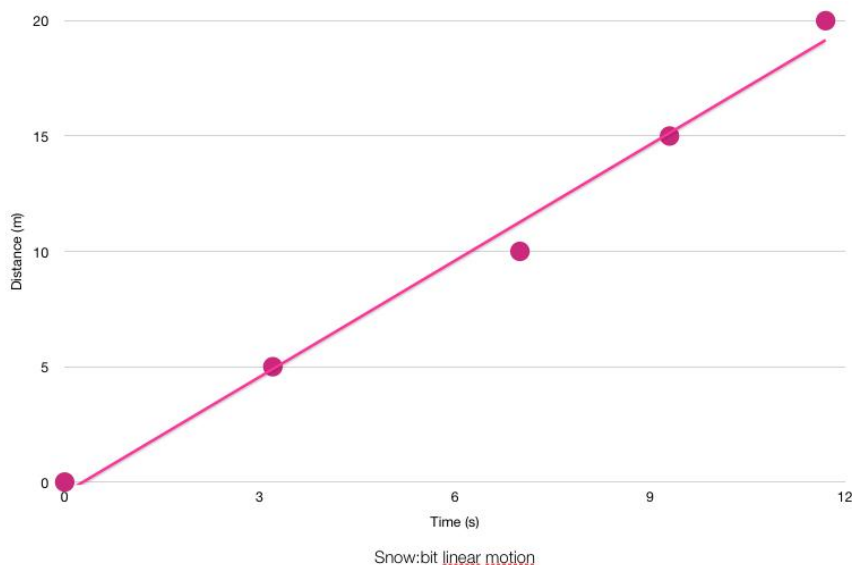
Kjør sleden sakte og kontrollert i jevn hastighet. Når den passerer en markør, roper dere et signal, og tidtakeren lagrer mellomtiden. Noter tidene.

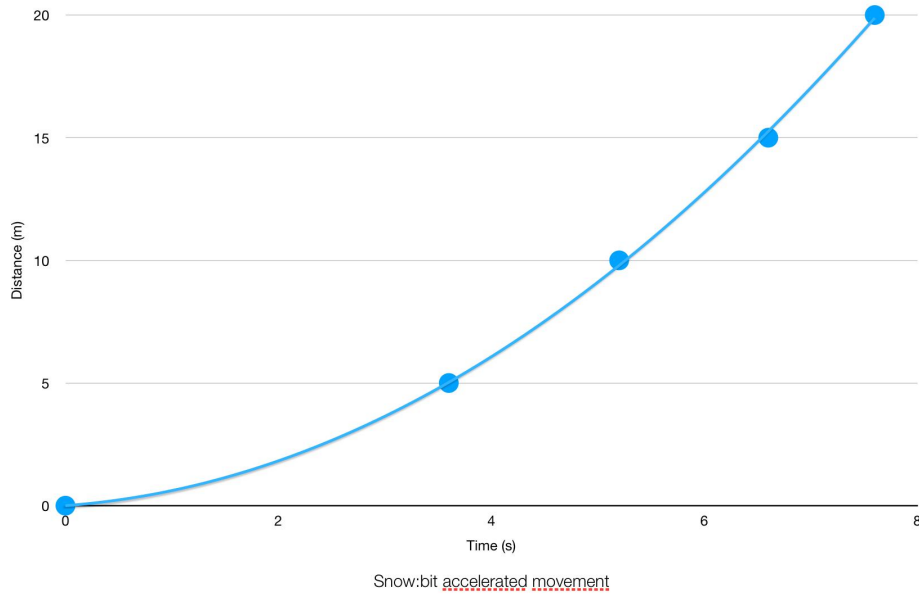
Øvelse 2:

Kjør sleden, men øk gassen ved hver markør. Mål og noter tidene.

Gjennomfør målingene flere ganger. Vær nøyaktig.

Inne i klasserommet, lag to grafer. En graf for jevn fart og en for akselerasjon. Y-aksen viser avstand og X-aksen viser tid. Om dere vil, kan dere gjerne regne ut gjennomsnitt før dere noterer de opp, eller dere kan notere flere målinger på samme graf.





Observer: Hva er forskjellene? Hvordan kan du se fra grafen når snow:biten går sakte eller fort?

Relevante kompetansemål

Kunst og håndverk (KHV01-02)

Etter 7. Trinn:

- Bruke ulike håndverktøy og elektriske verktøy for å bearbeide og sammenføre harde, plastiske og myke materialer på en trygg og miljøbevisst måte
- bygge og eksperimentere med stabile konstruksjoner
- bruke ulike strategier for idéutvikling og problemløsning
- bruke digitale verktøy til å planlegge og presentere prosesser og produkter
- utforske og reflektere over hvordan følelser og meninger vises i kunst, og bruke symbolikk og farge til å uttrykke følelser og meninger i egne arbeider
- bruke programmering til å skape interaktivitet og visuelle uttrykk

Etter 10. Trinn:

- utforske muligheter innenfor håndverksteknikker og egnet teknologi ved å bearbeide og sammenføre harde, plastiske og myke materialer.
- vurdere materialers holdbarhet og muligheter for reparasjon og gjenbruk, og bruke ulike verktøy og materialer på en hensiktsmessig og miljøbevisst måte
- utvikle løsninger gjennom en stegvis designprosess og vurdere holdbarhet, funksjon og estetisk uttrykk
- utforske hvordan digitale verktøy og ny teknologi kan gi muligheter for kommunikasjonsformer og opplevelser i skapende prosesser og produkter
- visualisere form ved hjelp av frihåndstegninger, arbeidstegninger, modeller og digitale verktøy
- analysere hvordan identitet og stedstilhørighet kommuniseres i arkitektur, klestradisjoner, kunst eller gjenstander, og integrere kulturelle referanser i eget skapende arbeid
- reflektere kritisk over visuelle virkemidler og eksperimentere med ulike visuelle uttrykk i en skapende prosess

Naturfag (NAT01-04)

Etter 7. trinn

- utforske, lage og programmere teknologiske systemer som består av deler som virker sammen
- designe og lage et produkt basert på brukerbehov
- reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer, skape muligheter og føre til nye dilemmaer
- utforske elektriske og magnetiske krefter gjennom forsøk og samtale om hvordan vi utnytter elektrisk energi i dagliglivet

Etter 10. trinn

- stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere avhengige og uavhengige variabler og samle data for å finne svar
- utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker

- bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener
- gjøre rede for energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på

Matematikk 1–10 (MAT01-05)

Etter 7. Trinn

- utvikle og bruke hensiktsmessige strategier i regning med brøk, desimaltall og prosent og forklare tenkemåtene sine
- utforske negative tall i praktiske situasjoner
- bruke tallinje i regning med positive og negative tall
- bruke sammensatte regneuttrykk til å beskrive og utføre utregninger

Etter 8. Trinn

- utforske algebraiske regneregler
- lage og forklare regneuttrykk med tall, variabler og konstanter knyttet til praktiske situasjoner
- lage, løse og forklare ligninger knyttet til praktiske situasjoner
- utforske hvordan algoritmer kan skapes, testes og forbedres ved hjelp av programmering

Etter 9. Trinn

- beskrive, forklare og presentere strukturer og utviklinger i geometriske mønstre og i tallmønstre
- utforske egenskapene ved ulike polygoner og forklare begrepene formlikhet og kongruens

Etter 10. Trinn

- utforske og sammenligne egenskaper ved ulike funksjoner ved å bruke digitale verktøy
- utforske matematiske egenskaper og sammenhenger ved å bruke programmering