

Titel Kalkyl - vinklar

Tema: Geometri og Måling

Fag: Matematik

Målgruppe 4.-7. klasse



Data om læremidlet:

Tv-udsendelse: "Kalkyl - vinklar", SVT 1, 08.02.2017, 15 min.



Faglig relevans/kompetenceområder

Der er gode muligheder for at arbejde vinkelræsonnementer og vinkelsum i trekanter. Der er gode muligheder i at lade eleverne undersøge nabovinkler, i et dynamisk geometriprogram, fx GeoGebra. Det samme er tilfældet med vinkelsum i en trekant, hvis eleverne ikke allerede kender til vinkelsummen i en trekant.

I Fælles Mål 4.-6. klasse står der under Geometri og Måling, Geometriske egenskaber og sammenhænge samt Geometrisk tegning, at

- Eleven kan kategorisere polygoner efter sidelængder og vinkler
- Eleven har viden om vinkeltyper og sider i enkle polygoner
- Eleven kan undersøge geometriske egenskaber ved plane figurer
- Eleven har viden om vinkelmål, linjers indbyrdes beliggenhed og metoder til undersøgelse af figurer, herunder med dynamisk geometriprogram
- Eleven kan anvende skitser og præcise tegninger
- Eleven har viden om skitser og præcise tegninger

I Fælles Mål 4.-6. klasse står der under Matematiske Kompetencer, Ræsonnement og tankegang, at

- Eleven kan anvende ræsonnementer i undersøgende arbejde
- Eleven har viden om enkle ræsonnementer knyttet til undersøgende arbejde, herunder undersøgende arbejde med digitale værktøjer

Det er der gode muligheder for at arbejde med, hvis man inddrager tv-udsendelsen i undervisningen, og dykker ned i de vinkelsætninger/ræsonnementer, der lægges op til.

Der er lavet en kapitelindeling til tv-udsendelsen, som gradvist fører eleverne igennem problemstillingen med at finde størrelsen af vinkler, opstille model, bygge rampe og afprøve, samt vurdere afprøvningen.

Ideer til undervisningen

Eleverne bør kende til at måle vinkler i grader, og til forskellige vinkeltyper. Fx bør de vide, at en ret vinkel er 90° , så dette ikke kommer som en overraskelse.

Ideerne i kapitelsættet spreder sig ud over mellemtrinnet og tidlig 7. klasse, så man bør som

lærer sortere i, hvilke af spørgsmålene, man vil lade eleverne udforske. Det kan evt. også differentieres inden for den enkelte klasse/gruppe af elever.
Lad eleverne se udsendelsen i grupper.

Der er lagt et kapitelsæt ind til udsendelsen, så man kan stoppe op ved et kapitelsæt og tune ind på, hvad man skal lægge mærke til i næste del af tv-udsendelsen. Udsendelsen er ikke så lang, så eleverne kan sagtens gå tilbage og se et af kapitlerne igen, hvis de ikke fik det hele med, eller forstod det hele første gang.

Vær opmærksom på, at sproget er svensk, så der kan være nogle sproglige udfordringer i forhold til at tingene ikke hedder helt det samme. Mange af de matematiske udtryk er tæt på at hedde det samme.

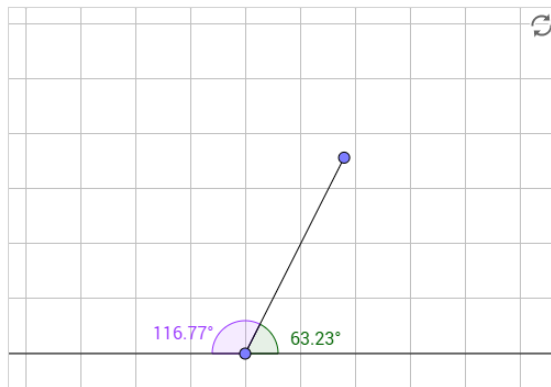
Det er oplagt, at lade eleverne arbejde grundigt med kapitel 2-5.
I kapitel 2 taler Sabine om en ydervinkel, en halvcirkel og hun bruger sætningen om nabovinkler ved en ret linje.

Hvis eleverne ikke kender denne sætning, kan man lade eleverne udforske egenskaberne i den GeoGebrafil, der er linket til i kapitelsættet.
<https://www.geogebra.org/m/GnMF4VKw>

Nabovinkler

Undersøg nabovinkler på en ret linje.

1. Træk i punktet.
2. Undersøg hvad summen af de to nabovinkler er tilsammen.
3. Hvor mange grader er en ret linje?
4. Kan du formulere en regel om nabovinkler?



forskellige bud på, hvad de to vinkler ved bunden af rampen ellers kunne være, hvis ydervinklen mindst skal være 165° .

I kapitel 4 laver Sabine et konkret bevis for trekantens vinkelsum.

Hvis eleverne kender til vinkelsummen i en trekant, kan de springe direkte til den del, hvor de selv afprøver og gennemfører Sabines bevis.

Men hvis eleverne på dette tidspunkt ikke ved, hvad vinkelsummen i en trekant er, skal man lade dem undersøge dette, inden man ser videre i filmen.

De kan undersøge det i denne GeoGebra fil <https://www.geogebra.org/m/VJV5CDqU>:

Eleverne kan trække i det blå punkt og undersøge størrelsen på hver af de to vinkler.

De kan fx med lommeregner undersøge summen af de to vinkler i forskellige situationer.

De kan trække det blå punkt helt ned til en af linjerne for at se, hvor mange grader en ret linje er.

På den baggrund bør eleverne kunne følge Sabines beregninger i de følgende kapitler i filmen.

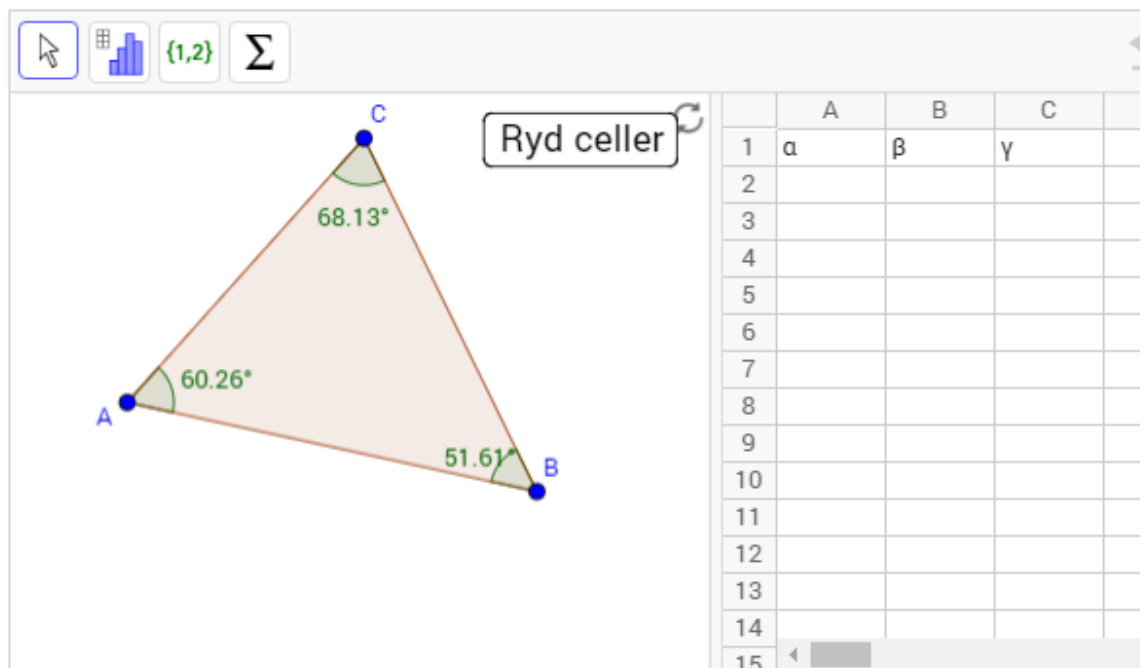
I kapitel 3 bruger Sabine sætningen om nabovinkler til at beregne vinklen på indersiden af rampen.

Lad evt. eleverne lave nogle

Vinkelsum i en trekant

Undersøg vinkelsummen i en trekant.

1. Træk i punkter A, B og C. Hver gang du ændrer på trekanten, kan du se, hvad vinklerne er for hv trekant i regnearket. Regnearket optager alle de ændringer, der sker.
2. Læg vinklerne sammen vandret i kolonne D. Stil dig i kolonne D2. Brug Σ og marker en række fx A2, B2 og C2.
3. Gør det samme for alle de rækker, der står vinkler i eller kopier din formel i kolonne D, så den gælder for alle cellerne i kolonne D.
4. Sammenlign vinkelsummen for de forskellige trekanter.
5. Hvad kan du sige om vinkelsummen i en trekant?



Selve undersøgelsen bygger på, at de tre vinkler i en trekant optages i regnearket. Når eleverne trækker i en vinkelspids, vil vinklerne ændes, og alle ændringer registreres hele tiden i regnearket. Så hver nye trekants tre vinkelstørrelser vil stå i regnearket. Eleverne kan justere på trekanten og efterfølgende undersøge vinkelsummen af de mange trekanttilfælde, de har fået lavet.

Der er en videotutorial her: <https://youtu.be/tfgTyeGny94>

Når eleverne har 'opdaget', hvad vinkelsummen i en trekant er, kan de se kapitel 4, og afprøve, om de kan genskabe Sabines bevis. De kan enten selv lave en trekant og klippe vinklerne ud, eller de kan bruge den trekant, der er på dette link:

<https://www.geogebra.org/m/UyX32NSB>. Der er en pdf nederst til at printe ud, men eleverne kan også selv justere på trekanten først, lave et skærmbillede, og så printe den ud. Det kan være en god idé at printe på noget tykt karton, eller evt. lime trekanten på noget tykt karton, inden vinklerne klippes af, da det kan være lidt svært at få tyndt papir til at ligge pænt til beviset.

I kapitel 5 vender vi tilbage til Sabines model, og alle vinkler i den retvinklede trekant, der dannes fra højden af bilen, vinkelret ned til jorden og hen til starten af rampen, og Sabine beregner alle vinkler i trekanten, for at kunne indstille sin rampe.

Eleverne kan tegne en skitse af trekanten, hvor de indtegner vinkelmål. Her skal eleverne vide, hvad forskellen på en præcis tegning og en skitse er. Man kan evt. tage udgangspunkt i Sabines tegning og diskutere om den er præcis, og hvad hun kan bruge den til.

I kapitel 6 bygger Sabine rampen.

Det er oplagt, at lade eleverne undersøge, hvor stor rampen ville være, hvis de skulle bygge den i virkeligheden. De mangler nogle mål, fordi det ikke er nok med vinkelmålene alene. Der findes jo et uendeligt antal retvinklede trekanter med de vinkelmål, derfor må vi kende fx højden på bilen. Eleverne kan gå ud og måle højen på en vilkårlig bil, som de kan bruge i deres videre arbejde med at tegne en præcis model af rampen, eller de kan søge efter information om, hvilken højde en personbil i stil med den i TV-udsendelsen typisk har. Måske kan nogle elever endda identificere hvilken bil, det er, og ad den vej finde information om højden på bilen.

Eleverne kan undersøge længden på rampen. De kan også undersøge, hvad der sker med længden på rampen, hvis de ændrer på ydervinklen, fx gør den større end 165° .

I kapitel 7 afprøves forsøget, og det går mildt sagt ikke som forventet.

I TV-udsendelsen kommer de selv med nogle bud på, hvorfor det går galt. Lad eleverne diskutere, hvad de tænker om den matematiske model. Er den præcis nok? Hvor meget betyder fx 1° for rampens længde?