

Lærerveiledning uke 2-7: *Geometri. volum, overflate og massetetthet*

Geogebra - Anders film - Nappeinnlevring

Kompetansemål

Geometri

- undersøkje og beskrive eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og bruke eigenskapane i samband med konstruksjonar og berekningar
- utføre, beskrive og grunngje geometriske konstruksjonar med passar og linjal og dynamisk geometriprogram
- bruke og grunngje bruken av formlikskap og Pytagoras- setninga i berekning av ukjende storleikar
- tolke og lage arbeidsteikningar og perspektivteikningar med fleire forsvinningspunkt, med og utan digitale verktøy
- utforske, eksperimentere med og formulere logiske resonnement ved hjelp av geometriske idear og gjere greie for geometriske forhold som har særleg mykje å seie i teknologi, kunst og arkitektur

Måling

- gjere overslag over og berekne lengd, omkrins, vinkel, areal, overflate, volum, tid, fart og massetetthet og bruke og endre målestokk

Læringsmål

Trekantberegning

- regne ut ukjente sidekanter i rettvinklede trekantar
- regne ut sidekanter i noen spesialtilfeller av trekantar
- begrunne formlikhet
- regne ut sidekanter på formlike figurer

Kart og målestokk

- finne målestokk som forholdet mellom avbildning og original
- bruke målestokk til å beregne avstander på kart
- lage og bruke arbeidstegninger

Perspektivtegning

- kjenne igjen og beskrive ulik bruk av perspektiv på bilder og tegninger
- tegne skisser med ett eller flere forsvinningspunkter

Teknologi, kunst og arkitektur

- lære noen byggetekniske prinsipper
- kjenne til viktige egenskaper ved trekantar
- forklare egenskapene til det gylne snitt

Sirkelens geometri

- finne tilnærmede verdier for konstanten π (pi)
- regne ut areal og omkrets av sirkler
- konstruere rettvinklede trekantar ved å bruke sirkelens egenskaper
- konstruere tangenter til sirkler
- bruke konstruksjon til å finne sentrum i en sirkel

Tredimensjonale geometriske figurer

- kjenne igjen og beskrive rette prismet, pyramider, kjegler, sylindrer og kuler
- måle og beregne overflate og volum av tredimensjonale figurer
- regne med ulike mål for volum

Massetetthet

Finne frem til massetetthet til ulike stoffer

Oppgave A: Matematikk i 3 akter

Som matematikklærere er vi på jakt etter aktiviteter og oppgaver som fører til at elevene våre opprettholder aktivitet, nysgjerrighet og motivasjon for faget. Oppgavene skal føre til at elevene lærer mest mulig med utgangspunkt i de begrepene og ferdighetene de allerede har. Flest mulig skal utfordres og motiveres, gjerne ved at matematikken knyttes til praktiske situasjoner. Slike oppgaver ser vi på som rike oppgaver. Vi prøver å vinkle problemstillinger og løsningsmetoder på ulike måter for at alle skal forstå. For å få dette til trenger vi å gi elevene et godt begrepsapparat, både i faget og om læring.

Oppgavene som presenteres i denne teksten er arbeidet med både i grunnskolen og i videregående skole. Ved å bruke en metodikk vi kaller *Matematikk i tre akter*, får elevene muligheten til å formulere problemstillinger, arbeide med disse og reflektere over svarene de får. Metodikken gir gode muligheter for å møte elevene der de er i sin forståelse, og hjelpe dem videre i sin læring.

Matematikk i tre akter er en arbeidsmåte der elevene, med utgangspunkt i en konkret situasjon, skal finne ut hva de kan regne på og lage matematikkoppgaver som de kan arbeide med felles. Gjennom samtale skal elevene finne matematikk i situasjoner de får presentert, for eksempel i form av bilder eller film. Arbeidsmåten krever samarbeid. Å la elever som tenker praktisk være på gruppe med teoretisk sterke elever, gir begge muligheten til å lære av hverandre. Som tittelen antyder, deles økten i tre deler, eller akter.

I den første akten presenteres elevene for en praktisk situasjon ved hjelp av en kort film, et bilde, en animasjon, en fortelling eller konkrete. Spørsmålet elevene får er vanligvis: *Hva kan vi, ved hjelp av de matematikkunnskapene vi har, finne ut av i denne situasjonen?* Elevene skal da foreslå ulike problemstillinger de ønsker å finne ut av.

Etter at alle problemstillingene er presentert for gruppen, kan læreren velge hva det skal arbeides videre med. Gruppene kan gå videre med samme eller ulike problemstillinger. Elevene blir nå bedt om å si hva de tror er for lite svar, og hva de tror må være et for stort svar. Grunnen til dette er at vi ønsker å koble alle elevene på, få de med i gruppesamtalen. De fleste opplever at dette er ufarlig, og alle på gruppen er med fra starten av. Deretter kan de også få si hva de tror kan være det mest riktige svaret.

I akt to skal elevene hente inn data som gir dem muligheten til å finne en løsning på spørsmålet/problemstillingen som klassen/gruppen valgte å gå videre med. Hva trenger vi å vite for å kunne løse spørsmålet/problemstillingen vi kom fram til i første akt? Gruppene må diskutere forslagene som kommer opp, og dette gir muligheter for å bruke matematikkbegrep. Læreren kan velge å gi data elevene ber om, eller be dem anslå størrelser dersom situasjonen legger til rette for dette. Noen ganger kan det være aktuelt at elever går videre med ulike sett av opplysninger. Hvilke opplysninger som trengs avhenger av hvordan elevene velger å løse problemet.

Akt tre er arbeidsøkten. Nå skal elevene bruke opplysningene fra andre akt til å løse problemet. Til slutt sammenliknes løsningen med svarene de foreslo som for lite, for stort og mest riktig i første akt. I tredje akt er det også mulig å stille oppfølgingsspørsmål, eller å se på flere av spørsmålene som dukket opp i første akt. Her ligger det muligheter for å tilpasse til den enkelte elev, og muligheter til å gå i dybden.

Elevgrupper på 3-4 elever.

AKT 1: Elevene ser på bilder og film. "Hva kan vi, ved hjelp av den matematikk-kunnskap vi har, finne ut om disse situasjonene?" Elevene foreslår ulike problemstillinger. Vi velger noen. Det kan f eks knyttes til areal, volum, massetetthet, vekt, tid, funksjoner Elevene kommer med hypoteser: For mye, for lite, omtrent riktig svar.

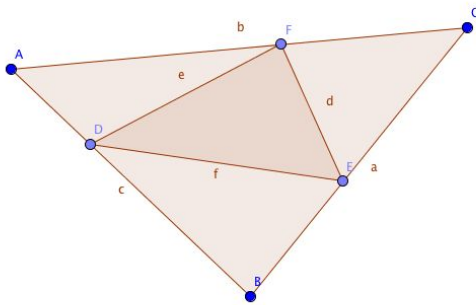
AKT2: Hva trenger vi å vite for å finne svar? Elevene henter inn data / anslår størrelser / tegner skisser.... Lærer kan stille oppfølgingsspørsmål.

AKT 3: Bruker data og finner svar på problemstillingene. Presentasjon for hverandre.

Oppgave B: Fagnanos problem

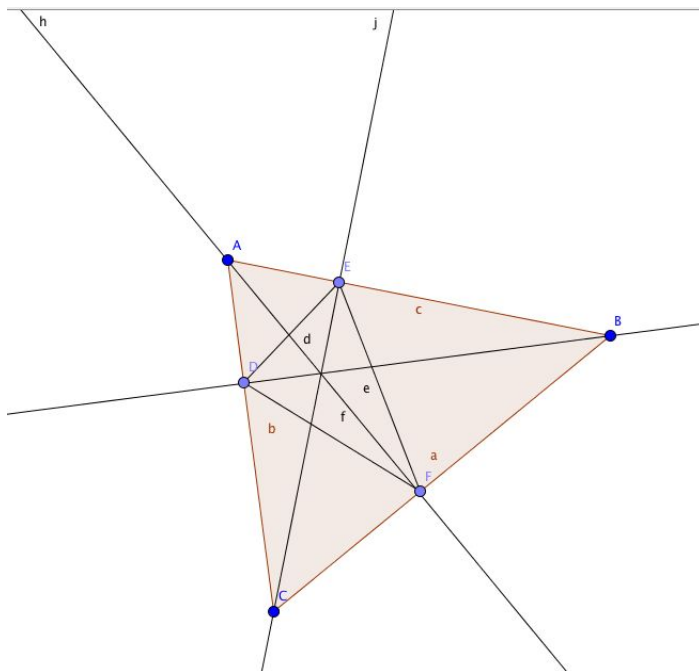
Her er det begrepet omkrets vi utforsker. Forslag om å starte på papir. Kanskje dele ut en del ferdig kopierte trekanter som er like.

Deretter kan en utfordre dem til å lete med GeoGebra og bruke regneark for å få svarene.



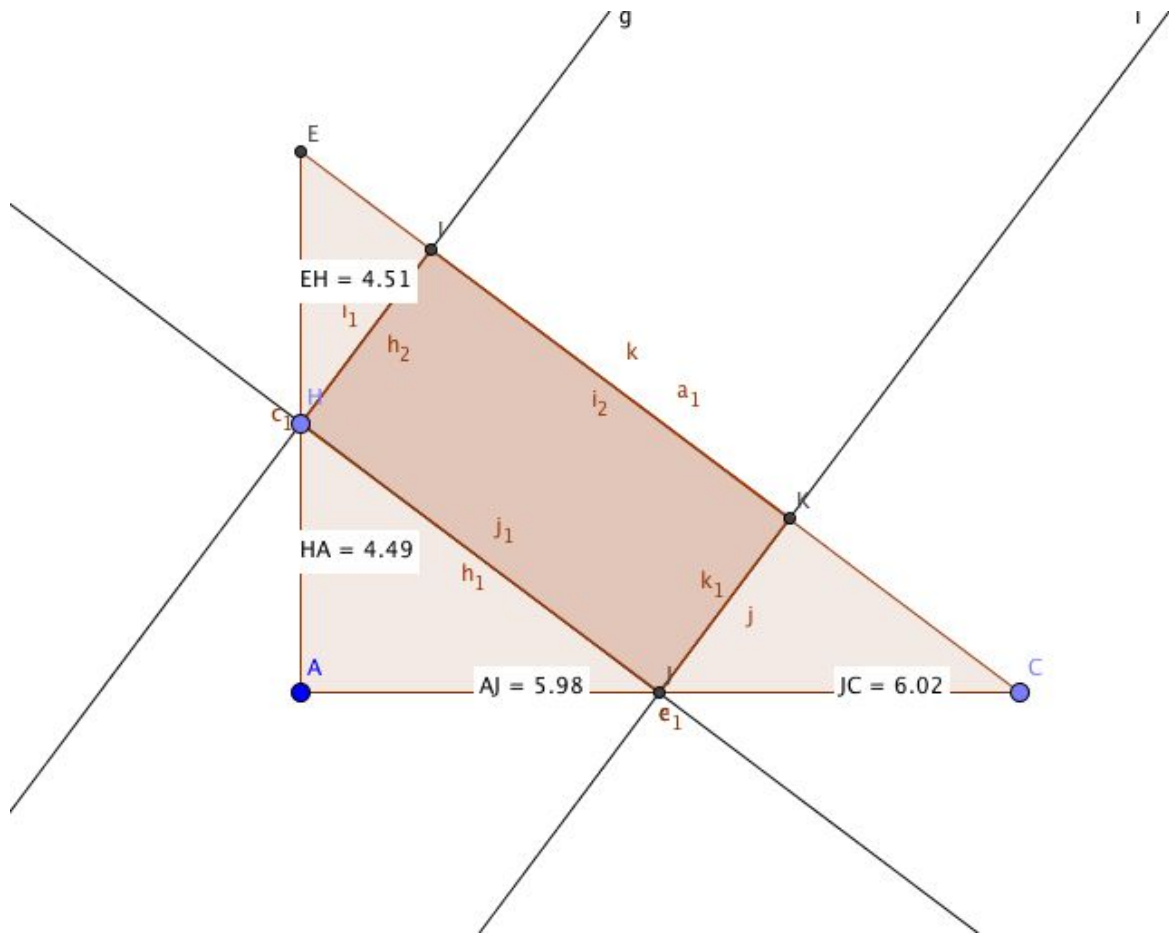
	A	B
1	3.1	
2	3.66	
3	2.16	
4	8.92	omkrets
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

Tips: Normal fra hjørnet til motstående side er hjørnene i trekant DEF som gir minst omkrets.



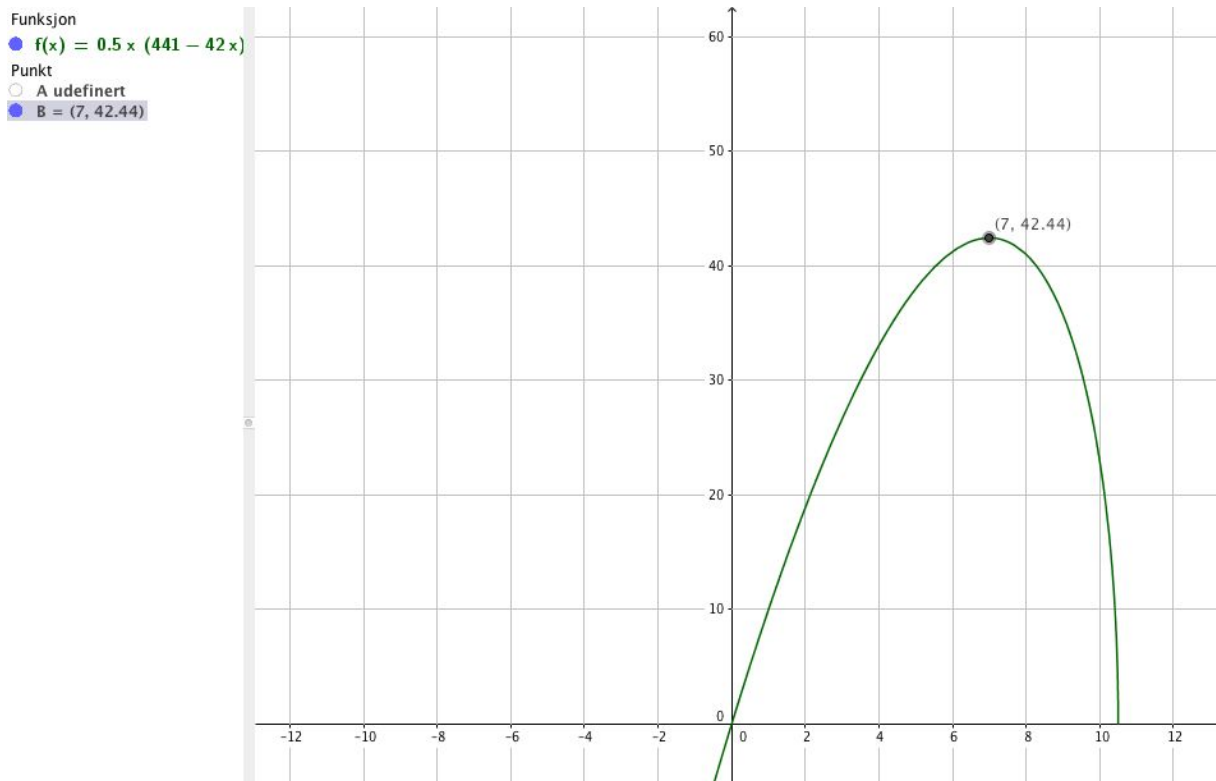
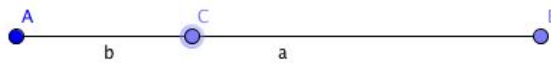
Oppgave C: Forballbane

Den ene siden i rektanget kan legges langs hypotenusen eller langs katetene. Start med manuell utregning og leting eller mulige løsninger. Gå deretter over til GeoGebra
Her er en måte å lete etter den største banen.



Oppgave D: Brett et A4- ark

	A	B
1	13.98	
2	7.02	21
3		
4	195.42	hypotenus^2
5	49.29	katet^2
6	146.13	differens
7	12.09	rot
8		
9	42.43	areal
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		



$$EB = x$$

$$\text{Pytagoras: } AE^2 - EB^2 = AB^2 \quad \text{Her blir det: } (21-x)^2 - x^2 = AB^2$$

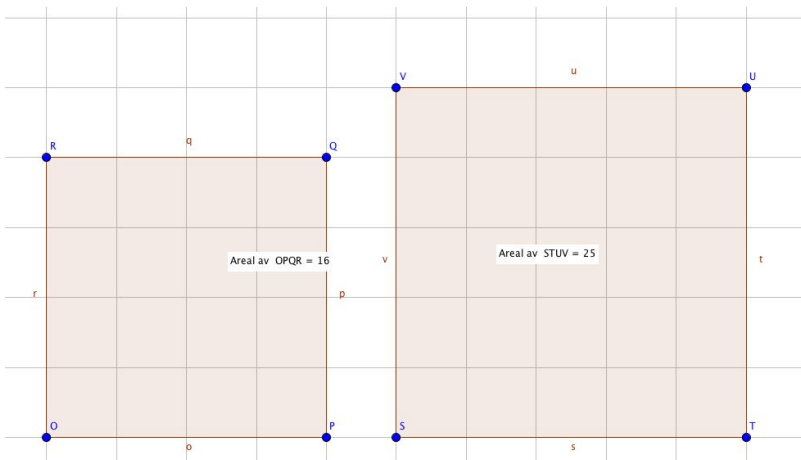
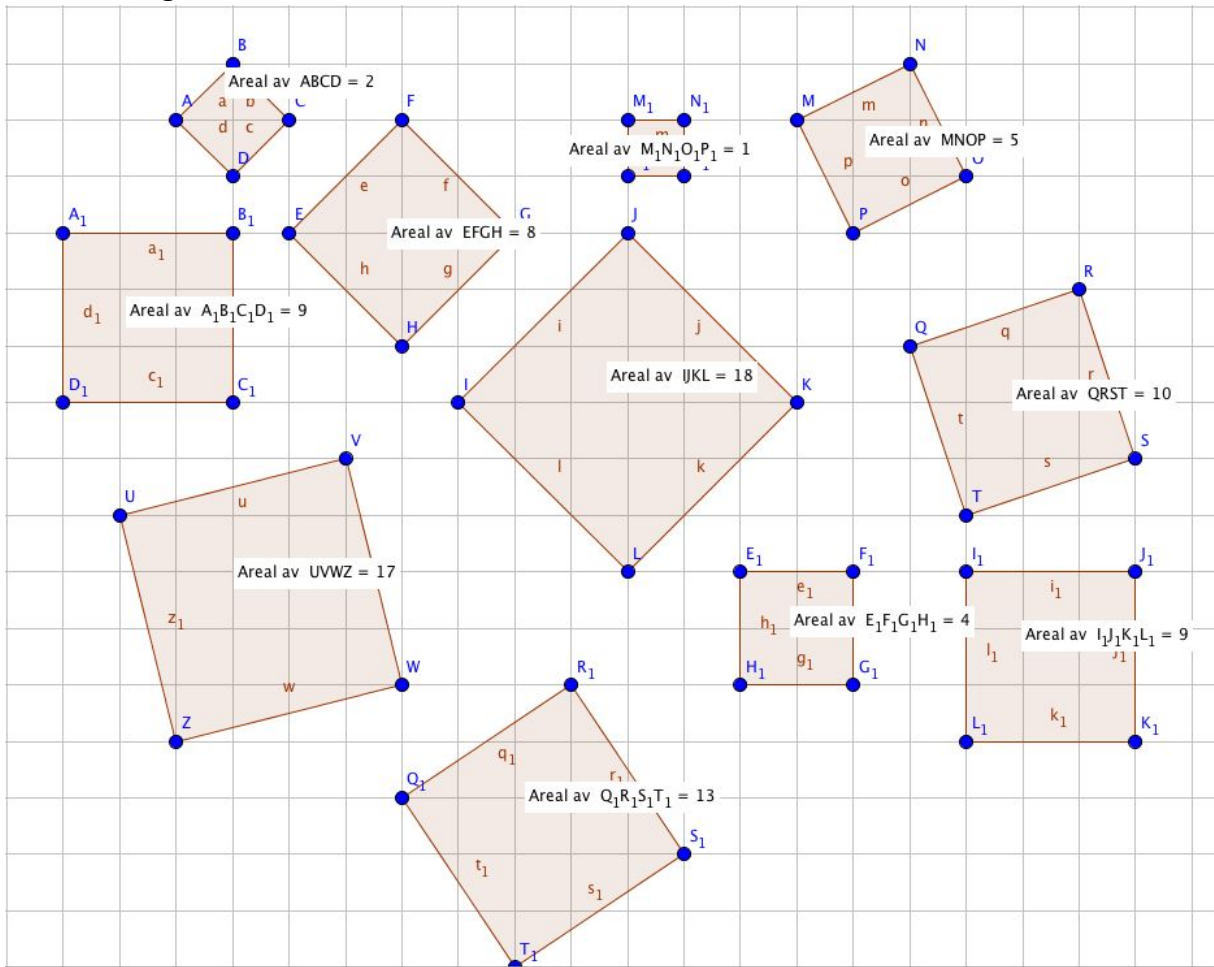
$$441 - 42x + x^2 - x^2 = AB^2$$

$$AB = (441 - 42x)^{0.5}$$

$$\text{Areal: } AB \cdot EB \cdot 0.5 \quad \text{dette gir funksjonsuttrykket for arealet: } f(x) = 0,5x(441 - 42x)^{0.5}$$

Når du velger EB til 7 cm, gir det arealet 42,44 cm² som er det største du kan lage.

Oppgave E: Finn kvadrater
 Øvelse i areal av kvadrater.
 Noen løsninger:



Oppgave E: Formlikhet

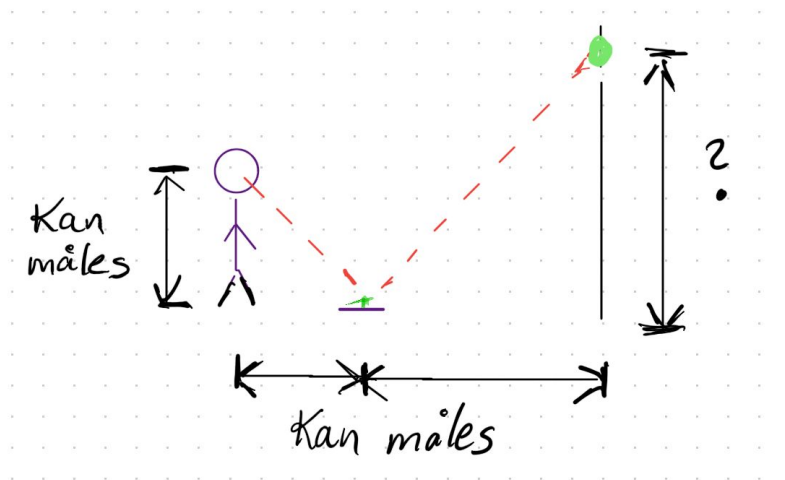
Høyt oppe på veggen er det et merke (grønn prikk). Legg et speil foran deg og plasser deg slik at du ser merket fra veggen i speilet.

Du kan måle hvor høyt det er fra marka og opp til øynene dine.

Du kan måle hvor langt det er fra deg til speilet.

Du kan måle hvor langt det er fra speilet til veggen.

Kan du ved hjelp av disse tre avstander finne den siste avstanden (høyden på merket)?



Tips: Ved speiling er vinkel FBC = vinkel EBF

Vi vet også at DE og AC er parallelle. Begge linjestykkene står normalt på AD

