

Omkrets

For å finne omkretsen til en mangekant, må alle sidelengdene summeres. Omkrets måles i lengdeenheter. Elever forklarer ofte at omkrets er det er å måle hvor langt det er rundt en figur. Måleredskaper som ofte brukes til å måle omkrets er linjal, meterstokk eller målband.

Omkrets kan være lengden rundt en idrettsbane eller når en hage eller en hundegård skal inngjerdes, må man kjenne til omkretsen for å beregne hvor mye materiale som trengs. Kantstein rundt sykkelstativ eller blomsterbed markerer omkretsen til det avgrensede området.

Introduksjonsoppgave

Før elevene går i gang med oppgavene på de neste sidene, bør de ha en viss forståelse av hva omkrets er. Det er viktig at elevene har erfaring med å måle omkrets i praktiske sammenhenger for eksempel i uteskolen eller at de har erfaring med å bruke konkretiseringsmaterieell for eksempel fyrstikker til å lage figurer med ulik omkrets.

Det er en stor fordel at elevene i forkant enten har arbeidet med oppgaven nedenfor eller noe lignende.

1. I et rutenett har hver rute en omkrets på 4 lengdeenheter. Bruk et rutenett og tegn, langs linjene i rutenettet, ulike mangekanter hvor omkretsen til hver figur er 36 lengdeenheter.
2. Hvor mange forskjellige rektangler er det mulig å tegne når lengden på sidene skal være i hele lengdeenheter?

Nøkkelspørsmål:

- Hvor lang er lengden + bredden i et rektangel sammenlignet med hele omkretsen?

Videre utforsking:

- Dersom omkretsen i en trekant er 20 cm, kan den lengste sida i trekanten da være 10 cm? Hvorfor? Hvorfor ikke? Hvor lang er de to andre sidene? Kan man lage trekanter med alle mulige mål på sidene eller finnes det noen begrensninger? Vis til eksempel som forklarer hvorfor det blir slik.

Arbeid med omkrets:

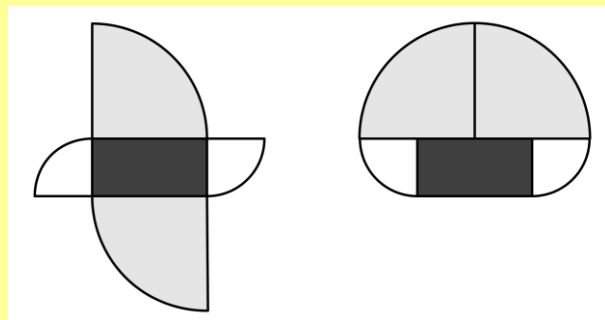
Opgavene på de neste sidene har ulike innfallsvinkler og spørsmålsformuleringer knyttet til begrepet omkrets. Oppgavene er varierte og er ikke nødvendigvis plassert i en rekkefølge med stigende vanskegrad. Under hver oppgave finnes tips til nøkkelspørsmål som lærer kan stille til elever underveis og eksempler på hvordan oppgaven kan utvides eventuelt forenkles. Fasit finnes på siste side.

Alle oppgavene er hentet fra Kengurukonkurransen og er merket med bokstavene **E**(Ecolier), **B**(Benjamin) eller **C**(Cadet) som viser hvilket oppgavesett de er hentet fra. Når det for eksempel står **B7-2015**, viser **7** til originalnummeret mens de fire siste sifrene står for hvilket år oppgaven var med i Kengurukonkurransen. Flere oppgaver finnes på www.matematikkenteret.no/kengurusidene

1. (B16-2012)

Bildet ved siden av viser to figurer som hver er satt sammen av fem biter. Bitene er helt like i begge figurene. Rektanget har lengde 10 cm og bredde 5 cm. De andre bitene er kvartsirkler fra to forskjellige sirkler.

Hvor stor er forskjellen mellom omkretsen til de to figurene?



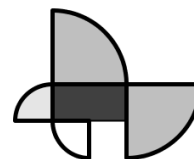
- (A) 2,5 cm (B) 5 cm (C) 10 cm (D) 20 cm 30 cm

Nøkkelspørsmål/tips:

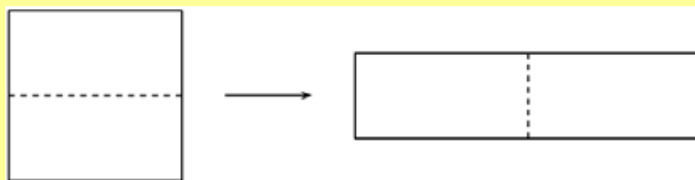
- Er det nødvendig å regne ut omkretsen av hver figur? Hvorfor ikke?
- Legg like farger på de lengdene som er like lange i omkretsen til de to figurene. Eller gjør det motsatte:
- Legg farge på de lengdene i omkretsen som ikke finnes i begge figurene

Videre utforsking – utvidelse av oppgaven:

- Lag og klipp en sirkel med radius 10 cm i papir, en sirkel med radius 5 cm og et rektangel med lengde 10 cm og bredde 5 cm. Klipp sirklene i kvartsirkler. La elevene lage andre sammensatte figurer av fem av bitene slik det er gjort i originaloppgaven. Bitene i figuren må henge sammen dvs. de må dele en sidekant eller deler av en sidekant. Se eksempel til høyre.
- Lag forskjellige figurer med de samme brikkene og tegn rundt brikkene på et papir. Velg ut to figurer, eventuelt lag flere figurer, der differansen mellom omkretsen til figurene er lik 30 cm dvs. svaralternativ E.
- Er det mulig å lage to figurer hvor differansen mellom omkretsene bare er 2,5 cm dvs. alternativ A? Hvis ja, hvordan kan de to figurene se ut? Hvis nei, hvorfor er ikke det mulig?

**2. (B5-2014)**

Et kvadrat med omkrets 48 cm deles i to like store rektangler. Vi setter disse to sammen til et nytt rektangel slik bildet viser.

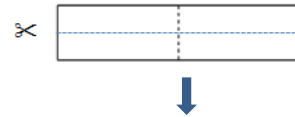


Hvor stor er omkretsen til det nye rektanget?

- (A) 24 cm (B) 30 cm (C) 48 cm (D) 60 cm (E) 72 cm

Nøkkelspørsmål:

Hvor lang blir sidene til det nye rektangelet?
Forklar hvorfor det blir slik.



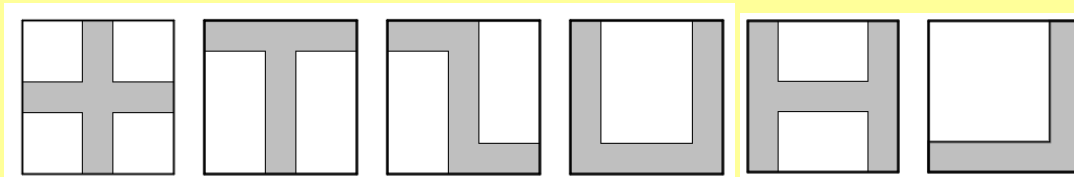
Videre utforskning – utvidelse av oppgaven:



- Hva hvis vi fortsetter prosessen og deler det nye rektanglet slik figuren viser, hva skjer med lengden til den korteste sidekanten? Hva skjer med lengden til den lengste sidekanten i rektanglet? Hvordan øker omkretsen mellom to påfølgende rektangler?
- Lag en ny oppgave med en spørsmålsstilling slik at svaralternativ B blir riktig løsning. Hvilke mål har det kvadratet man starter med og deler opp da? Hva hvis svaret skal være 72 cm dvs. svaralternativ E?

3. (B12-2013)

Idun tegnet forskjellige figurer på seks kvadratiske ark slik bildet viser. Hun farget alle figurer mørk grå.



Hvor mange av disse figurene har like stor omkrets som omkretsen til det arket de er tegnet på?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

Nøkkelspørsmål:

- Kan du finne felles lengder i figur og ark? Fargelegg gjerne.
- Hvilke av de fem figurene har like stor omkrets som omkretsen til det arket de er tegnet på? Hvordan vet vi det?
- Hvilke har det ikke og hvorfor har ikke disse figurene like stor omkrets som omkretsen til det arket de er tegnet på? Er omkretsen til figuren større enn omkretsen til arket eller motsatt?

Dersom elevene tidligere har arbeidet med oppgave 1 (B16-2012), kan kanskje noen av erfaringene derfra brukes her.

Videre utforskning – utvidelse av oppgaven:

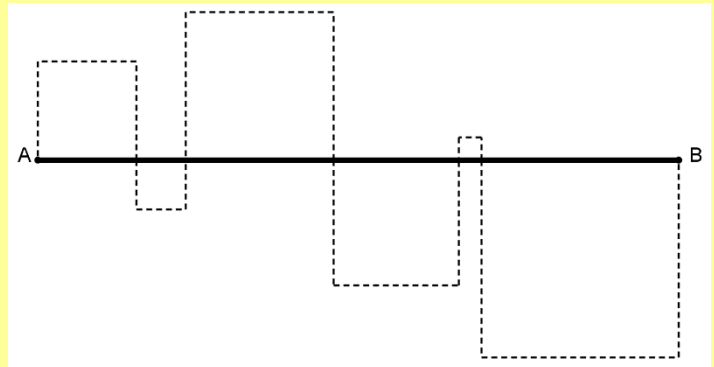
- Tegn figurer som har mindre omkrets enn omkretsen til det kvadratiske arket de er tegnet på.

- Tegn andre figurer som har samme omkrets som omkretsen til det arket de er tegnet på.
- Kan noen av figurene med samme omkrets som arket endres litt slik at de fortsatt har samme omkrets?

4. (B16-2007)

Linjestykket AB er 24 cm. Den prikkete linja og linjestykket AB danner kvadrater.

Hvor mange centimeter lang er den prikkete linja?



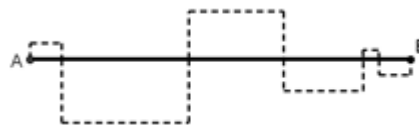
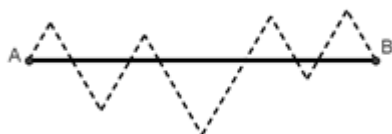
- (A) 48 cm (B) 72 cm (C) 96 cm (D) 106 cm (E) 120 cm

Nøkkelspørsmål:

- Alle ser at den prikkete linja må være lengre enn 24 cm! Men hvor mye lengre er den? For å klare å løse denne oppgaven må elevene kjenne til egenskaper til et kvadrat. Hvilken egenskap til kvadratet er viktigst å vite her?
- Kjenner vi sidelengden til hvert kvadrat?
- Hvor lang er sidelengden til sammen i alle kvadratene?
- Spiller det noen rolle hvor mange kvadrater det er? Hva hvis det var bare hadde vært 1 kvadrat? Hvor lang ville den prikkete da linja ha blitt?

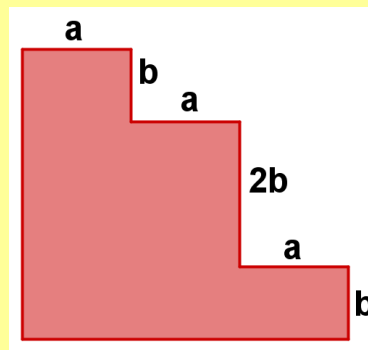
Videre utforsking – utvidelse av oppgaven:

1. Hva hvis det samme linjestykket krysser over ei prikket linje slik at alle figurene som dannes er likesidete trekantene? (Se tegning nedenfor).
2. Hva hvis det dannes rektangler hvor bredden er halvparten så lang som lengden? (Se tegning nedenfor). Hvis man velger å arbeide med disse to problemstillingene, må elevene utfordres på å lage nye svaralternativer.



5. (C4-2010)

Hvor stor er omkretsen til figuren?



- (A) $3a + 4b$ (B) $3a + 8b$ (C) $6a + 4b$ (D) $6a + 6b$ (E) $6a + 8b$

Nøkkelspørsmål:

- Kan man finne sidekanter eller lengder som er like lange. Marker like lange sider med samme farge.
- Hvor lang er sidekanten til venstre? Hvor lang er den nederste sidekanten?
- Elever som tidligere ikke har arbeidet med algebra, kan prøve å skrive et uttrykk for omkretsen av denne figuren uten å trekke sammen.

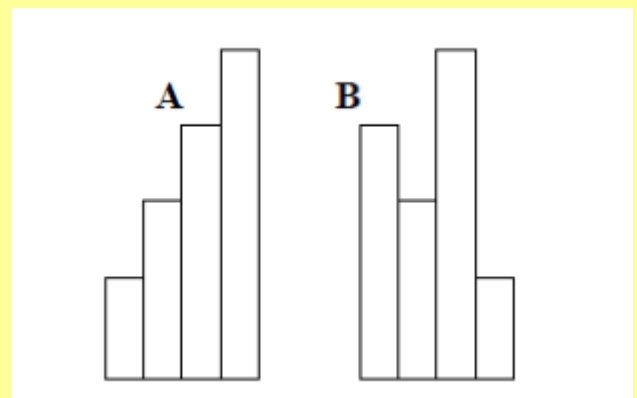
Videre utforskning – utvidelse av oppgaven:

1. La elevene lage lignende oppgaver til hverandre med tilhørende svaralternativ.
2. La elevene tegne en figur. Bruk samme spørsmålsstilling som originaloppgaven, men riktig løsning skal være et av de andre svaralternativene.
3. Bruk fyrstikker med to ulike lengder, lengde a og lengde b , lag lignende figurer og finn omkretsen.

6. (B19-2007)

Vi har fire pappremser som hver er 10 cm bred.
I figur A er hver av pappremsene 25 cm lengre enn den forrige.

Hvor mange centimeter større er omkretsen av figur B enn omkretsen av figur A?



- (A) 0 cm (B) 20 cm (C) 25 cm (D) 40 cm (E) 50 cm

Nøkkelspørsmål:

- Er det mulig å finne lengder som er like lange? Bruk gjerne farger.
- Er det nødvendig å regne ut omkretsen av hver figur?

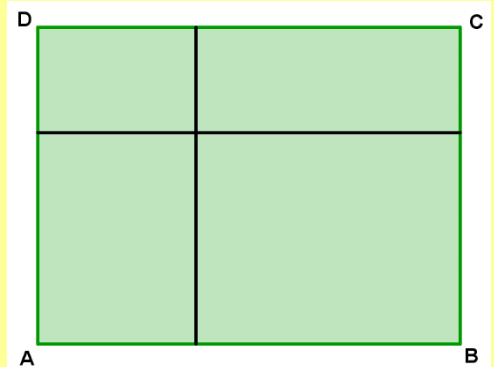
Videre utforsking – utvidelse av oppgaven:

- Lag nye figurer ved å sette sammen papirremmene på andre måter. Finn forskjellen mellom omkretsen til to og to figurer.
- Hvordan ser figuren ut med den korteste omkretsen?
- Hvordan lage en figur med lengste mulig omkrets?
- Hva er forskjellen mellom omkretsene til de to figurene?

7. (B20-2012)

Rektanglet ABCD er delt i fire mindre rektangler slik figuren viser. Omkretsen til tre av rektanglene er 11 cm, 16 cm og 19 cm. Det fjerde rektanget har verken den største eller den minste omkretsen av de fire.

Hvor stor omkrets har rektanglet ABCD?



- (A) 28 cm (B) 30 cm (C) 32 cm (D) 38 cm (E) 40 cm

Tips/nøkkelspørsmål:

- Tegne hjelpefigur. Hvilke mål kjenner vi ut fra opplysningene i oppgaven? Skriv de målene som er kjent på hjelpefiguren, dvs. omkretsen til det minste og til det største rektanget.
- Dersom elevene ikke kommer videre, kan omkretsen til det minste rektanget splittes opp og skrives for eksempel som $2 + 3,5 + 2 + 3,5$ hvor det enkelte målet kobles til en sidekant. Det samme gjøres med det største rektanget som for eksempel kan ha målene $4 + 5,5 + 4 + 5,5$. Noen elever vil kanskje da oppdage at sidelengdene i disse to rektanglene tilsvarer deler av sidelengden i rektanget ABCD. Når omkretsen av det lille rektanget og det største rektanget er kjent, er summen av disse to omkretsene lik omkretsen av rektanget ABCD.
- Ville vi på samme måte kunne klare å finne omkretsen til rektanget ABCD dersom vi kjente omkretsen til det nest minste og det nest største rektanget?

Videre utforsking – utvidelse av oppgaven:

- Bruk ideen fra original oppgaven: Omkretsen til rektanglet PQRS er 38 cm. PQRS er også delt i fire mindre rektangler. Hva kan omkretsen til hvert av de fire mindre rektanglene være?

8. (C18-2015)

Rakel summerte lengden til tre sider i et rektangel. Summen ble 44 cm. Beate summerte også lengden til tre sider i det samme rektanglet. Hun fikk 40 cm.

Hvor lang er omkretsen til rektanglet?

- (A) 42 cm (B) 56 cm (C) 64 cm (D) 84 cm (E) 112 cm

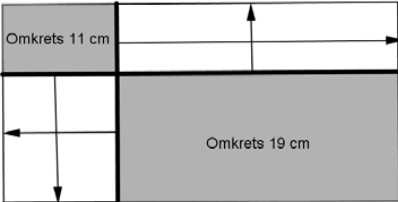
Nøkkelspørsmål:

- Hvilke tre sider i rektanglet har Rakel summert når hun fikk 44 cm?
- Hvilke tre sider i rektanglet har Rakel summert når hun fikk 40 cm?
- Vet vi noe om lengden til den korteste og den lengste sida i rektanglet?
- Hva vet vi om forskjellen mellom de to?

Videre utforsking – utvidelse av oppgaven:

- Hva hvis omkretsen til rektanglet hadde vært 112 cm lang (alternativ E)? Hva kan summen til tre sider i rektanglet da være?

Løsning på oppgaver med kort forklaring:

Oppgave nr.	Kenguru nr.	Fasit	Kort forklaring
1	B16-2012	D	Forskjellen mellom omkretsen til de to figurene er 20 cm.
2	B5-2014	D	Omkretsen til det nye rektanget er 60 cm.
3	B12-2013	C	4 figurer har samme omkrets som det kvadratiske papiret.
4	B16-2007	B	72 cm
5	C4-2010	E	$6a + 8b$
6	B19-2007	E	50 cm. Bredden og lengden på pappremene betyr ingenting her. Det er kun de innbyrdes forskjellene mellom remsene en trenger å regne med for å finne ut at omkretsen av figur B blir 50 cm større enn figur A.
7	B20-2012	B	30 cm. Når vi kjenner omkretsen av det største og det minste rektanget, vil omkretsen av hele rektanget ABCD være det samme som summen av omkretsen av de to. Dette kan illustreres slik:
			
8	C18-2015	B	56 cm. Forskjellen mellom den lange side i rektanget og den korte sida, er 4 cm.