

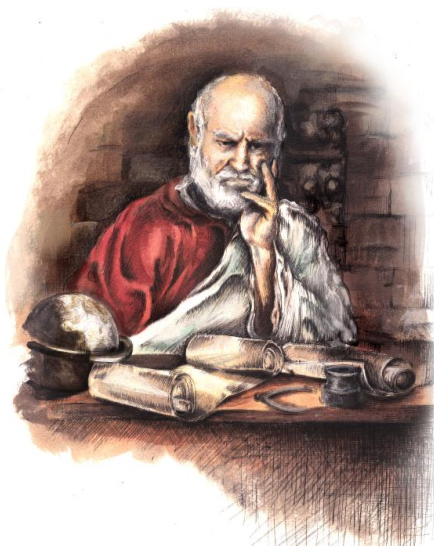
Eksamen

19.05.2014

MAT0010 Matematikk

**Del 2**

## Badeland



## Eratosthenes

# Bokmål

<b>Eksamensinformasjon</b>	
<b>Eksamenstid:</b>	5 timer totalt: Del 1 skal du levere innen 2 timer. Del 2 skal du levere innen 5 timer.
<b>Hjelpemidler på Del 2:</b>	Før Del 1 er levert inn, er ingen hjelpemidler tillatt, bortsett fra vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.  Etter at Del 1 er levert inn, er alle hjelpemidler tillatt, med unntak av Internett eller andre verktøy som tillater kommunikasjon.
<b>Framgangsmåte og forklaring:</b>	Del 2 har 8 oppgaver. Du skal svare på alle oppgavene.  Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte. Vis hvordan du har kommet fram til svarene. Før inn nødvendige mellomregninger. Skriv med penn.  I regnearkopp-gaver skal du ta utskrift av det ferdige regnearket. Husk å vise hvilke formler du har brukt i regnearket. Du skal levere utskriften sammen med resten av besvarelsen.  Dersom du bruker en digital graftegner, skal skala og navn på aksene være med på utskriften.
<b>Veiledning om vurderingen:</b>	Den høyeste poengsummen i Del 2 er 36, men er bare veiledende i vurderingen. Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering på grunnlag av Del 1 og Del 2. Sensor vurderer i hvilken grad du  – viser regneferdigheter og matematisk forståelse  – gjennomfører logiske resonnementer  – ser sammenhenger i faget, er kreativ og kan anvende fagkunnskap i nye situasjoner  – kan bruke hensiktsmessige hjelpemidler  – vurderer om svar er rimelige  – forklarer framgangsmåter og begrunner svar  – skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger.
<b>Andre opplysninger:</b>	Kildeliste for bilder, tegninger mv.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Badeland (<a href="http://www.badelandene.no">www.badelandene.no</a> 04.05.2012)</li><li>• Svømmebaner (<a href="http://www.wyomingvalleycyc.org">www.wyomingvalleycyc.org</a> 28.10.2013)</li><li>• Badebasseng (Utdanningsdirektoratet, tegner: Ann-Christin Strand)</li><li>• Tema Eratosthenes (Utdanningsdirektoratet, tegner: Ann-Christin Strand)</li><li>• Jordkloden (<a href="http://www.indiainnings.in">www.indiainnings.in</a> 16.05.2013)</li></ul>

**Del 2 skal leveres innen 5 timer**  
**Maks 36 poeng**  
Hjelpemidler: Se side 2.

## Badeland

### Oppgave 1 (4 poeng)



Inngangsbilletter	Enkeltbillett	Klippekort	
Alder	Pris (i kroner)	Pris (i kroner) 10 klipp	Pris (i kroner) 25 klipp
Voksen (fra 16 år)	125	1 150	2 665
Ungdom (10–15 år)	105	910	2 060
Barn (3–9 år)	95	710	1 485
Barn (0–2 år)	50		

Anne (18 år), Eva (15 år) og Charles (14 år) går sammen til Badeland. Alle kjøper enkeltbillett.

a) Hvor mye må Anne, Eva og Charles betale til sammen?

For å spare penger vil Anne kjøpe klippekort.

b) Regn ut hvor mange prosent Anne sparer dersom hun kjøper klippekort (25 klipp) i stedet for 25 enkeltbilletter.

I løpet av et år kjøpte Charles ett klippekort med 25 klipp og ett klippekort med 10 klipp. I tillegg kjøpte han 12 enkeltbilletter.

c) Regn ut hva Charles betalte i gjennomsnitt hver gang han var i svømmehallen dette året.

## Oppgave 2 (3 poeng)



Et svømmebasseng har 8 baner.

a) På hvor mange ulike måter kan 8 svømmere stille seg opp på de 8 banene?

Anne og Eva skal svømme 100 m og starter samtidig. Anne bruker 1 min 20 s. Eva bruker 1 min 40 s.

b) Med hvor mange meter vinner Anne?

### Oppgave 3 (6 poeng)

Oppgave 3 skal løses ved hjelp av regneark. Vis hvilke formler du har brukt. Ta utskrift.

I tabellen nedenfor ser du besøkstallet hos Badeland for hver måned i 2013.

Måned	2013	2014
Januar	12 235	
Februar	12 470	
Mars	13 325	
April	11 313	
Mai	10 582	
Juni	8 790	
Juli	15 781	
August	9 303	
September	9 509	
Oktober	11 779	
November	11 126	
Desember	8 312	
<b>Totalt besøkstall</b>		
<b>Gjennomsnittlig besøkstall per måned</b>		

a) Lag en tilsvarende tabell i et regneark. Regn ut totalt besøkstall for 2013. Regn ut gjennomsnittlig besøkstall per måned for 2013.

b) Framstill besøkstallet for hver måned i 2013 i et linjediagram.

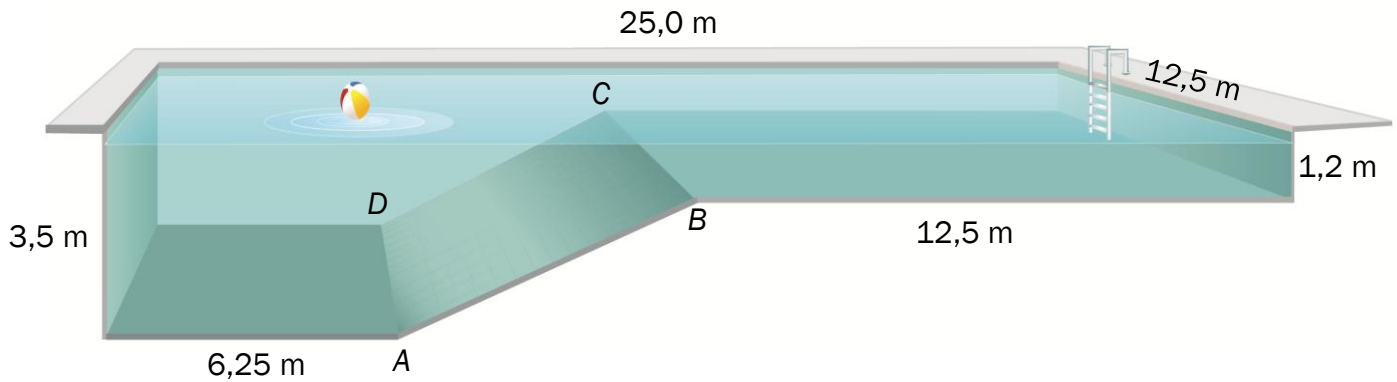
Badeland må spare penger. Derfor skal de holde stengt hver mandag i 2014. De regner med at stengingen vil redusere besøkstallene med 5 % fra 2013 til 2014.

c) Lag en ny kolonne for 2014 med nye besøkstall for hver måned, totalt besøkstall og gjennomsnittlig besøkstall per måned.

### Oppgave 4 (7 poeng)

Overflaten i svømmebassenget i Badeland har form som et rektangel. Svømmebassenget har to ulike dybder. Mellom de to dybdene er det et skråplan  $ABCD$  med form som et rektangel.

Se skissen nedenfor.



- Tegn overflaten av svømmebassenget sett rett ovenfra i målestokk 1 : 250
- Regn ut  $AB$  og arealet av skråplanet  $ABCD$ .
- Vis ved regning at volumet av svømmebassenget er ca.  $645 \text{ m}^3$  ( $645\,000 \text{ L}$ ).

Svømmebassenget er helt fullt av vann. Vannet i svømmebassenget skal tappes ut med  $300 \text{ L}$  per minutt.

- Hvor mange centimeter har vannstanden sunket etter 60 min?

## Oppgave 5 (6 poeng)

I oppgave 5 kan du spare tid og arbeid ved å bruke en datamaskin med graftegner.

Svømmebassenget i Badeland på 645 000 L skal tømmes for vann. Det tappes ut 18 000 L per time.

- a) Forklar at antall liter  $V(x)$  som er igjen i svømmebassenget etter  $x$  timer, kan beskrives av funksjonen  $V$  gitt ved

$$V(x) = -18000x + 645000$$

- b) Bestem ved regning når svømmebassenget er tomt for vann.
- c) Tegn grafen til  $V$ .
- d) Bestem grafisk når det er 285 000 L igjen i svømmebassenget.



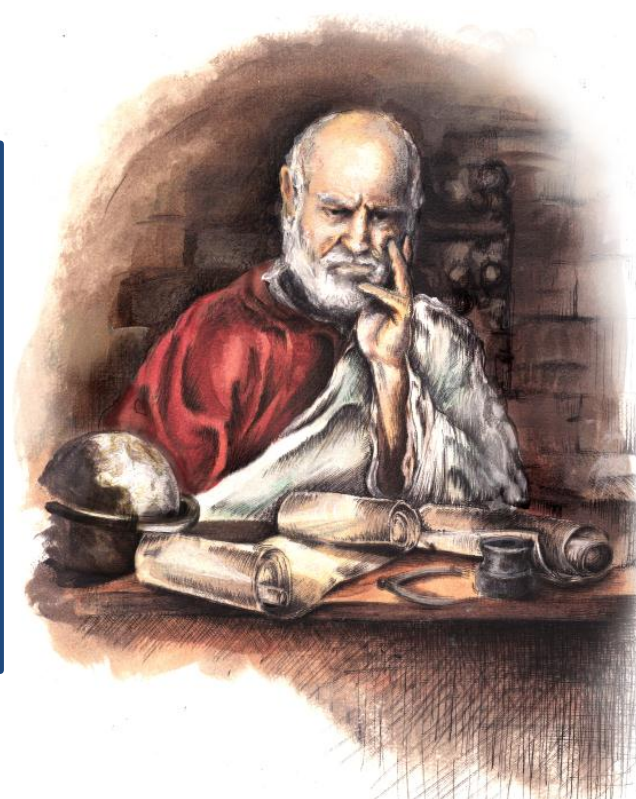
# Eratosthenes

Eratosthenes (ca. 276–194 f.Kr.) var matematiker, astronom og geograf. Han var leder for det berømte biblioteket i Aleksandria i Egypt.

Eratosthenes hevdet at jorda var kuleformet.

Han regnet ut omkretsen av jorda – en av de store vitenskapelige prestasjonene i antikken.

Kilde: Cleomedes, *De motu circulari* X



Oppgavene 6,7 og 8 må sees i sammenheng.

## Oppgave 6 (5 poeng)



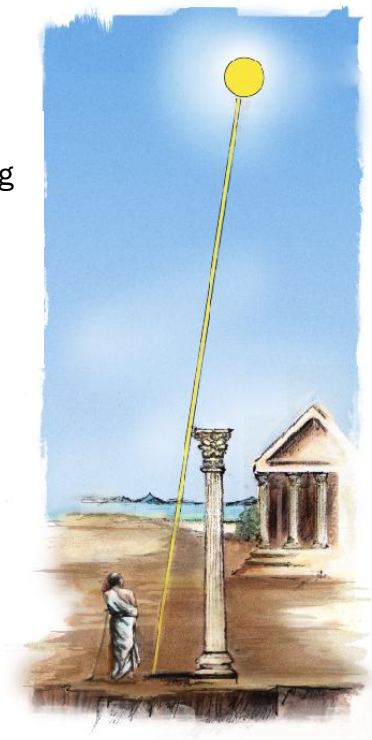
Vi regner med at jorda har tilnærmet form som en kule. Jordas diameter er 12 756 km.

a) Regn ut jordas radius og omkrets.



Eratosthenes beregnet jordas omkrets ut fra måling av skygger i to byer, Aleksandria og Syene. Aleksandria lå nord for Syene.

Da sola sto høyest på himmelen en dag i Aleksandria, laget solstrålene en skygge fra en loddrett søyle.



Aleksandria



Samtidig skinte solstrålene rett ned i en loddrett brønn i byen Syene.

Syene

Eratosthenes fant at vinkelen mellom søylen og solstrålene var  $\frac{1}{50}$  av  $360^\circ$ .

b) Regn ut hvor mange grader vinkelen mellom søylen og solstrålene var.

Avstanden mellom Aleksandria og Syene var 5 000 egyptiske stadion. 1 stadion = 157,5 m.

c) Regn ut hvor mange kilometer det var mellom Aleksandria og Syene.

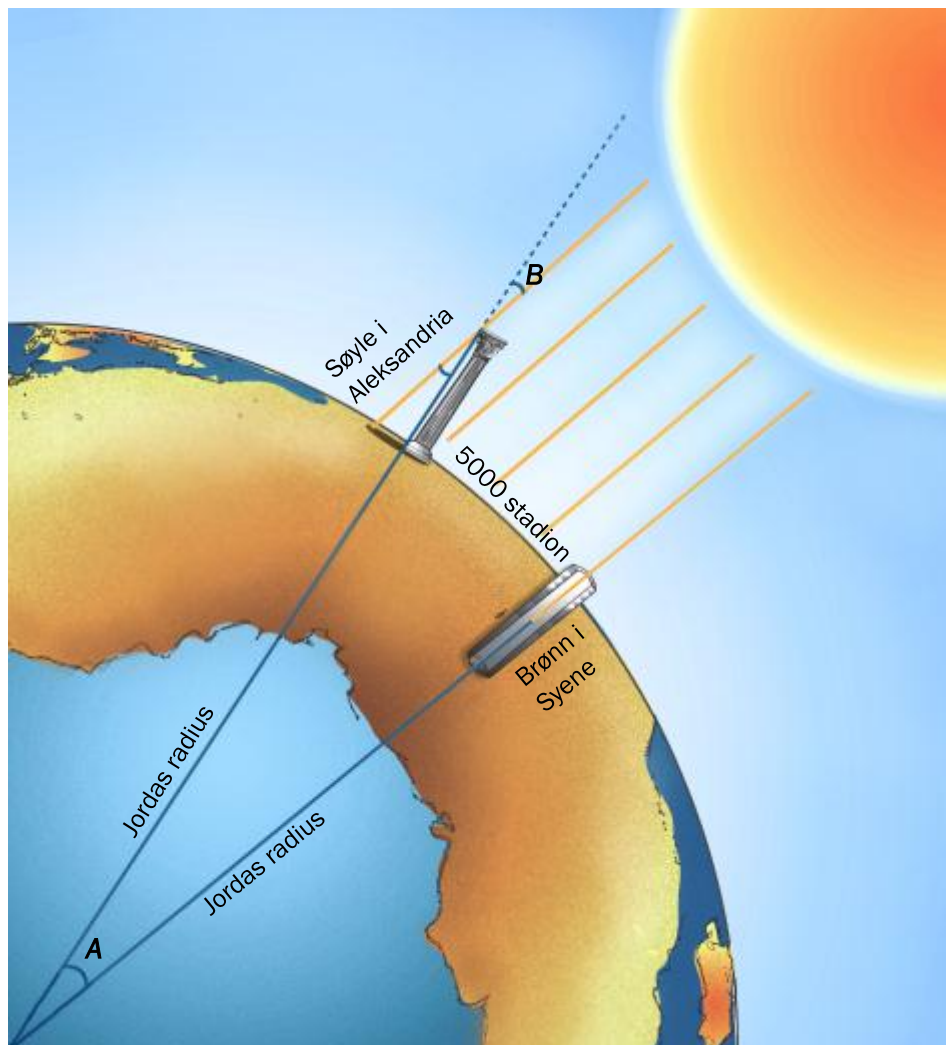
Vi regner med at 71 % av jordas overflate er dekket med vann. Overflaten  $O$  av en kule er gitt ved formelen  $O = 4\pi r^2$ .

d) Hvor stort er arealet av jordas overflate som er dekket med vann?  
Oppgi svaret ditt på standardform.

## Oppgave 7 (3 poeng)

Nedenfor ser du en skisse som viser solstrålene, søylen i Aleksandria, brønnen i Syene, avstanden mellom Aleksandria og Syene og jordas radius og sentrum.

Siden sola er så langt borte, antar vi at alle solstrålene som treffer jorda, er parallelle.



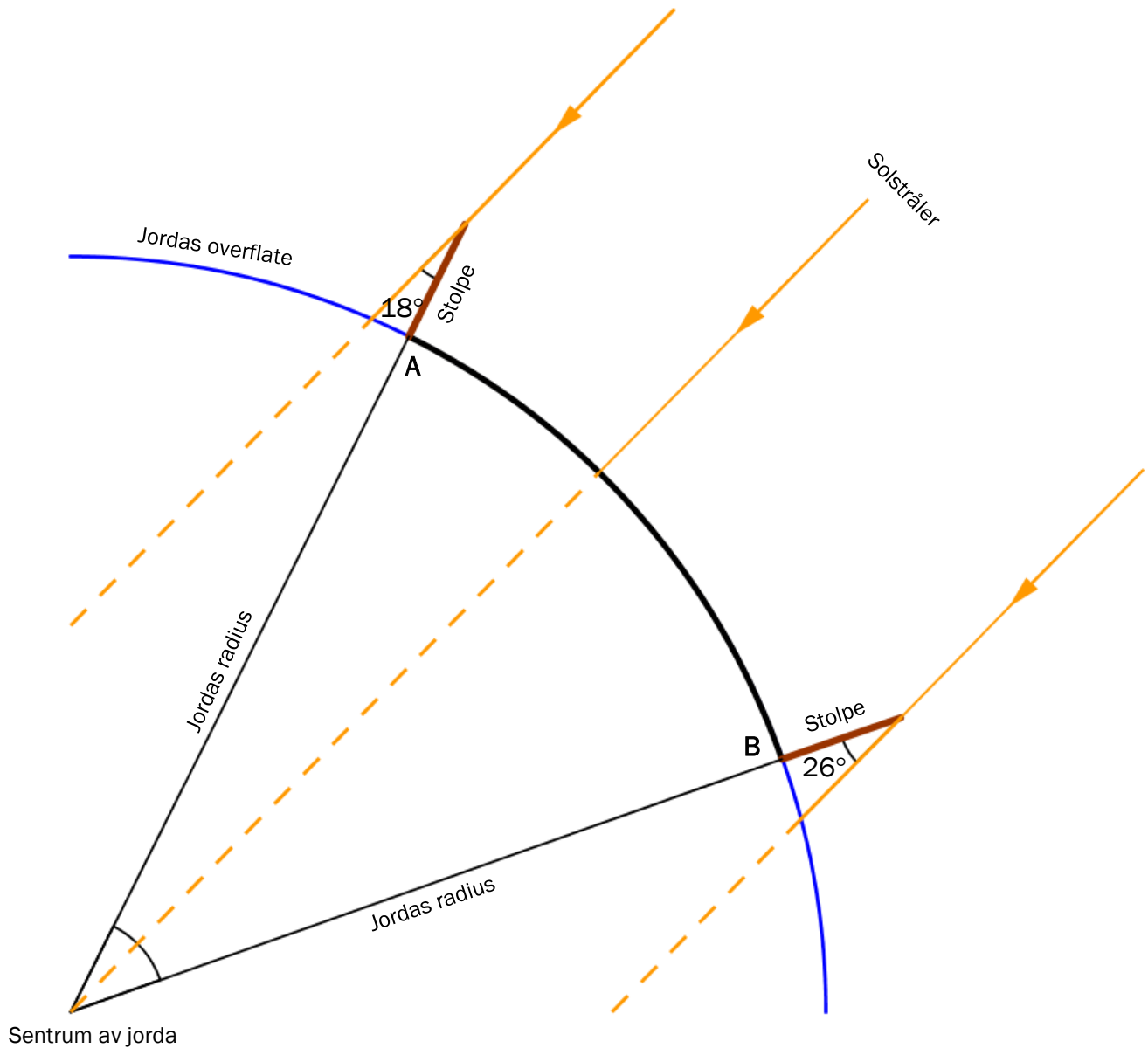
Sentrum  
av jorda

- Begrunn hvorfor  $\angle A = \angle B$ .
- Eratosthenes kom fram til at jordas omkrets var 250 000 stadion (39 375 km).

Vis dette ved regning.

### Oppgave 8 (2 poeng)

Byen A ligger nord for byen B. Byene ligger langs samme lengdegrad. På et tidspunkt er det  $18^\circ$  mellom en stolpe og solstrålene i byen A. På samme tid er det en vinkel på  $26^\circ$  mellom en stolpe og solstrålene i byen B.



Regn ut hvor mange kilometer det er mellom byen A og byen B.



Schweigaards gate 15  
Postboks 9359 Grønland  
0135 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)