



www.matematikk.org

Eksamensoppgavesettet er utarbeidet av Utdanningsdirektoratet. Avvik fra det originale eksamenssettet er eventuelle spesifiseringer og illustrasjoner. Løsningsforslagene i sin helhet er utarbeidet av matematikk.org.

Nettkoden brukes i søkefeltet på www.matematikk.org for å åpne oppgaven og se utfyllende løsningsforslag.

MAT0010 2016 VÅR



Eksamenstid:

5 timer totalt. Del 1 og Del 2 skal deles ut samtidig.

Del 1 skal du levere innen 2 timer.

Del 2 skal du levere innen 5 timer.

Hjelpemidler på Del 1:

Ingen hjelpemidler er tillatt, bortsett fra vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.

Hjelpemidler på Del 2:

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.

Framgangsmåte og forklaring:

Del 1 har 16 oppgaver. Du skal svare på alle oppgavene. Skriv med penn når du krysser av eller fører inn svar i Del 1.

Del 2 har 9 oppgaver. Du skal svare på alle oppgavene.

I regneruter skal du vise hvordan du kommer fram til svaret.

Ved konstruksjon skal du bruke passer, linjal og blyant.

Du skal ikke kladde på oppgavearkene. Bruk egne kladdeark.

På flervalgsoppgavene setter du bare ett kryss per spørsmål.

Eksempel:

Uttrykket $3 \cdot (1 + 2 \cdot 2)^2$ har verdien:

35 50 62 75

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 regnearkoppgaver 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.

Veiledning om vurderingen:

Den høyeste poengsummen i Del 1 er 24 og den høyeste poengsummen i Del 2 er 36, men den 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

Andre opplysninger: Kildelister for bilder, tegninger mv.:

- Hjelpemidler på Del 1 (Utdanningsdirektoratet)
- Elektron, sykkel (www.openclipart.com, 5.07.2016)
- Passer (www.freeimages.com, 5.07.2016)
- Euro, kodelås, bil (www.openclipart.co, 5.07.2016)
- Italienske varmretter: www.ica.no (02.09.2015)
- «Det siste måltid»: www.philvaz.com (20.01.2016)
- «Den vitruviske mann»: www.world-mysteries.com (20.01.2016)
- Palazzo Vendramin-Calergi, Galilei, da Vinci og Fibonacci og andre illustrasjoner: Utdanningsdirektoratet
- Andre bilder, tegninger og figurer: Utdanningsdirektoratet



Del 1 uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng) [Nettkode: E-4FV8](#)

Regn ut

a)

$$856 + 173 =$$

b)

$$701 - 129 =$$

c)

$$102 \cdot 98 =$$

d)

$$624 : 3 =$$

Oppgave 2 (1 poeng) [Nettkode: E-4FVD](#)

Gjør om

a)

$$4\,550 \text{ mm} = \text{ _____ } \text{ m}$$

b)

$$0,8 \text{ kg} = \text{ _____ } \text{ g}$$

Oppgave 3 (0,5 poeng) [Nettkode: E-4FVO](#)

Hvilket uttrykk har den **laveste** verdien?

$(-3)^2$

$\frac{20}{2+3}$

$2 + 2^2$

$-2^2 + 6$



Oppgave 4 (1 poeng) [Nettkode: E-4FVY](#)

Regn ut, og skriv svaret som en mest mulig forkortet brøk:

a)

$$\frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \underline{\hspace{2cm}}$$

b)

$$\frac{4}{5} - 0,4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Oppgave 5 (0,5 poeng) [Nettkode: E-4FW1](#)

Hvilket tall har den **høyeste** verdien?

- 0,9
- 0,10
- 0,89
- 0,1980

Oppgave 6 (0,5 poeng) [Nettkode: E-4FW3](#)

Massen til et elektron er ca.

0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 91 kg

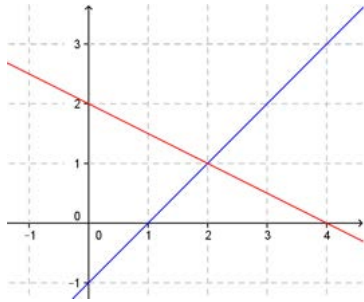
På standardform skriver vi dette tallet som

- $91 \cdot 10^{-33}$ kg
- $91 \cdot 10^{32}$ kg
- $9,1 \cdot 10^{31}$ kg
- $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg



Oppgave 7 (2 poeng) Nettkode: E-4FWD

Skriv funksjonsuttrykket til f og g



$$f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$g(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Oppgave 8 (1 poeng) Nettkode: E-4FWG

En sykkel koster 3 500 kr. Du får 20% rabatt (prisavslag).



Hvor mye koster sykkelen etter at rabatten er trukket fra prisen?

Løs oppgaven her



Oppgave 9 (0,5 poeng) Nettkode: E-4FWK

Vi skal kaste én terning.



Sannsynligheten for at terningen vil vise 5 eller 6 øyne, er

- $\frac{1}{6}$
- $\frac{2}{6}$
- $\frac{5}{6}$
- $\frac{6}{6}$

Oppgave 10 (0,5 poeng) Nettkode: E-4FWN

Vi skal kaste to terninger.



Sannsynligheten for at terningene vil vise til sammen 10 øyne, er

- $\frac{1}{36}$
- $\frac{2}{36}$
- $\frac{3}{36}$
- $\frac{10}{36}$



Oppgave 11 (1,5 poeng) [Nettkode: E-4FWQ](#)

Løs likningene

a)

$$4x - 3 = x$$

Løs oppgaven her

b)

$$\frac{x-1}{2} - x = 3$$

Løs oppgaven her

Oppgave 12 (1,5 poeng) [Nettkode: E-4FWT](#)

Skriv så enkelt som mulig

a)

$$-a + 2a + 3a$$

Løs oppgaven her

b)

$$\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a+1}$$

Løs oppgaven her



Oppgave 13 (1 poeng) Nettkode: E-4FWW

En pose inneholder 6 kg hundekjeks. En hund spiser i gjennomsnitt 0,2 kg hundekjeks per dag.

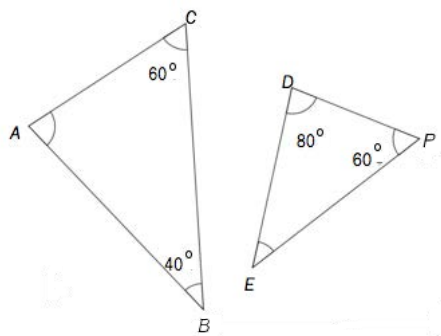


Hvor mange dager varer posen med hundekjeks? Vis utregningen din.

Løs oppgaven her

Oppgave 14 (0,5) Nettkode: E-4FX0

Hvilken påstand er riktig om trekantene som er tegnet?



- $\triangle ABC$ er en likesidet trekant
- $\triangle DEF$ er en likebent trekant
- $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (kongruente trekanter)
- $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (formlike trekanter)



Oppgave 15 (0,5 poeng) Nettkode: E-4FX3

Et tog går fra Oslo kl. 22.46. Toget er framme i Trondheim kl. 06.34 morgenen etter.

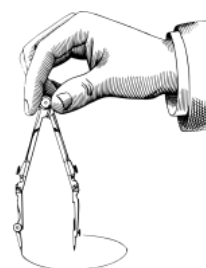
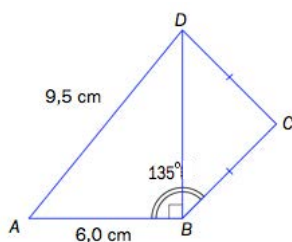
Da har toget brukt ____ h ____ min

Oppgave 16 (2 poeng) Nettkode: E-4FX8

Nedenfor ser du en hjelpefigur med følgende mål:

$$AB = 6,0 \text{ cm}, AD = 9,5 \text{ cm}, \angle ABD = 90^\circ$$

$$\angle ABC = 135^\circ \text{ og } BC = BD.$$



Konstruer figuren.

Løs oppgaven her

Oppgave 17 (0,5 poeng) Nettkode: E-4FXA

Hvis $A = \frac{g \cdot h}{2}$, da er:

$h = 2 \cdot A \cdot g$

$h = \frac{2 \cdot g}{A}$

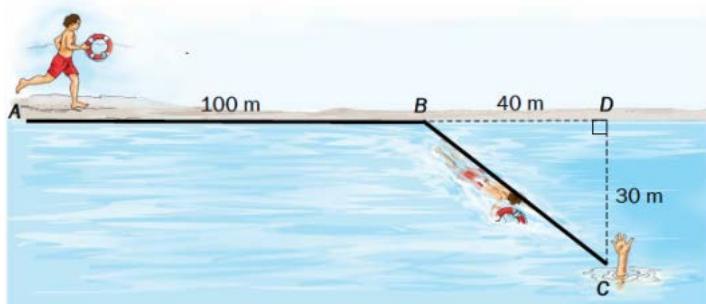
$h = \frac{A}{2 \cdot g}$

$h = \frac{2 \cdot A}{g}$



Oppgave 18 (2 poeng) Nettkode: E-4FXH

En badevakt løper fra A til B og svømmer videre fra B til C for å hjelpe en person i nød. Se skissen nedenfor.



a)

Vis ved regning at $BC = 50$ m.

Løs oppgaven her

b)

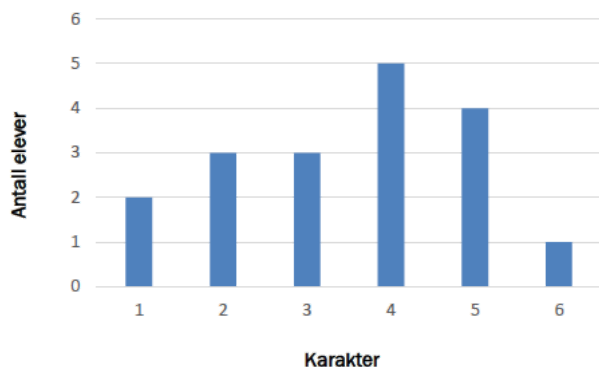
Badevakten løper i 20 s og svømmer i 1 min. Regn ut forholdet mellom farten han har når han løper, og farten han har når han svømmer.

Løs oppgaven her



Oppgave 19 (2,5 poeng) Nettkode: E-4FXM

På en matematikkprøve fordeler karakterene seg slik i en klasse med 18 elever:



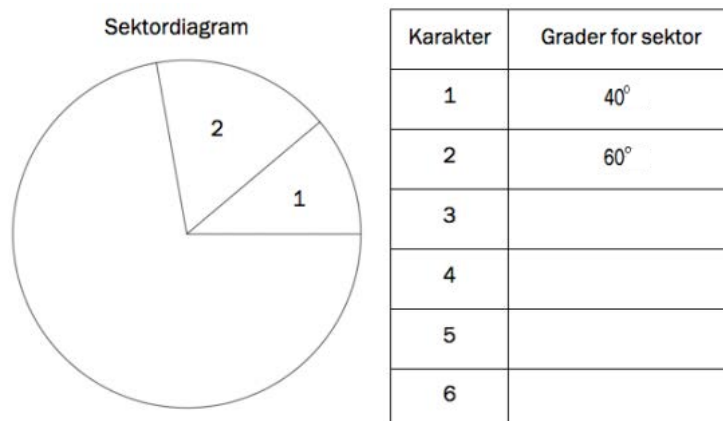
a)

Typetallskarakteren er _____.

b)

Gjør beregninger, og fyll inn det som mangler i tabellen nedenfor.

Lag ferdig sektordiagrammet som viser karakterfordelingen i klassen.



c)

Gjennomsnittskarakteren er _____.



Oppgave 20 (0,5 poeng) [Nettkode: E-4FXX](#)

Den korteste avstanden mellom Bergen og Oslo er ca. 300 km (i luftlinje).

På et kart er denne avstanden 2,0 cm.



Målestokken for dette kartet er

- 1 : 30 000
- 1 : 150 000
- 1 : 3 000 000
- 1 : 15 000 000

Oppgave 21 (2 poeng) [Nettkode: E-4FY0](#)



En hermetikkboks har tilnærmet form som en sylinder (med topp og bunn).

Regn ut overflaten av hermetikkboksen. Du kan bruke at $\pi \approx 3$.

Løs oppgaven her



Del 2 med hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng) [Nettkode: E-4FYE](#)

I denne oppgaven ser vi bort fra vekslingsgebyr.

a)

En familie skal reise til Italia. En dag kjøper familien disse eurosedlene i en norsk bank:



1 € (euro) koster 9,3165 norske kroner i banken.

Hvor mange norske kroner betaler familien for eurosedlene?

b)

En valutakalkulator på Internett viser at du får 1389,78 € for 13 000 norske kroner.

Hvor mye koster 1 € ifølge valutakalkulatoren?



Oppgave 2 (8 poeng) Nettkode: E-4FYM

a)

Familien bruker koffertter med kodelås. Koden består av fire sifre fra 0 til 9.

Hvor mange forskjellige koder kan familien lage med en slik kodelås?



b)

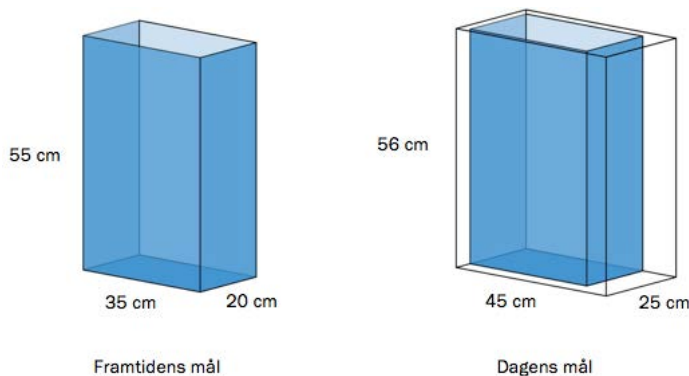
Far har glemt koden til sin kodelås. Han husker at to av sifrene er 7, og at de to andre sifrene er 3, men han husker ikke rekkefølgen.

Skriv opp de ulike kombinasjonene.



c)

I framtiden kan målene på tillatt håndbagasje på fly bli mindre.



Bestem volumet av håndbagasjen etter framtidens mål og etter dagens mål.

d)

Avisen Aftenposten skriver at endringen av målene betyr at største tillatte volum for håndbagasje vil bli nesten 40% mindre enn i dag.

Kontroller om det stemmer.



Oppgave 3 (4 poeng) Nettkode: E-4FYT



Familien leier en bil i Venezia, og planlegger å kjøre disse tre strekningene i Italia:

Venezia–Firenze	287 km
Firenze–Pisa	83 km
Pisa–Roma	371 km

a)

Bilen bruker i gjennomsnitt 0,45 L bensin per mil. Bensinprisen er 1,65 € per liter.

Hvor mange euro koster bensinen til sammen hvis familien bare kjører de tre strekningene som er vist ovenfor?

b)

Familien kjører mer enn de tre strekningene. Leie av bilen koster 640 € pluss 0,35 € per kilometer. Når ferien er slutt, betaler familien til sammen 948 € for leie av bilen.

Hvor mange kilometer har familien faktisk kjørt?



Oppgave 4 (4 poeng) - REGNEARK Nettkode: E-4FYY

I Firenze møter familien Gina, som er servitør på en restaurant. En del av lønnen hennes er bestemt av hvor mye hun selger av tre typer varmretter. For hver av disse tre varmrettene får Gina en viss prosent av salgsinntekten som lønn.

Nedenfor ser du: pris per porsjon, antall porsjoner som Gina selger og hvor mange prosent av salgsinntektene Gina får i lønn for hver av de tre varmrettene en bestemt dag.

Penne arrabiata	Pasta bolognese	Stracotto
		
Pris per porsjon: 8 € Antall porsjoner: 12 Lønn: 8 %	Pris per porsjon: 10 € Antall porsjoner: 30 Lønn: 10 %	Pris per porsjon: 15 € Antall porsjoner: 25 Lønn: 6 %

a)

Bruk regneark til å vise at Gina får til sammen 60,18 € i lønn for salget av varmrettene denne dagen. Vis hvilke formler du har brukt.

	A	B	C	D	E	F
	Varmrett	Pris per porsjon (euro)	Antall porsjoner	Salgsinntekt (euro)	Prosent	Lønn (euro)
1	Penne arrabiata					
2	Pasta bolognese					
3	Stracotto					
4	Sum					

b)

En annen dag selger Gina 14 porsjoner penne arrabiata, 25 porsjoner pasta bolognese og 21 porsjoner stracotto. Prisene og prosentene er uendret.

Bruk regnearket til å bestemme hvor mye Gina får i lønn til sammen denne dagen.



Oppgave 5 (4 poeng) Nettkode: E-4FZB

I nærheten av Firenze ble kunstneren og vitenskapsmannen Leonardo da Vinci født.

To av hans mange berømte kunstverk «Det siste måltid» og «Den vitruviske mann».



«Det siste måltid» (Vedlegg 1)



«Den vitruviske mann» (Vedlegg 2)

Vedlegg 1 og 2 finner du i høyrespalten. Bruk disse til å besvare spørsmålene under. (Vedleggene måtte leveres inn som en del av besvarelsen.)

a)

Bruk vedlegg 1. Tegn perspektivlinjer. Marker hvor forsvinningspunktet på kunstverket er.

b)

Bruk vedlegg 2. Ta mål av mannen når han står med bena samlet og armene rett ut, og avgjør om disse påstandene er riktige:

1. Lengden fra langfingertupp til langfingertupp (armspennet) er lik høyden til mannen.
2. Lengden av en hånd er lik $\frac{1}{10}$ av høyden til mannen.
3. Lengden fra albuen til langfingertuppen er lik $\frac{1}{5}$ av høyden til mannen.
4. Forholdet mellom lengden av en fot og høyden til mannen er 1 : 7.



Oppgave 6 (4 poeng) Nettkode: E-4FZO

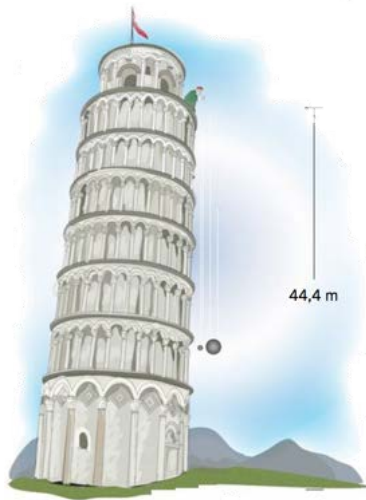
Familien stopper ved Det skjeve tårn i Pisa.

Det blir fortalt at Galileo slapp tunge blykuler fra den laveste siden av tårnet.

Hele fallhøyden er 44,4 m. Se figuren nedenfor.



Galileo Galilei (1564–1642)



Hvis vi slipper en kule fra toppen og ser bort fra luftmotstanden, vil kulen falle h meter på

t sekunder. Galileo viste at

$$h = 4,9t^2$$

a)

Vi setter $h = 44,4$ m. Vis ved regning at det tar ca. 3 s fra vi slipper kulen til den treffer bakken.

b)

Vis ved regning at kulen faller ca. 25 m i løpet av det siste sekundet.



Oppgave 7 (4 poeng) - GRAFTEGNER [Nettkode: E-4FZS](#)

Galileo viste at kanonkuler går i en bane som vi kaller en parabel. Se skissen nedenfor.



Banen til en kanonkule kan beskrives ved hjelp av funksjonen h gitt ved

$$h(x) = -0,01x^2 + x + 20$$

Her viser $h(x)$ hvor mange meter kanonkulen er over havet når den har kommet x meter fra

kanonen, målt langs havoverflaten.

a)

Bruk graftegner til å tegne grafen til h for x -verdier fra og med 0 til og med 120.

b)

Bruk graftegner til å bestemme hvor høyt over havet kanonkulen er på sitt høyeste.



Oppgave 8 (4 poeng) Nettkode: E-4FZX

Fibonacci-tallene har fått navn etter Leonardo Fibonacci fra Pisa (ca. 1170–ca. 1250).

Fibonacci-tallene er en tallfølge der de to første tallene er 1. Hvert av de neste tallene er summen av de to tallene foran:



$$1+1=2, 1+2=3, 2+3=5, 3+5=8$$

og så videre.

De åtte første Fibonacci-tallene er

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21$$

a)

Skriv opp de neste fire Fibonacci-tallene i tallfølgen ovenfor.

b)

I tallfølgen nedenfor er de to første leddene a og b. Hvert av de neste leddene er summen av de to leddene foran.

$$a, b, a+b, a+2b, 2a+3b, 3a+5b, \dots$$

Skriv opp de fire neste leddene i denne tallfølgen.



Oppgave 9 (2 poeng) Nettkode: E-4G0B



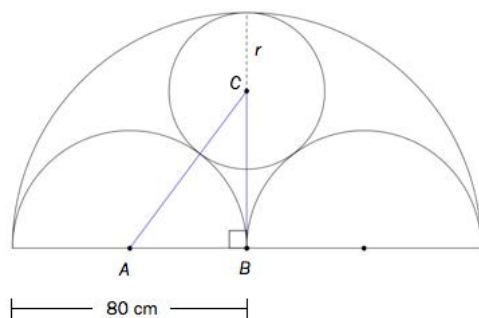
Bildet viser en del av bygningen Palazzo Vendramin-Calergi i Venezia. Nedenfor ser du en skisse av den øvre delen av vinduene. Skissen viser tre halvsirkler og én sirkel. Sirkelen tangerer alle de tre halvsirklene.

Punktet B er sentrum i den store halvsirkelen.

Punktet A er sentrum i en av de små halvsirklene.

Punktet C er sentrum i sirkelen.

Linjestykket r er radius i sirkelen.



Regn ut lengden av radien r .

