Oppgave 1

$1997 \cdot 2003 - 1993 \cdot 2007$ er lik

A 0 B 20 C 40 D 420 E 840

Tips til veiledning:

- Hvis elevene starter med å multiplisere og subtrahere, så la dem gjøre det først.
- Er det noen løsningsalternativ som kan utelukkes?
- Kunne oppgaven vært løst på en enklere måte?
- Skriv 1997·2003 på formen $(a - b)(a + b)$. Hvilke tall må i tilfelle være a og b? Skriv!
- Og hva med 1993·2007, kan dere bruke konjugatsetningen her? Forklar.

Oppgave 2

Hva er $\dfrac{2016^4 - 2015^4}{2015^2 + 2016^2}$ lik?

A 2015 B 4031 C 4033 D $2 \cdot (2016^2 - 2015^2)$ E $2015 \cdot 2016$

Tips til veiledning:

- Hvis elevene begynner med å multiplisere og subtrahere, så la dem gjøre det først.
- Mest sannsynlig blir tallene i telleren ganske uhåndterlige, og det er tid for å spørre om det kan finnes enklere metoder.
- Skriv $2016^4 - 2015^4$ på formen $a^2 - b^2$. Hvilke tall må i tilfelle være a og b?
- Faktoriser telleren ved hjelp av konjugatsetningen. Hvilke faktorer får dere? Skriv!
- Hvis nevneren betraktes som én faktor, er det nå mulig å forkorte?
- Bruk konjugatsetningen på tallene som står igjen i telleren.

Oppgave 3

Hva er $\frac{61^2 - 39^2}{51^2 - 49^2}$ lik?

A 10,5 B 11 C 12 D 21 E 22

Tips til veiledning:

- Hvis elevene begynner med å multiplisere og subtrahere, så la dem gjøre det først. Dette er et omstendelig arbeid, men det er ikke altfor vanskelig å løse oppgaven på denne måten.
- Men fins det enklere metoder?
- Skriv teller og nevner på formen $(a + b)(a - b)$. Hvilke tall må være a og b i de to tilfellene?
- Hvis teller og nevner skrives på formen $(a + b)(a - b)$, har dere brukt konjugatsetningen til å faktorisere telleren og nevneren. Regn ut tallene i parentesene.
- Forkort der det er mulig.

Oppgave 4

Hvilket av alternativene er lik $\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}$?

A $1+\sqrt{2}$ B $3+2\sqrt{2}$ C $3\sqrt{2}$ D $2+2\sqrt{2}$ E $1+\frac{2}{3}\sqrt{2}$

Tips til veiledning:

- Ingen av svaralternativene er på brøkform. Dere må først prøve å få et helt tall i nevneren.
- Nevneren er på formen $a - b$. Bruk konjugatsetningen for å få et helt tall i nevneren på brøken.
- Nevneren er på formen $a - b$. Hvilke tall står a og b for? For å slippe å ha røtter i nevneren, kan det være lurt å multiplisere med $(a + b)$. Det har dere lov til hvis dere samtidig gjør det samme i telleren. Hva blir nevneren lik da?
- Regn ut telleren!

Oppgave 5

Uttrykket $\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}+1}-\dfrac{\sqrt{2}\left(2-\sqrt{2}\right)}{\sqrt{3}-1}$ er lik

$A\ \ 0$ $\quad B\ \ -1$ $\quad C\ \ \sqrt{3}-\sqrt{2}$ $\quad D\ \ \dfrac{1}{\sqrt{6}+\sqrt{3}-\sqrt{2}-1}$ $\quad E$ Ingen av disse

Tips til veiledning:

- Noen elever vil regne slik at de får hele uttrykket på én brøkstrek. Oppmuntre dem til å fortsette selv om de får mange røtter å ta hensyn til i første omgang.
- Noen elever vil prøve å få hele tall i begge nevnerne ved å multiplisere teller og nevner i hver av brøkene med samme tall. Hva må vi multiplisere $\sqrt{2}+1$ med for å få et helt tall? Og hva må vi multiplisere $\sqrt{3}-1$ med? Skriv.
- Faktoriser og forkort.

Oppgave 6

Hvor mange hele tall er større enn $2015\cdot2017$ og mindre enn $2016\cdot2016$?

A 0 B 1 C 2015 D 2016 E 2017

Tips til veiledning:

- La elevene velge hvordan de vil starte. Hvis de vil multiplisere tallene, kan de gjerne begynne der.
- Er det noen svaralternativer som kan utelukkes? I tilfelle hvorfor?
- Kan produktene skrives på en annen form?
- Skriv produktet $2015\cdot2017$ på formen $(a-b)(a+b)$? Hvilke tall er i tilfelle a og b?
- Bruk konjugatsetningen på $2015\cdot2017$. Skriv $2016\cdot2016$ på potensform. Sammenlign disse tallene.

Oppgave 7

$$\sqrt{(2015+2015)+(2015-2015)+(2015\cdot 2015)+(2015:2015)} =$$

$A\ \sqrt{2015}$ $B\ 2015$ $C\ 2016$ $D\ 2017$ $E\ 4031$

Tips til veiledning:

- Kan tallene inne i parentesene skrives enklere?
- Skriv første parentes som et produkt.
- Skriv andre parentes som en potens.
- Kan dere «se» konjugatsetningen eller en kvadratsetning i uttrykket under rottegnet?
- Hvis dere får $2015\cdot 2017$, kan dere se at dette produktet kan skrives som $(a-b)(a+b)$? Hva er a og b lik?
- Hvis dere får $2\cdot 2015+2015^2+1$, kan dere skrive dette på formen til første kvadratsetning, $a^2+2ab+b^2$? Hvilket tall er a og hvilket tall er b?

Fasit:

Oppgave	Løsning
1	C
2	B
3	B
4	B
5	A
6	A
7	E

Forklaringer

Oppgave 1

$$1997\cdot 2003-1993\cdot 2007=(2000-3)(2000+3)-(2000-7)(2000+7)=$$
$$\left(2000^2-3^2\right)-\left(2000^2-7^2\right)=2000^2-9-2000^2+49=40$$

Oppgave 2

$$\frac{2016^4-2015^4}{2015^2+2016^2}=\frac{\left(2016^2\right)^2-\left(2015^2\right)^2}{\left(2015^2+2016^2\right)}=\frac{\left(2016^2-2015^2\right)\cancel{\left(2016^2+2015^2\right)}}{\cancel{\left(2015^2+2016^2\right)}}=$$
$$(2016-2015)(2016+2015)=1\cdot 4031$$

Oppgave 3

$$\frac{61^2-39^2}{51^2-49^2}=\frac{(61-39)(61+39)}{(51-49)(51+49)}=\frac{22\cdot 100}{2\cdot 100}=11$$

Oppgave 4

$$\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}=\frac{\left(1+\sqrt{2}\right)\left(\sqrt{2}+1\right)}{\left(\sqrt{2}-1\right)\left(\sqrt{2}+1\right)}=\frac{1+2\sqrt{2}+\left(\sqrt{2}\right)^2}{2-1}=3+2\sqrt{2}$$

Oppgave 5

$$\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}+1}-\frac{\sqrt{2}\left(2-\sqrt{2}\right)}{\sqrt{3}-1}=\frac{\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{3}-1\right)-2\left(\sqrt{2}-1\right)\left(\sqrt{2}+1\right)}{\left(\sqrt{2}+1\right)\left(\sqrt{3}-1\right)}=\frac{(3-1)-2(2-1)}{\left(\sqrt{2}+1\right)\left(\sqrt{3}-1\right)}=0$$

eller

$$\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}+1}-\frac{\sqrt{2}\left(2-\sqrt{2}\right)}{\sqrt{3}-1}=\frac{\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{2}-1\right)}{\left(\sqrt{2}+1\right)\left(\sqrt{2}-1\right)}-\frac{\left(2\sqrt{2}-2\right)\left(\sqrt{3}+1\right)}{\left(\sqrt{3}-1\right)\left(\sqrt{3}+1\right)}=\frac{\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{2}-1\right)}{1}-\frac{\cancel{2}\left(\sqrt{2}-1\right)\left(\sqrt{3}+1\right)}{\cancel{2}}=0$$

Oppgave 6

$2015\cdot 2017=(2016-1)(2016+1)=2016^2-1$

$2015\cdot 2017$ og 2016^2 er to påfølgende hele tall, det fins ingen hele tall imellom dem.

Oppgave 7

Løsning ved hjelp av konjugatsetningen:

$$\begin{aligned}
&\sqrt{(2015+2015)+(2015-2015)+(2015\cdot 2015)+(2015:2015)}=\\
&\sqrt{2\cdot 2015+0+2015\cdot 2015+1}=\\
&\sqrt{2015(2+2015)+1}=\\
&\sqrt{2015\cdot 2017+1}=\\
&\sqrt{(2016-1)\cdot(2016+1)+1}=\\
&\sqrt{2016^2-1+1}=\\
&\sqrt{2016^2}=\\
&2016
\end{aligned}$$

Eller vi kan bruke en kvadratsetning:

$$\begin{aligned}
&\sqrt{(2015+2015)+(2015-2015)+(2015\cdot 2015)+(2015:2015)}=\\
&\sqrt{2\cdot 2015+0+2015\cdot 2015+1}=\\
&\sqrt{2\cdot 2015+2015^2+1}=\\
&\sqrt{2015^2+2\cdot 2015+1}=\\
&\sqrt{(2015+1)^2}=\\
&\sqrt{2016^2}=\\
&2016
\end{aligned}$$