

Naturlige tall

Forklare hva et posisjonssystem er

Forklare hva et posisjonssystem er, og regne med tall uttrykt i posisjonssystem med ulike baser.

1. Forklar hvordan et posisjonssystem er bygd opp. Gi eksempler med ulike baser.
2. Hvilke siffer trengs i et posisjonssystem med base syv? Forklar.
3. Hvilke siffer treng i et posisjonssystem med base tolv? Forklar.
4. Skriv de første tjuefem tallene (eller mer) i base ...
 - a. To
 - b. Tre
 - c. Fem
 - d. Tolv
5. Vis hva tallene «betyr» ved å skrive dem på utvidet form.
 - a. 234_{fem}
 - b. 307_{tte}
 - c. $93A_{elleve}$

Middels: Forklare hva et posisjonssystem er, og gjøre om tall mellom ulike baser

1. Gjør om til base ti.
 - a. 4321_{fem}
 - b. 666_{syv}
 - c. 305_{tte}
 - d. $A0B3_{tolv}$
2. Gjør om ...
 - a. 224_{ti} til base tre
 - b. 144_{ti} til base tolv
 - c. 777_{ti} til base syv
3. Gjør om til base to.
 - a. 17_{ti}
 - b. 17_{tolv}

- c. 72_{tte}
- 4. Gjør om ...
 - a. 224_{fem} til base tre
 - b. 10010_{to} til base fire
 - c. $20B_{tolv}$ til base fem

Avansert: Utføre beregninger med tall uttrykt i andre baser enn ti

1. Gjør beregningene i den aktuelle basen (uten å oversette til base ti, altså).
 - a. $123_{fem} + 321_{fem}$
 - b. $321_{fire} - 123_{fire}$
 - c. $32_{tte} \cdot 24_{tte}$
 - d. $4A3_{tolv} : 3_{tolv}$
 - e. Lag egne regnestykker.
2. Finn basen b uten gjett og sjekk.
 - a. $143_b = 48_{ti}$
 - b. $135_b = 69_{ti}$
 - c. $313_b = 55_{ti}$
3. Forklar hvordan man enkelt kan finne basen b til tall på formen 121_b dersom man kjenner tallets verdi i base ti.
4. Finn sifrene A og B når $AB_{fem} = 17_{ti}$ og $AB_{syv} = 23_{ti}$.
5. Når vi uttrykker tall i titallsystemet er et tall delelig med to bare dersom siste siffer er delelig med to. Uttrykt i femtallsystemet, derimot, er et tall delelig med to bare dersom tverrsummen er delelig med to. Begrunn dette. Forsøk også å generalisere: I hvilke baser gjelder siste-siffer-regelen, og i hvilke gjelder tverrsum-regelen?

Beskrive situasjoner med hensyn til additive strukturer

Grunnleggende: Gjengi med eksempler de ulike additive strukturene for både addisjon og subtraksjon

1. Gi et eksempel på hver av strukturene med *addisjon* som modell: *økning*, *forening*, *additiv sammenlikning*, *komplettering* og *oppheving av minskning*.
2. Gi et eksempel på hver av strukturene med *subtraksjon* som modell: *minskning*, *oppdeling*, *additiv sammenlikning*, *mangel* og *oppheving av økning*.

Middels: Avgjøre og begrunne hvilken struktur en gitt situasjon svarer til

1. Avgjør hvilken additiv struktur situasjonene svarer til. Spesifiser også hva som er ukjent der det er relevant. Merk at én og samme situasjon kan tolkes både som addisjon og subtraksjon.
 - a. Arne hadde litt penger i lommeboka. Han samler og panter flasker for 167 kroner. Nå har han 527 kroner. Hvor mye hadde han fra før?
 - b. I bilen på vei til butikken for å pante, satte Arne opp farta med 12 km/t til 73 km/t. Hvor høy fart holdt han før fartsøkninga?
 - c. Forrige gang Arne pantet, fikk han 234 kroner. Hvor mye mer var det enn denne gang?
 - d. For å få råd til egen pantemaskin, mangler Arne 12 364 kroner. Hvor mye koster en pantemaskin?
 - e. Arne innser at prosjekt «egen pantemaskin» ikke lar seg gjennomføre uten hjelp. Han slår seg sammen med Anne. De har til sammen 9 530. Hvor mange penger har Anne?
 - f. Etter en tids hardt innsamlingsarbeid, kjøper Arne og Anne omsider en pantemaskin. De sitter da igjen med 421 kroner. Hvor mye penger hadde før de kjøpte maskinen?

Beskrive situasjoner med hensyn til multiplikative strukturer

Grunnleggende: Gjengi med eksempler de ulike multiplikative strukturene for både multiplikasjon og divisjon

1. Gi et eksempel på hver av strukturene med *multiplikasjon* som modell: *like grupper, multiplikativ sammenlikning, rate, kombinatorisk situasjon og rektangulært arrangement.*
2. Gi et eksempel på hver av strukturene med *divisjon* som modell, både målings- og delingsdivisjon i de tre første: *like grupper, multiplikativ sammenlikning, rate, kombinatorisk situasjon og rektangulært arrangement.*

Middels: Avgjøre og begrunne hvilken struktur en gitt situasjon svarer til

1. Avgjør hvilken multiplikativ struktur situasjonene svarer til. Spesifiser også hva som er ukjent der det er relevant. Merk at én og samme situasjon kan tolkes både som multiplikasjon og divisjon.
 - a. Arne rydder i flaskesamlinga si for lettere å kunne telle over hvor mange panteflasker han har. Han fyller 12 bæreposer, alle med 13 flasker. Hvor mange flasker har Arne?

- b. Anne, som konsekvent bidrar betydelig mer enn Arne i deres felles prosjekter, har 624 flasker. Hvor mange flere har hun i forhold til Arne?
- c. Med 3 kroner i pant per flaske, hvor mye hanker de inn når de panter flaskene sine?
- d. Hensikten med pantingen denne gangen, er å kjøpe garn for å strikke et rektangulært teppe. (Teppe skal ligge foran den nye panteautomaten deres for å hindre søl på gulvet.) Teppet skal ha et areal på $3,2 \text{ m}^2$ og være to meter den ene veien. Hvor langt skal det være den andre veien?
- e. Arne og Anne er estetisk bevisste og ønsker å lage et dekorativt, stripet teppe i to farger. I garnbutikken selger de garn i fem ulike farger. Hvor mange tepper kan de velge å strikke?
- f. Etter å ha betalt for garnet, hadde Arne og Anne 164 kroner igjen som de fordeler likt mellom seg. Hvor mye får hver?
- g. Hver fargestripe måler fem centimeter nedover den lengste sida. Hvor mange striper har teppet?

Bruke regnestrategier og egenskaper ved regneoperasjonene

Grunnleggende: Gjengi kommutativ, assosiativ og distributiv egenskap for addisjon og multiplikasjon

1. Forklart kort med eksempler de tre egenskapene.

Middels: Bruke regnestrategier, også ved hjelp av egenskapene over

1. Gjør beregningene ved hjelp av strategier (som ikke er oppstilt regning).
 - a. $126 - 31$
 - b. $126 + 37$
 - c. $136 : 8$
 - d. $461 : 20$
 - e. $\frac{3}{4} \cdot 160$
 - f. $17 \cdot 19$
2. Vis hvordan én eller flere av de tre egenskapene kan brukes som regnestrategier.
 - a. $13 \cdot 26$
 - b. $376 + 39$

Et bilde som inneholder tekst, brev Automatisk generert beskrivelse

Figure 1: Et bilde som inneholder tekst, brev Automatisk generert beskrivelse

c. $14 \cdot 7$

d. $113 \cdot 6$

e. $15 \cdot 8 + 30$

f. $\frac{5}{4} \cdot 120$

Avansert: Bruke, illustrere og begrunne regnestrategier og egenskapene

1. Gjør oppgavene fra middels. Begrunn, og dersom hensiktsmessig, illustrer strategien slik at det går tydelig frem at den alltid funker.
2. Fra Nasjonal deleksamen 30.11.22.

Rasjonale tall

Forklare og gi eksempler på de ulike betydningene av brøk: del av hel/enhet, del av antall, tall og forhold

Grunnleggende: Forklare og gi eksempler på de ulike betydningene av brøk

1. Forklar og gi eksempler på hva som menes med brøk som
 - a. del av en hel eller del av en enhet
 - b. del av et antall
 - c. tall
 - d. forhold

Middels: Lage oppgaver og identifisere situasjoner med de ulike betydningene av brøk

1. Lag oppgaver der brøk opptrer i betydningen
 - a. del av en hel eller del av en enhet
 - b. del av et antall
 - c. tall
 - d. forhold

2. Under ser du noen situasjoner som involverer brøkbegrepet. Avgjør og begrunn i hvert tilfelle hvilke(n) betydning av brøk det er snakk om.
- To femdeler av Norges befolkning spiser taco hver fredag.
 - Prisen på en vare har gått ned med én tredel.
 - To femdeler av Norges landareal er beiteområder for rein.
 - En gressklipper bruker 0,3 liter bensin på 20 minutter. Hvor lenge kan man klippe gress på en halv liter?
 - Fem personer deler syv boller likt mellom seg.
 - Hvor mange glass på én tredels liter kan man fylle med $2\frac{1}{2}$ liter vann?

Forklare hvordan de reelle tallene er bygd opp

Grunnleggende: Forklare hva hele, rasjonale og irrasjonale tall er

- Forklar hva hele, rasjonale og irrasjonale tall er. (Husk at målet med forklaringsoppgaver er 1) at *du* skal forstå, og 2) at du skal forstå slik at du kan *hjelp andre å forstå*.)

Middels: Forklare hvordan de reelle tallene er bygd opp av naturlige, hele, rasjonale og irrasjonale tall

- Forklar hva naturlige, hele, rasjonale og irrasjonale tall er. Forklar og illustrer deretter hvordan disse til sammen utgjør de reelle tallene.

Utvide og forkorte brøker

Grunnleggende: Utvide og forkorte brøker

- Alfa s. 105

Middels: Utvide og forkorte brøker, og forklare og illustrere hvorfor dette gir brøker av lik verdi

- Alfa s. 105
- Vis ved hjelp av illustrasjon og ordforklaring hvorfor utviding og forkorting gir likeverdige brøker.

Utføre addisjon og subtraksjon med brøk

Grunnleggende: Utføre addisjon og subtraksjon med brøk

- Alfa s. 108. Bare beregningene, ikke lage regnefortellinger og konkretiseringer.

Middels: Utføre addisjon og subtraksjon med brøk, og forklare og illustrere hvorfor regnereglene gir mening

1. Alfa s. 108.
2. Velg en addisjon og en subtraksjon av brøker med ulike nevner. Forklar og illustrer løsningen. Pass på at forklaring og illustrasjon viser *hvorfor*, ikke bare *hva* du gjør.

Utføre multiplikasjon med brøk

Grunnleggende: Utføre multiplikasjon med brøk

1. Alfa s. 119. Kun beregningene på grunnleggende.
 - a. 1.41 a, b, c og d
 - b. 1.42
 - c. 1.45

Middels: Utføre multiplikasjon med brøk, og forklare og illustrere hvorfor regnereglene gir mening

1. Alfa s. 119
 - a. 1.41 a, b, c og d
 - b. 1.42
2. Ta utgangspunkt i de tre multiplikasjonene $7 \cdot \frac{4}{5}$, $\frac{2}{3} \cdot 12$ og $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5}$.
 - a. Forklar i hvert tilfelle hvordan vi kan forstå eller tolke multiplikasjonen.
 - b. Gi en passende kontekst til hver multiplikasjon. (Lag gjerne flere kontekster slik at flere av betydningene av brøk dekkes.)
 - c. Vis ved illustrasjon og ordforklaring *hvorfor* vi regner som vi gjør. Forsøk å knytte forklaringene til kontekstene.
3. Vis ved hjelp av ordforklaring og illustrasjon at brøkmultiplikasjon er kommutativ.

Utføre divisjon med brøk

Grunnleggende: Utføre divisjon med brøk

1. Alfa s. 119. Kun beregningene på grunnleggende.
 - a. 1.41 e, f og g
 - b. 1.46

Middels: Vise ved hjelp av generisk eksempel hvorfor regneregelen for divisjon med brøk er som den er

1. Forklar ved hjelp av et generisk eksempel hvorfor divisjon med en brøk svarer til å gange med den omvendte brøken.

Avansert: Forklare ved hjelp av kontekst (både målings- og delingsdivisjon) hvorfor regneregelen for divisjon med brøk gir mening

1. Velg en divisjon med brøk.
 - a. Lag en passende kontekst som gir *målingsdivisjon*. Bruk konteksten til å forklare og illustrere hvorfor delingsregelen er som den er.
 - b. Lag en passende kontekst som gir *delingsdivisjon*. Bruk konteksten til å forklare og illustrere hvorfor delingsregelen er som den er.

Utføre formell omforming av brøk

Avansert: Utføre formell omforming av brøk

1. Regn ut.
 - a. $\frac{3}{2} \left(7 + \frac{3 + \frac{1}{5}}{\frac{2}{3}} \right) - 1$
 - b. $\frac{\left(\frac{4}{7} \cdot 2 \cdot \frac{3}{5} \right) - 3}{\frac{2}{3}} + 8$
 - c. $\frac{\frac{4}{3} + 5}{\frac{3}{4} + \frac{5}{5}} + \frac{7}{2} \left(1 - \frac{8}{3} \right)$
 - d. $\left(\frac{\left(2 \cdot \frac{2}{3} \right) \cdot \frac{3}{2}}{1 + \frac{3}{2}} - \frac{4}{5} \right) \cdot \left(\frac{4}{5} - 2 \right)$

Forklare begrepet og regne med desimaltall (desimalbrøk i Alfa)

Grunnleggende: Beskrive desimaltall med hensyn til posisjonssystemet og brøkbegrepet

1. Utdyp og forklar: *desimaltall er en skrivemåte for brøker der nevneren er en potens av ti.*
2. Forklar hva 257,1208 betyr ved å vise til hvordan posisjonssystemet er bygd opp, og å skrive tallet på utvidet form.
3. Alfa s. 139
 - a. 1.65
 - b. 1.66
 - c. 1.67

Middels: Forklare hvordan man kan regne med desimaltall med hensyn til posisjonssystemet og brøkbegrepet

1. Alfa s. 140
 - a. 1.68
 - b. 1.69
 - c. 1.70

Gjøre om mellom brøk og desimaltall

Grunnleggende: Forklare og gi eksempler på de tre typene desimaltall, og gjengi hvilke brøker som svarer til endelige og hvilke som svarer til periodiske desimaltall

1. Forklar og gi eksempler på endelig, periodisk og uendelig ikke-periodisk desimaltall.
2. Hvilke brøker svarer til endelige og hvilke svarer til periodiske desimaltall?

Middels: Gjøre om mellom brøk og desimaltall med endelig desimalutvikling

1. Gjør om til desimaltall. Fremgangsmåte, strategi eller begrunnelse for omgjøringen må komme tydelig frem.

a. $\frac{6}{5}$	b. $\frac{4}{15}$	c. $\frac{7}{2}$
d. $\frac{12}{30}$	e. $\frac{14}{450}$	f. $\frac{3}{40}$

2. Gjør om til brøk maksimalt forkortet brøk. Fremgangsmåte, strategi eller begrunnelse for omgjøringen må komme tydelig frem.
 - a. 0,21
 - b. 0,0202
 - c. 3,333
 - d. 0,8

Avansert: Gjøre om mellom brøk og desimaltall med periodisk desimalutvikling

1. Alfa s. 140.
 - a. 1.73
 - b. 1.74
2. Gjør om til brøk.

- a. $0,\overline{45}$
 - b. $0,0\overline{45}$
 - c. $0,\overline{123}$
 - d. $0,123\overline{45}$
 - e. $1,001001001\dots$
3. Gjør om til brøk.
- a. $0,111\dots$
 - b. $0,222\dots$
 - c. $0,333\dots$
 - d. Og så videre.

Begrunne hvilke brøker som svarer til endelige og hvilke som svarer til periodiske desimaltall

Middels: Avgjøre og begrunne (uten å utføre divisjon) om en gitt brøk er endelig eller periodisk

1. Alfa s. 140:
 - a. 1.71
 - b. 1.73 (avgjør uten å regne hva slags desimaltall brøken svarer til)
2. Hvis mulig, utvid eller forkort brøken slik at det klart fremgår at den svarer til et endelig desimaltall. Begrunn ellers hvorfor dette ikke lar seg gjøre.

$\frac{14}{35}$	$\frac{12}{36}$	$\frac{7}{150}$
$\frac{3}{16}$	$\frac{18}{45}$	$\frac{6}{18}$

Avansert: Begrunne hvilke brøker som svarer til endelige og hvilke som svarer til periodiske desimaltall

1. Alle brøkene som svarer til endelige desimaltall, har en felles egenskap. Forklar hvilken det er, og gi en begrunnelse for at det er slik.
2. Brøkene som ikke svarer til endelige desimaltall, gir periodiske desimaltall. Begrunn hvorfor det er slik.

Utføre og begrunne prosentregning

Grunnleggende: Finne prosentdel av et tall, uttrykke tall som prosentdel av et hele, og finne det hele når del og prosentdel er gitt

1. Alfa s. 143

- a. 1.77
- b. 1.78
- c. 1.79
- d. 1.80
- e. 1.81
- f. 1.82
- g. 1.83
- h. 1.84
- i. 1.85

2. Alfa s. 144

- a. 1.87
- b. 1.88
- c. 1.89
- d. 1.90

Middels: Utføre og begrunne beregningene over

1. Alfa s. 143–144:

- a. 1.77
- b. 1.91

2. Velg egne tall. Finn, ved hjelp av flere strategier, og begrunn dem i hvert tilfelle

- a. en prosentdel av et tall (hva er x prosent av y ?)
- b. en del av et tall uttrykt som prosent del (hvor stor prosentdel utgjør x av y ?)
- c. det hele når del og prosentdel er kjent (hvis x utgjør y prosent, hva er da 100 %?)

Løse (ukjente) problemer knyttet til brøk, prosent (og desimaltall)

Avansert: Løse (ukjente) problemer knyttet til brøk, prosent (og desimaltall)

1. Alfa s. 143: 1.86
2. To butikker selger i utgangspunktet en vare til samme pris. Den ene butikken setter opp varen med 10 % for siden å sette den ned med 10 %. Den andre butikken gjør motsatt: først ned 10 %, siden opp 10 %.
 - a. Hvor lønner det seg å handle?
 - b. Generaliser problemstillingen og løs den.
3. Blant en gruppe mennesker er 60 % gutter. Når det kommer 5 nye jenter, andelen 50/50. Hvor mange var de i utgangspunktet?
4. To kraner står over ei bønne. Den ene kranen fyller halve bønna på en time. Den andre fyller en firedel på samme tid. Hvor lang tid tar før bønna er full om begge kranene åpnes på likt?
5. I testamentet gir tante Beate halvparten av formuen sin til Røde Kors. Hennes tre nevøer skal dele resten. Per skal bare få to tredeler av det hver av de to andre nevøene skal få, etter som han ikke besøkte henne den siste tiden. Hvor stor andel av formuen skal Per ha?
6. Her er et snedig triks for å finne en brøk som ligger mellom to andre brøker: Lag brøken der teller er summen av de to brøkernes tellere, og nevneren summen av de to brøkernes nevner. Eksempel: Brøken $\frac{2+4}{3+5}$ ligger mellom $\frac{2}{3}$ og $\frac{4}{5}$. Vis at trikset alltid fungerer. (Hint: Det kan lønne seg å bruke at dersom $\frac{2}{3} < \frac{4}{5}$, så er $2 \cdot 5 < 3 \cdot 4$.)

Negative tall

Utføre addisjon og subtraksjon med negative tall

Grunnleggende: Utføre addisjon og subtraksjon med negative tall

1. Regn ut.
 - a. $12 - (-3)$
 - b. $-12 + (-3)$
 - c. $-(-12 + (-3))$
 - d. $1 - (-12 + (-3))$
 - e. $(5 - 7) - (-3 + 2)$
 - f. $-20 - (-13)$

g. $-((-23) - (-3)) - ((-81) - (-19))$

h. $((-23) - 3) - ((-81) + (-19))$

Middels: Vise hvorfor regnereglene for negative tall gir mening

1. Lag regnetabeller som med utgangspunkt i de naturlige tallene, viser hvordan addisjon og subtraksjon må oppføre seg for å gi en meningsfull utvidelse til negative tall.
2. Forklar med ord hvordan addisjon og subtraksjon av negative tall må oppføre seg med utgangspunkt i beskrivelsen av (hele) negative tall som *motsatte av de positive (hele) tallene*.
3. Illustrer forklaringa fra forrige oppgave på tallinjer.

Utføre multiplikasjon og divisjon med negative tall

Grunnleggende: Utføre multiplikasjon og divisjon med negative tall

1. Regn ut.
 - a. $-3 \cdot 5$
 - b. $-3 \cdot (5 - 1)$
 - c. $-3 \cdot -(5 - 1)$
 - d. $2 \cdot \frac{12-15}{-2}$
 - e. $-\frac{3}{2} \cdot (5 - \frac{4}{-9})$
 - f. $((-18) \cdot (-2) \cdot (-\frac{1}{3})) : (-12)$

Middels: Vise hvorfor regnereglene for multiplikasjon og divisjon med negative tall gir mening

1. Lag en multiplikasjonstabell for 0–10. Utvid tabellen til –10 i begge retninger, og forklar kort hvordan mønsteret må fortsette for å gi en meningsfull utvidelse.
2. Ta utgangspunkt i beskrivelse av negative tall som *motsatte av de positive tallene*, og tolkninga av multiplikasjonen $a \cdot b$ som b gjentatt (eller kopiert) a ganger. Beskriv med ord hva som da er fornuftige tolkninger av $a \cdot (-b)$, $(-a) \cdot b$ og $(-a) \cdot (-b)$. Du må gjerne bruke generiske talleksempel i stedet for bokstaver.
3. Illustrer forklaringa fra oppgaven over på tallinjer.
4. Siden et tall ganger null er null, og et tall minus seg selv er null, må for eksempel $3 \cdot (2 - 2)$ være 0. Bruk dette til å vise at

- a. $a \cdot (b - b)$ gir at produktet av et positivt og et negativt tall må være negativt, og at
- b. $-a \cdot (b - b)$ gir at produktet av to negative tall må være positivt. Du kan godt bruke generiske talleksempler.

Potenser

Gjengi betydningen av potensuttrykk, og regne med potenser

Grunnleggende: Gjengi hva potensuttrykk betyr når eksponenten er et naturlig tall (tre tilfeller: *eksponent* > 1 , *eksponent* $= 1$ og *eksponent* $= 0$), når den er et negativt tall og når den er en brøk

1. Hva betyr potensuttrykkene? Der det er nødvendig, angi også hvilke tall a , n og m betydningen gjelder for.

a. a^n	b. a^1	c. a^0
d. a^{-n}	e. $a^{\frac{n}{m}}$	

2. Alfa s. 239

- a. 3.24

Middels: Regne med potenser med heltallige (som inkluderer naturlige) eksponenter, og begrunne beregningene ved hjelp av potensreglene

1. Alfa s. 239–241 (Det er ikke meningen å gjøre alt! Øv på det du trenger å øve på.)
 - a. 3.23
 - b. 3.25
 - c. 3.26
 - d. 3.27
 - e. 3.29
 - f. 3.32
 - g. 3.38
2. Begrunn avgjørelsene deres for *hvert* alternativ i oppgavene under. (Ikke for vår, men for din egen lærings skyld.)
 - a. Hvilke(t) alternativ er $4^7 \cdot 2^4$ lik?

A 4^{11}	B 8^6	C 8^{11}	D 4^9	E 2^{18}
------------	---------	------------	---------	------------

b. Hvilke(t) alternativ er $2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + \dots + 2^{16}$ (16 ledd) lik?

A 4^{10}	B 2^{19}	C 16^2	D $2^5 \cdot 8^5$	E 2^{32}
------------	------------	----------	-------------------	------------

c. Hvilke(t) alternativ er $10^{12} : 20^6$ lik?

A $\frac{10^{12}}{2 \cdot 10^6}$	B 1	C 5^6	D $10^{(12-6)} : 2^6$	E 25^3
----------------------------------	-----	---------	-----------------------	----------

d. Hvilke(t) alternativ er $9^{-6} \cdot 3^{12}$ lik?

A 9^4	B 1	C $81^{-3} \cdot 81^3$	D 9^{-6+6}	E $\frac{1}{6^9} \cdot 3^{12}$
---------	-----	------------------------	--------------	--------------------------------

Avansert: Regne med potenser med rasjonale (som inkluderer heltallige) eksponenter, og begrunne beregningene ved hjelp av potensreglene

1. Alfa s. 239–341

a. 3.28

b. 3.37

2. Regn ut ved hjelp av potensregler.

a. $2 \cdot \sqrt{100} \cdot 5^{-1} \cdot 8^{-\frac{2}{3}}$

b. $\sqrt[13]{5^{\frac{2}{3}} \cdot 5^{\frac{3}{2}}}^6$

c. $\frac{\left(\frac{2}{5} \cdot 125^{\frac{2}{5}}\right)^5}{2}$

3. Begrunn ved hjelp av potensregler at $\sqrt[m]{a^n} = \sqrt[m]{a^n}$.

4. Gjør om til et rotuttrykk.

$$\frac{a^{3+n} \cdot b^{\frac{2}{3}}}{(ab)^{\frac{n}{3}}}$$

5. Avgjør og begrunn om uttrykkene har lik verdi.

a. $\sqrt{3} \cdot 2^4$ og $\sqrt{6} \cdot \sqrt{2^7}$

b. $81^{\frac{2}{4}}$ og $\left(\frac{18}{4} \cdot 2\right)^{\frac{1}{2}}$

c. $2^3 \cdot 12^{-\frac{3}{2}}$ og $\left(\sqrt[3]{3^2}\right)^{-1}$

d. $\sqrt{3} \cdot 2^4$ og $\frac{3 \cdot \sqrt{2}^9}{\sqrt{6}}$

e. $\frac{4^{10} \cdot 10^2}{32^{\frac{10}{4}}}$ og $2^{10} \cdot 10^2$

Utlede potensreglene

Middels: Utlede potensreglene for heltallige eksponenter

1. Utled potenssammenhengene under med utgangspunkt i at $a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ for n a -er. Det er ok å gjøre utledningene ved hjelp av talleksempler, så lenge disse fungerer som *generiske* eksempler. Du bør likevel tilstrebe fortrolighet med bokstaver (i matte 2 er det ingen bønn).

A. $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	B. $a^n \cdot b^n = (ab)^n$	C. $a^{n \cdot m} = (a^n)^m$
D. $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	E. $a^0 = 1$	F. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Avansert: Utlede potensreglene for rasjonale (som inkluderer heltallige) eksponenter

1. Utled potenssammenhengene under med utgangspunkt i at $a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ for n a -er. Det er ok å gjøre utledningene ved hjelp av talleksempler, så lenge disse fungerer som *generiske* eksempler. Du bør likevel tilstrebe fortrolighet med bokstaver (i matte 2 er det ingen bønn).

A. $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	B. $a^n \cdot b^n = (ab)^n$	C. $a^{n \cdot m} = (a^n)^m$
D. $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	E. $a^0 = 1$	F. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
G. $a^{\frac{1}{m}} = \sqrt[m]{a}$	H. $\sqrt[m]{a^n} = \sqrt[m]{a}^n$	I. $a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$
