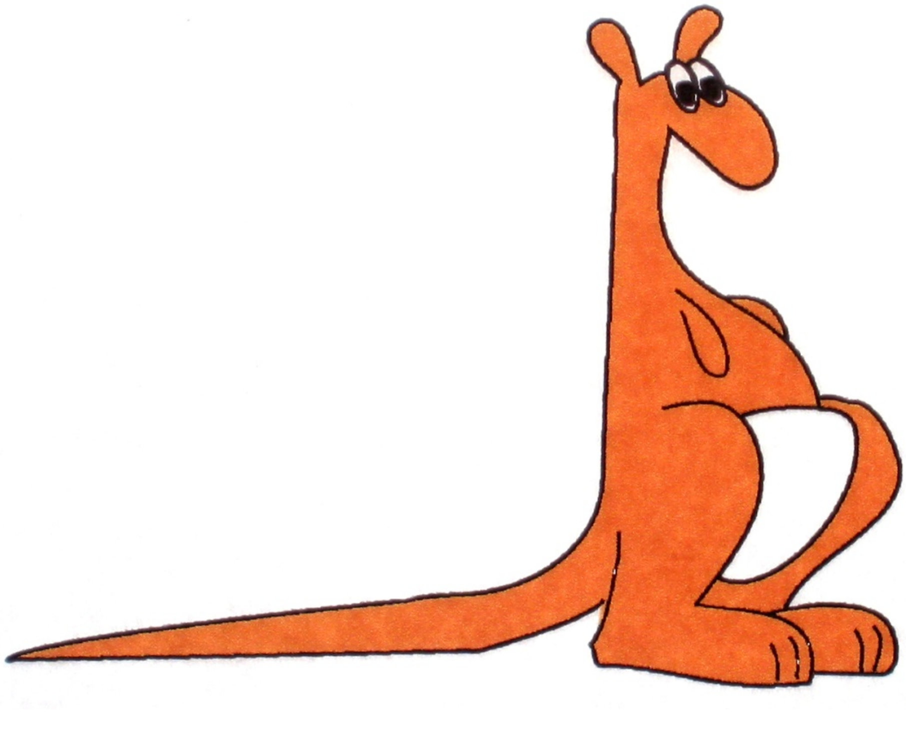
Kengurukonkurransen 2015

«Et sprang inn i matematikken»

CADET (9. – 10. trinn)

Hefte for læreren



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Kengurukonkurransen! I år arrangeres den for 11. gang i Norge.

Dette heftet inneholder:

- Informasjon til læreren
- Oppgavesettet (kopieringsoriginal)
- Svarskjema for eleven
- Fasit med kommentarer
- Ulike skjema for retting og registrering

Heftet kan etter konkurranseperioden, som i år er fra 19. mars til 17. april, brukes fritt i undervisningen. Vi håper at oppgavene kan stimulere og inspirere lærere og elever til mange spennende matematikkøkter.
Den offisielle konkurransedagen er i år 19. mars. Om det ikke passer å gjennomføre konkurransen akkurat denne dagen, går det bra å delta i perioden 19. mars til 17. april, men ikke tidligere. Norsk arrangør er Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen. Elevene som skal delta i konkurransen, må løse oppgavene individuelt i løpet av 75 minutter. Dersom noen ønsker, er det mulig å gjennomføre konkurransen i to økter med en liten pause midt i.

Før konkurransedagen

- Kopier oppgavene og eventuelt svarskjema til alle elevene. Om noen elever trenger større tekst, kan sidene forstørres. Figurene er ikke avhengig av størrelse.
- Les gjennom problemene selv slik at du vet hvilke uklarheter som eventuelt må forklares.
- Informer skoleledelsen om at dere deltar.

Informasjon til elevene

Omtrent 7 millioner elever over hele verden deltar i Kengurukonkurransen.
Kengurukonkurransen er ingen prøve eller test på hva elever kan. Oppgavene er ikke valgt fordi elever i denne alderen skal eller bør kunne løse slike oppgaver. De er eksempler på hva det kan være bra å jobbe med. Understrek for elevene at de ikke må få følelsen av at dette er noe de burde kunne, men at det er oppgaver som kan vekke nysgjerrighet og interesse.
I Norge gjennomføres Ecolier som er for 4. og 5. trinn, Benjamin som er for elever som går på 6., 7. og 8. trinn og Cadet for 9. og 10. trinn. Cadet består av tre deler, 8 trepoengsoppgaver, 8 firepoengsoppgaver og 8 fempoengsoppgaver.
Alle oppgavene har 5 svaralternativ, A – E. Elevene skal velge **ett** svaralternativ. De krysser av for det svaret de mener er riktig, enten direkte på prøven eller på et eget svarskjema (kopieringsoriginal i heftet). Selvfølgelig er det en fordel om elevene har løst noen gamle kenguruoppgaver på forhånd slik at de kjenner til hvordan svaralternativene kan brukes i løsningsprosessen.

Informasjon til elevene like før de gjennomfører konkurransen:

- Understrek at det er viktig å lese oppgavene nøye. Det fins ingen lurespørsmål eller gåter.
- Be elevene studere svaralternativene. Kan noen alternativer utelukkes? Kan svaralternativene være til hjelp i løsningen av oppgavene?
- Oppgaveheftet inneholder flere illustrasjoner som kan være til hjelp når elevene skal løse oppgavene. Oppfordre elevene til å bruke denne muligheten.
- Del ut papir slik at elevene kan kladde, tegne og gjøre beregninger.
- Elevene får **<u>ikke</u>** bruke lommeregner. Talloppgavene er valgt slik at beregningene skal være ganske enkle. Det trengs ingen linjal. Ingen oppgaver skal løses ved målinger. Saks og byggemateriale kan ikke brukes. Noen oppgaver er lettere å løse konkret, men det er tenkt at elevene i første omgang skal forsøke å håndtere disse uten hjelpemidler. I etterarbeidet vil vi imidlertid anbefale at dere jobber mer praktisk og konkret.
- Forbered elevene på at ikke alle rekker å bli ferdig med alt. Snakk også om at de som ikke orker å fullføre hele økta må ta hensyn til resten av klassen/gruppen og ikke forstyrre dem. Si også noe om at elevene gjerne kan hoppe over oppgaver de ikke klarer, slik at de kan forsøke å løse neste oppgave.

Læreren kan gjerne lese oppgaven, enten for hele klassen eller for elever som trenger hjelp til lesingen. Om elever spør hva ord betyr, bør de få hjelp og forklaring.
Hensikten med konkurransen er å stimulere interessen for matematikk. La det være veiledende for hvordan du som lærer opptrer konkurransedagen.

Etter konkurransen

Læreren retter oppgavene. I heftet finnes det et skjema hvor klassens resultater kan registreres. Når resultatene skal registreres på nettsiden til Matematikksenteret, ber vi om tilbakemelding på følgende:

- Skoleinformasjon, dvs. navn på skole, adresse, trinn/gruppe og kontaktlærer. Antall jenter og gutter fra hvert trinn som har deltatt.
- Antall elever som har svart riktig for hver oppgave slik at vi får en pekepinn på om oppgavene er passe vanskelige. Dette er viktig med tanke på neste års konkurranse.
- Navn og poengsum på de tre elevene med best resultat. <u>Kontaktlærer må på forhånd innhente tillatelse fra foreldre/foresatte om elevens navn kan legges ut på nettet.</u> Lærer kan også anonymisere elevens navn ved å kalle de ulike elevene for Elev1, Elev2 osv. Bare fornavn kan også brukes. Den eleven i Norge med høyest poengsum vinner et spill. Vi gjør oppmerksom på at elever som eventuelt deltar på flere nivå i Kengurukonkurransen, og som oppnår best resultat på flere prøver, kan maksimalt få én premie.
- Antall elever som oppnår henholdsvis 0 – 24 poeng, 25 – 48 poeng, 49 – 72 poeng og 73 – 96 poeng.

Én vinner blir kåret fra hvert årstrinn. På nettsidene offentliggjøres det en ti-på-topp-liste for hvert trinn. Blant de som registrerer sine resultater på nett, trekkes det også ut én vinner per årstrinn. Denne uttrekningen er uavhengig av oppnådd poengsum.
Registreringsskjema finnes på: http://www.matematikksenteret.no/registrering
Passordet, som ble tildelt ved registreringen, må brukes for å få tilgang til disse nettsidene.

<u>Siste frist for registrering er fredag 17. april 2015</u>

På nettsiden www.matematikksenteret.no på Kengurusidene kan læreren laste ned diplomer til deltakerne**.**

Bruk av ideene i den ordinære undervisningen

Oppgavene er ikke brukt opp når læreren har sendt inn resultatene. Det viktigste og artigste arbeidet gjenstår! Vi håper lærere vil bruke og utvikle oppgavene videre slik at Kengurukonkurransen kan stimulere til nye arbeidsmetoder i matematikkundervisningen. Følg også med i tidsskriftet Tangenten som har egne Kengurusider.

Lykke til med årets Kengurukonkurranse – Et sprang inn i matematikken!

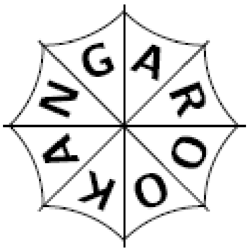
Anne-Gunn Svorkmo **Tor Andersen** **Morten Svorkmo**

Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

CADET 2015

3 poeng

1) Det er skrevet KANGAROO på en paraply. Se bildet.

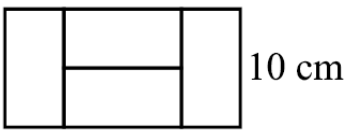


Hvilket alternativ kan være denne paraplyen?

A)  B)  C)  D)  E) 

---

2) Fire små kongruente rektangler er satt sammen til et større rektangel. Høyden i det store rektanglet er 10 cm. Se figuren.



Hvor lang er grunnlinja i det store rektanglet?

A) 10 cm B) 20 cm C) 30 cm D) 40 cm E) 50 cm

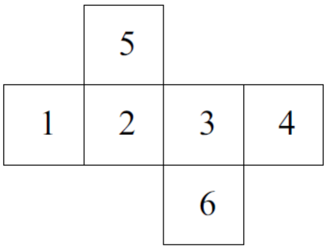
---

3) Hvilket svaralternativ er nærmest $2{,}015 \cdot 510{,}2$**?**

A) 1 B) 10 C) 100 D) 1000 E) 10 000

---

4) En terning er brettet ut slik figuren viser. Marit legger sammen tallene som er på motsatte sideflater i terningen.



Hvilke tre summer får Marit?

A) 4, 6, 11 B) 4, 5, 12 C) 5, 6, 10 D) 5, 7, 9 E) 5, 8, 8

---

5) Hvilken av brøkene nedenfor er ikke et helt tall?

A) $\frac{2011}{1}$ B) $\frac{2012}{2}$ C) $\frac{2013}{3}$ D) $\frac{2014}{4}$ E) $\frac{2015}{5}$

---

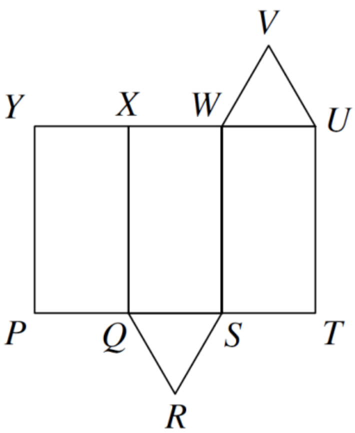
6) En reise fra Koice til Poprad via Preov tar 130 minutter. Reisen fra Koice til Preov tar 35 minutter.

Hvor lang tid tar reisen fra Preov til Poprad?

A) 95 min B) 105 min C) 115 min D) 165 min E) 175 min

---

7) Et trekantet prisme er brettet ut slik figuren viser.



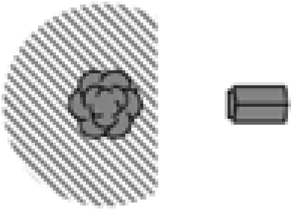
Hvilken sidekant falt UV sammen med før utbrettingen?

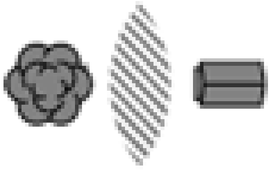
A) WV B) XW C) XY D) QR E) RS

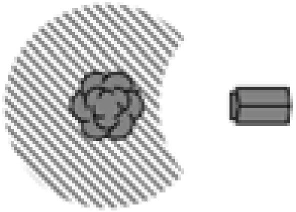
---

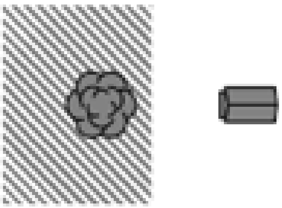
8) Når et ekorn kommer ned på bakken, beveger det seg aldri mer enn 5 m fra trestammen. Ekornet holder seg også alltid 5 m unna hundehuset.

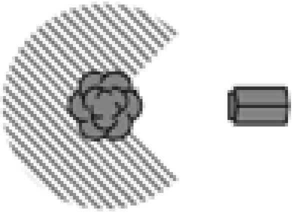
Hvilket skravert område viser området hvor ekornet beveger seg?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

4 poeng

9) En syklist kjører med farten 5 m/s. Omkretsen til hjulene er 125 cm.

Hvor mange omdreininger har hvert hjul gjort i løpet av 5 sekunder?

A) 4 B) 5 C) 10 D) 20 E) 25

10) En trekant har sidelengder 6 cm, 10 cm og 11 cm. En likesidet trekant har samme omkrets som denne trekanten.

Hvor lang er siden i den likesidete trekanten?

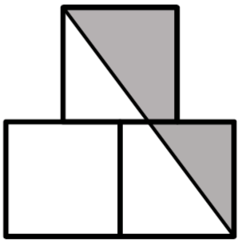
A) 18 cm B) 11 cm C) 10 cm D) 9 cm E) 6

11) I en klasse er ingen av guttene født på samme ukedag, og ingen av jentene er født i samme måned. Dersom en ny gutt eller en ny jente begynner i denne klassen, vil en av de to opplysningene ikke lenger være riktig.

Hvor mange elever går i denne klassen?

A) 18 B) 19 C) 20 D) 24 E) 25

12) På figuren nedenfor ser vi tre like store kvadrater med sidelengde 1 cm. Det øverste kvadratet er plassert midt på de to nederste kvadratene.



Hvor stort areal har det gråfargede området?

A) $\frac{3}{4}$ cm^2 B) $\frac{7}{8}$ cm^2 C) 1 cm^2 D) $1\frac{1}{4}$ cm^2 E) $1\frac{1}{2}$ cm^2

---

13) Hver stjerne i likheten $2*0*1*5*2*0*1*5*2*0*1*5=0$ skal erstattes av enten + eller – slik at svaret blir riktig.

Hva er det minste antallet stjerner som må erstattes av +?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

---

14) I løpet av en regnværsperiode falt det 15 liter vann per kvadratmeter.

Hvor mye steg vannet i et utendørs basseng?

A) 150 cm B) 15 cm C) 1,5 cm D) 0,15 cm

E) det avhenger av størrelsen til bassenget

---

15) En busk har 10 greiner. Hver grein har enten bare 5 blader eller 2 blader og 1 blomst.

Hvilket alternativ kan være det totale antall blader og blomster som busken har?

A) 45 B) 39 C) 37 D) 31

E) Ingen av de foregående alternativene

---

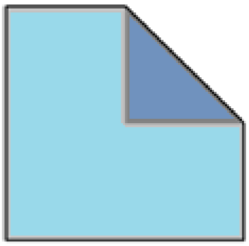
16) Gjennomsnittlig poengsum på en matematikkprøve var 6 poeng. Nøyaktig 60 % av elevene besto prøven. Gjennomsnittlig poengsum for elevene som besto, var 8 poeng.

Hvilken gjennomsnittlig poengsum fikk gruppen av elever som ikke besto prøven?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5 poeng

17) Hjørnet til et kvadrat blir brettet til sentrum i kvadratet. Da får vi en femkant.



Arealet til femkanten og arealet til kvadratet blir to påfølgende hele tall.

Hvor stort areal har kvadratet?

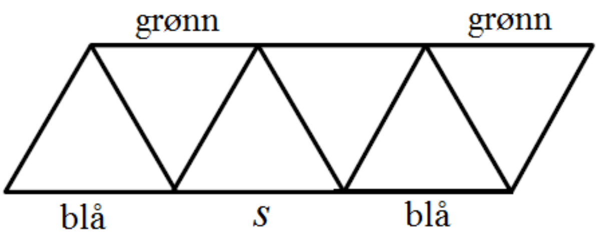
A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

18) 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 summen 40 cm.

Hvor lang er omkretsen til rektanglet?

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

19) Figuren viser et mønster med trekanter. Noen sidekanter er felles i trekantene. Hver trekant skal ha sidekanter som er rød, blå og grønn. Ingen sidekanter i en trekant kan ha samme farge.



Hvilken farge kan sidekant *s* ha?

A) grønn B) rød C) blå D) rød eller blå

E) oppgaven er umulig

20) Fem positive hele tall er skrevet på hvert sitt kort. Tallene behøver ikke være forskjellig. Petter regner ut summen av tall som er skrevet på par av kort. Han får bare tre forskjellige summer. Disse er 57, 70 og 83.

Hvilket tall er det største som er skrevet på et kort?

A) 35 B) 42 C) 48 D) 53 E) 82

---

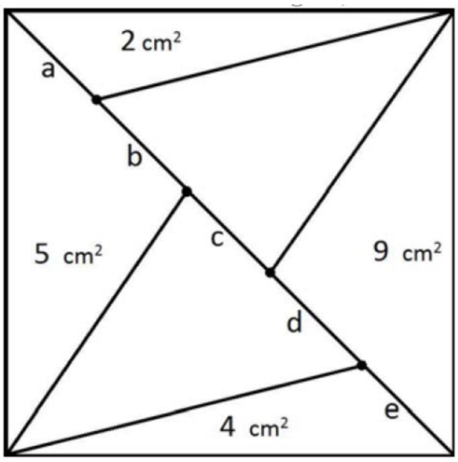
21) I trapeset PQRS er PQ og SR parallelle. Vinkelen RSP er 120° og $RS = SP = \frac{1}{3}PQ$.

Hvor stor er vinkel PQR?

A) 15° B) $22{,}5^{\circ}$ C) 25° D) 30° E) 45°

---

22) Et kvadrat med areal 30 cm^2 er delt inn i trekanter slik figuren viser. Arealet til noen av disse trekantene er vist på figuren.

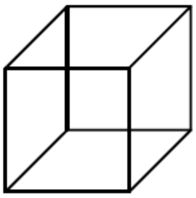


Hvilken del av diagonalen er lengst?

A) a B) b C) c D) d E) e

---

23) Geir har 7 ståltråder med lengde 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m og 7 m. Han skal bruke ståltrådene til å lage en terning med sidekant 1 m. Geir kan bøye og sveise sammen ståltrådene. Ingen av ståltrådene skal overlappe hverandre.



Hvor mange ståltråder er det minste antallet Geir behøver å bruke?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

24) Positive hele tall skal fargelegges etter følgende regler:

- Hvert tall er enten rødt eller grønt.
- Summen til to vilkårlige og forskjellige røde tall er et rødt tall.
- Summen til to vilkårlige og forskjellige grønne tall er et grønt tall.

På hvor mange forskjellig måter kan vi fargelegge alle positive hele tall?

A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) flere enn 6

Svarskjema for eleven

Navn: ___________________________________

Klasse/trinn/gruppe: _________________

Marker svaret ditt ved å sette kryss i riktig rute

Oppgave	A	B	C	D	E		Poeng
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
					SUM		

Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Rettingsmal

Rett svar på hver av oppgavene:

1 – 8 gir 3 poeng
9 – 16 gir 4 poeng
17 – 24 gir 5 poeng

Oppgaver som ikke er besvart gir 0 poeng

Oppgave	A	B	C	D	E		Poeng
1					E		3
2		B					3
3				D			3
4	A						3
5				D			3
6	A						3
7			C				3
8			C				3
9				D			4
10				D			4
11		B					4
12			C				4
13		B					4
14			C				4
15					E		4
16			C				4
17			C				5
18		B					5
19	A						5
20			C				5
21				D			5
22				D			5
23		B					5
24				D			5
Høyest mulig poengsum - CADET							96

Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Fasit med korte kommentarer

Mange matematiske problem kan løses på ulike måter. Følgende forslag gir ingen fullstendig oversikt over løsningsmetoder. Diskuter gjerne ulike løsningsforslag i klassen.

1) E)

Alternativene A-D inneholder speilvendte bokstaver eller bokstaver i feil rekkefølge.

2) B) 20 cm

Ettersom de små rektanglene er kongruente, må hvert rektangel ha sidelengder 5 cm og 10 cm.

Det betyr at grunnlinja i det store rektanglet er
5 cm+10 cm+5 cm = 20 cm

3) D) 1000

Avrunding gir
$2{,}015 \cdot 510{,}2 \approx 2 \cdot 500 = 1000$

4) A) 4, 6, 11

3+1=4, 4+2=6 og 6+5=11

5) D) $\frac{2014}{4}$

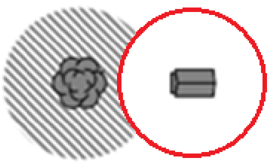
Brøken $\frac{2014}{4}$ er ikke et helt tall. Et tall er delelig med 4 hvis og bare hvis tallet som danner tallets to siste siffer er delelig med 4.

6) A) 95 min

130 min – 35 min = 95 min

7) C) XY

8) C)



9) D) 20

$s = 5\,\text{m/s} \cdot 5\,\text{s} = 25\,\text{m} = 2500\,\text{cm}$

antall omdreininger:
$n = 2500\,\text{cm} : 125\,\text{cm} = 20$

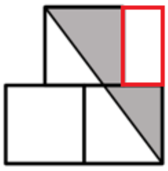
10) D) 9 cm

$$s = \frac{6\,\text{cm} + 10\,\text{cm} + 11\,\text{cm}}{3} =$$
$$\frac{27\,\text{cm}}{3} = 9\,\text{cm}$$

11) B) 19

Før ny elev begynner må klassen ha 7 gutter og 12 jenter. 7 + 12 = 19

12) C) 1 cm^2



$$A = \frac{3\,\text{cm}^2}{2} - \frac{1}{2}\text{cm}^2 = 1\,\text{cm}^2$$

Oppgaven kan løses på flere måter.

13) B) 2

Ettersom regnestykket skal inneholde + eller –, kan vi stryke alle 0-er. Bare minustegn gir:

$2-1-5-2-1-5-2-1-5=-20$

For å oppnå 0, må vi da subtrahere 10 mindre.

Altså: $2-1-5-2-1+5-2-1+5=0$

14) C) 1,5 cm

$$h=\frac{V}{G}=\frac{15\,\text{liter}}{1\,\text{m}^2}=\frac{15\,\text{dm}^3}{1\,\text{dm}^2}=0{,}15\,\text{dm}=1{,}5$$

15) E) Ingen av de foregående alternativene

Det totale antall blader og blomster som busken kan ha er:
30, 32, 34, 36, … 46, 48, 50.

16) C) 3

$$8\cdot 0{,}6+x\cdot 0{,}4=6$$

$$x=\frac{6-4{,}8}{0{,}4}=\frac{1{,}2}{0{,}4}=3$$

17) C) 8

Areal til kvadrat: x^2

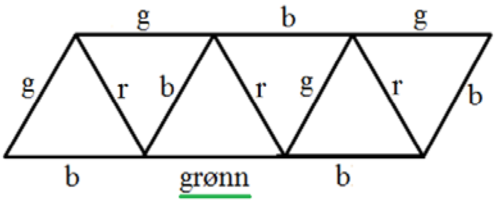
Areal til femkant: $x^2-\frac{1}{8}x^2=\frac{7}{8}x^2$

Setter $x^2=8$
Da blir arealet til femkanten lik 7.
Altså: 7 og 8.

18) B) 56 cm

$$I: 2l+b=44$$
$$II: l+2b=40\ \big|\cdot 2$$
$$I: 2l+b=44$$
$$II: 2l+4b=80$$
$$II-I: 3b=36\ \Rightarrow\ b=12$$
$$II: l=40-2b=40-24=16$$

19) A) grønn



20) C) 48

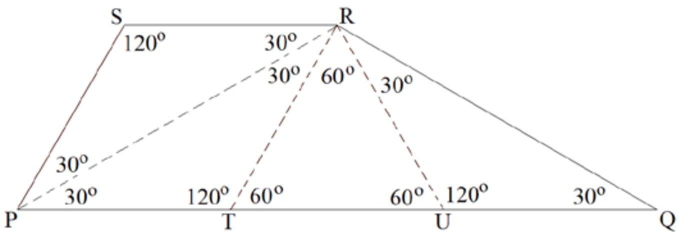
Tar utgangspunkt i svaralternativene og eliminerer. Eneste mulighet er:

35 35 35 22 48

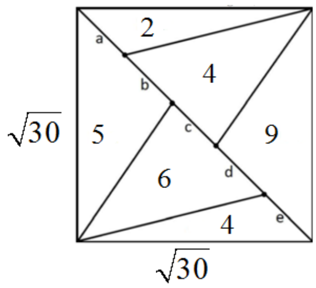
$35+35=70$ $\quad 35+22=57$

$35+48=83$ $\quad 22+48=70$

21) D) 30^o



22) D) d



Diagonalens lengde er $\sqrt{60}$. Alle trekantene har lik høyde

$$h=\frac{\sqrt{60}}{2}=\frac{2\sqrt{15}}{2}=\sqrt{15}$$

$$\frac{a\cdot\sqrt{15}}{2}=2\Rightarrow a=\frac{4}{\sqrt{15}}$$

$$a+b=\frac{10}{\sqrt{15}}\Rightarrow b=\frac{6}{\sqrt{15}}$$

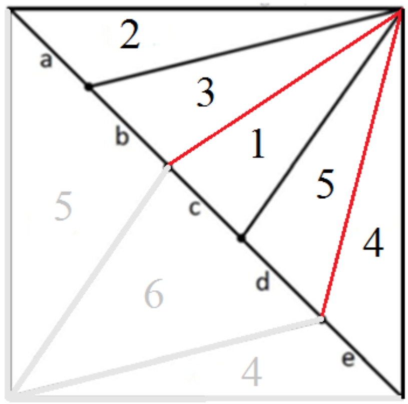
$$b+c=\frac{8}{\sqrt{15}}\Rightarrow c=\frac{2}{\sqrt{15}}$$

$$c+d=\frac{12}{\sqrt{15}}\Rightarrow d=\frac{10}{\sqrt{15}}$$

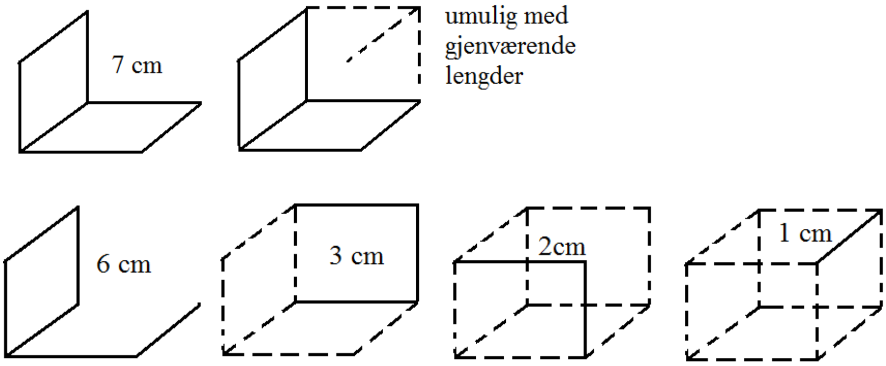
$$e=\frac{8}{\sqrt{15}}$$

Alternativ løsning:

Vi speiler venstre halvdel av kvadratet om diagonalen. Da får vi fem trekanter med samme høyde. Trekanten med størst areal må ha den lengste grunnlinjen. Altså d.



23) B) 4



24) D) 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 …
r	r	r	alle rød						
g	g	g	alle grønn						
r	g	g	g	resten grønn					
g	r	r	r	resten rød					
r	g	r	r	r	resten rød				
g	r	g	g	g	resten grønn				

6 forskjellige måter

Skjema for retting og registrering

Navn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Sum
Antall rett svar																									