Kängurun – Matematikens hopp

Benjamin 2013, svar och lösningar

Här följer svar, rättningsmall och redovisningsblanketter. Förutom svar ger vi också lösningsförslag. Ett underlag till hjälp för bokföring av klassens resultat finns att hämta på nätet.
Rätta elevernas lösningar och redovisa resultaten på webbadressen ncm.gu.se/kanguru/
Om du får problem med att redovisa via nätet, hör av dig till oss på kanguru@ncm.gu.se
eller på telefon 031 – 786 69 85. Vi ber er redovisa era resultat senast 27 april.

Uppmärksamma gärna goda prestationer i klassen och i skolan. Vi delar inte ut några priser, men namnen på de elever som fått bäst resultat, i varje årskurs, kommer att publiceras på webben. Där publiceras också lösningsfrekvenser på alla uppgifter liksom en sammanställning av hur elevernas resultat fördelar sig på olika poängintervall. Du kan sedan jämföra dina elevers resultat med övriga elever i samma åldersgrupp och du kan se om de problem som dina elever hade svårt för också var svåra för andra. Vi är medvetna om att redovisningen tar tid, men vi ber er ändå att redovisa resultaten. De är värdefulla för oss och förhoppningsvis ger en sammanställning av klassens resultat även er ett bra underlag för vidare arbete. Många efterfrågar också en sammanställning med lösningsfrekvenser och denna blir förstås bättre ju fler som redovisar. Vi har valt att inte ta några deltagaravgifter, vilket man gör i flera andra länder. Att låta er sköta rättning och redovisning av resultat är ett sätt att hålla kostnaderna nere.

Låt eleverna få en ny chans att lösa de problem de inte hann med
Endast några enstaka elever hinner att lösa alla problem under tävlingstillfället. Ordna därför gärna ett extra tillfälle utom tävlan, där klassen kan lösa problemen utan tidsbegränsning. Många skulle säkert utmanas av de svårare problemen.

Arbeta vidare med lösningarna
De flesta problem kan lösas på flera sätt och med olika representationsformer. Låt eleverna försöka hitta olika metoder, beskriva sina lösningar och jämför metoderna. Se efter både likheter och skillnader. Pröva om lösningsmetoden är generell, t ex genom att ändra de ingående talen. Låt eleverna få upptäcka, eller visa dem, hur samma lösning kan presenteras på olika sätt, t ex med ord och med symboler. Det är viktigt att eleverna får uttrycka sina lösningar på mer än ett sätt. Att kunna gå mellan olika representationsformer är viktigt för att utveckla förståelse.

Arbeta vidare med problemen
Efter redovisningssidorna i detta dokument följer förslag till hur ni kan arbeta vidare med problemen.

Svar och lösningar – Benjamin

Här ger vi svar och korta lösningar. Ytterligare kommentarer och i vissa fall andra lösningsmetoder och resonemang finns i ”Arbeta vidare med problemen”, som finns efter redovisningssidorna.

1: E 6

2: C 7 — 2 i mellersta lagret och 5 i översta lagret.

3: B 4 — Nick kör uppåt men kan ändå inte nå upp till den nivå där B ligger. Han måste göra minst 4 svängar för att kunna köra uppåt igen, på samma väg som B ligger på. Med färre än fyra svängar klarar han det inte, men han måste också göra bra vägval.

4: A 40 — Var och en är tre år äldre, dvs sammanlagt nio år.

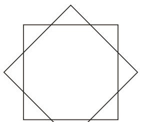
5: B 4 — $44 \cdot 4 = 176$. Det måste vara antingen 6 eller 4 för att entalssiffran ska bli 6.

6: B 7.50 — Första gången klockan ringer är startpunkten. När klockan ringer fjärde gången har det gått $3 \cdot 15$ min.

7: C 4 — 21, 22, 24 och 25.

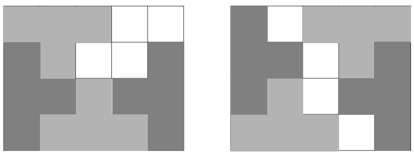
8: C 800 m — Hela sträckan är åtta åttondelar, alltså 800 m.

9: E 9



För att få många områden behöver vi många skärningspunkter. På varje sida av kvadraten kan vi som mest få två skärningspunkter med en annan kvadrat. Det är också möjligt att få två skärningspunkter på varje sida om vi väljer storlek och riktning på kvadraterna på ett bra sätt.

10: C 4



Två olika sätt att placera fyra bitar.

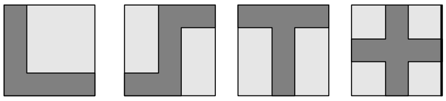
Biten består av 4 rutor. Rektangeln har 20 rutor, så det kan aldrig bli fler än fem bitar. Men det är inte möjligt att lägga fem bitar med denna form.

11: A 18 — Ett päron ger sex plommon, vilket räcker till tre bananer. Sex päron ger då 18 bananer.

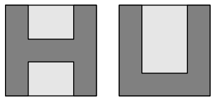
12: D 5 — Tre lådor med 10 apelsiner och två lådor med 9. Eftersom Petra vill ha så få lådor som möjligt ska hon försöka få så stora lådor som möjligt. Fyra lådor är inte möjligt då det som mest är 10 apelsiner i en låda, men fem lådor går: $3 \cdot 10$ apelsiner + $2 \cdot 9$ apelsiner.

13: D tio över — Hela resan tar 120 minuter. En tredjedel av det är 40 min.

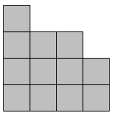
14: A 4 — Samma omkrets:



Figuren har större omkrets:



15: E



Vi ser alltid toppen av den högsta stapeln, eller en av de högsta staplarna, i varje rad.

16: B 6 — $3 \cdot 6 = 6 + 12$. Vi kan pröva de olika alternativen, men också lösa med en ekvation: $3x = x + 12$.

17: B 8 eller 9 — När vi tar bort $12 + 4$ röster återstår 20 röster att fördela på tre kandidater. Den som kom näst sist måste ha minst 5 poäng, vilket ger 15 röster att fördela på tvåan och trean som kan ha 6 och 9 eller 7 och 8. Om den som kom näst sist hade 6 röster återstår 14 röster till tvåan och trean vilket inte kan delas i två olika delar där båda talen är större än 6.

18: A 40 — Det högsta är $99 - 49$ och det lägsta $60 - 10$.

19: D 5 — Efter första halvlek stod det 2–4. 1 – 5 innebär en målskillnad på 4, och då hade det inte räckt med 3 mål för hemmaseger. 3–3 hade inte varit en bortaledning.

20: A Astas sten är grön

Från påståendena, som är osanna, får vi reda på:

– Astas sten har inte samma färg som Bettys.

– Bettys sten har inte samma färg som Cissis.

Det innebär att Astas sten och Cissis sten har samma färg (eftersom det endast finns två färger)

Vi vet också att det inte är två röda stenar.

Alltså är Cissis och Astas stenar gröna.

21: E 18 — Att 18 pojkar håller en flicka i högerhanden betyder att mängden flickor är uppdelad i 18, på 18 ställen i ringen står en flicka till höger om en pojke. Det innebär att de 18 grupperna av flickor också har en pojke på andra sidan, dvs att 18 pojkar också har en flicka i sin vänstra hand.

Arbeta vidare med Benjamin 2013

Nu är tävlingsdelen av Kängurun avslutad, men vi hoppas att problemen ska kunna vara underlag för många intressanta diskussioner. I samband med genomgång passar det bra att låta eleverna resonera sig fram till lösningarna i grupp. Låt alla först få möjlighet att lösa problemen på egen hand om de inte hann det i samband med tävlingen.

Diskutera gruppernas lösningar i klassen och jämför idéer och angreppssätt. Låt också eleverna få granska kamraternas lösningar: Har de tagit hänsyn till alla förutsättningar? Är de tydliga? Är resonemanget korrekt? Fungerar lösningsmetoden på andra, liknande problem? Att analysera och diskutera varandras lösningar är bra, men det kräver förstås att man arbetar långsiktigt så att eleverna vänjer sig vid att både ge kritik på ett konstruktivt sätt och att ta emot kritik. Om de redan från början får uppleva att det är en del av undervisningen kan det bli en naturlig och uppskattad form av arbete med problem.

Att presentera en lösning som andra kan följa och som är korrekt uppbyggd är något som eleverna måste få tid och möjlighet att utveckla med hjälp av lärare. Välj några av årets problem, arbeta igenom lösningarna noga och gör en riktigt genomarbetad redovisning.

Alla problem kan naturligtvis diskuteras utifrån valda lösningsmetoder. De flesta problem kan lösas på olika sätt och det är alltid bra att jämföra dessa och se på likheter och skillnader. Det är också bra att beskriva lösningarna med hjälp av olika uttrycksformer, konkret material, bilder, muntligt eller skriftligt tal och med symboler. Jämför de olika formerna och se hur det konkreta uttrycks i ord och med symboler. Några frågor att återkomma till när problemet är löst:

– Kontrollera att lösningen verkligen svarar mot frågan. Är det ett rimligt svar? Hur vet vi det?
– Påminner problemet om något annat problem vi löst tidigare?
– Vilka kunskaper hade vi nytta av när vi löste problemet?
– Vilka nya frågor kan problemet väcka?
– Lärde vi oss något nytt av problemet?

Gå också igenom de felaktiga svarsalternativen och resonera om varför dessa inte är riktiga. Låt eleverna göra förändringar i uppgiften så att de andra alternativen blir riktiga. Utmaningen kan vara att göra så små förändringar som möjligt. De felaktiga svarsalternativen kan också användas som utgångspunkt för diskussion om vad som skulle kunna leda fram till dessa svar: ”Hur tror ni att den som har fått alternativ a som svar har tänkt?”

Matematiskt arbete handlar mycket om resonemang. Elever behöver få resonera kring både matematikinnehållet och strategier för att utveckla sin matematiska kompetens. Låt dem också få argumentera för sina lösningar och sina val av metoder. I arbetet med alla problem bör förmågorna att *resonera och argumentera* vara centrala.

I samband med diskussion av problemen kommer ett antal termer att aktualiseras. Gå igenom dem. Låt eleverna använda och själva få definiera olika begrepp och återkom till dem i olika sammanhang. För definitioner hänvisar vi till *Matematiktermer för skolan* (Kiselman & Mouwitz, 2008).

Här har vi sorterat förslag under rubrikerna *Tal*, *Geometri*, *Tid* och *Problemlösning och logiska resonemang*. Naturligtvis kan flera av problemen också passa under andra rubriker. Många problemtyper återkommer år från år, i olika skepnader och i olika varianter. Vi hänvisar här till några gamla problem som kan användas i samband med arbetet med årets, men det finns många fler att hämta på Kängurusidan på nätet, ncm.gu.se/kanguru, där alla tidigare omgångar är samlade.

Tidigare problem inom området geometri finns dessutom samlade i boken *Geometri och rumsuppfattning med känguruproblem*. Läs mer om den på ncm.gu.se/node/4742.

Tal

1: *Additionsmaskinen*. Problemet illustrerar att det inte spelar någon roll i vilken ordning vi adderar termerna. Undersök detta på olika sätt, om inte eleverna redan är helt säkra på att det stämmer och varför det är så.

5: *Dolda siffror.* Undersök vilka entalssiffror som dyker upp i multiplikationstabellerna. Där finns intressanta upptäckter att göra. Låt eleverna få försöka förklara varför det bara är jämna entalssiffror i vissa tabeller, varför det bara är 5 och 0 i femmans tabell etc. Undersökningar med tabellerna passar att göra med olika representationer: klossar eller andra konkreta föremål och bilder.

Eftersom det är samma siffra i varje ruta kan vi skriva uttrycket som $\blacksquare \cdot 11 \cdot \blacksquare = 176$. Diskutera med eleverna varför och lös ekvationen: $11 \cdot x \cdot x = 176$ med resonemang eller beräkning beroende på elevernas tidigare erfarenheter av ekvationer.

Se också tidigare problem, t ex Benjamin 2004:14; 2008:2 och 16; 2009:12.

7: *Delbarhet*. Enkelt uttryck handlar detta om vilka tal med entalssiffran 2 som finns i tvåans tabell, med 3 i treans etc. Diskutera innebörden av ”delbart med”.

Vilka tal kan delas med 2? 3? 5? 10? Varför har 20 och 30 uteslutits ur frågeformuleringen? Vilka tal kan delas med 1? Med 0? Låt eleverna resonera kring varför man inte kan dela ett tal med 0. Genom att successivt dividera med tal som närmar sig 0 kan eleverna se vartåt det går. För att kunna tänka kring divisioner med tal mellan 0 och 1 är det bra att kunna tänka innehållsdivision. Genom att koppla ihop division och multiplikation ser vi också att division med 0 är meningslöst.

Benjamin 2008:15.

12: *Apelsinlådorna*. Här handlar det om att dela upp talet 48 och uttrycka det som en summa av produkter. Den ena faktorn, som motsvarar antalet apelsiner i lådan, ska vara 5, 9 eller 10. Försök att hitta olika lösningar, utan krav på att det ska bli så få lådor som möjligt. Gör motsvarande med andra tal.

Benjamin 2004:20; Cadet 2002:10.

16: *Morfars fiskafänge.* Problemet passar utmärkt i den inledande undervisningen om ekvationer. Genom resonemang kan vi prova oss fram till en lösning. Att morfar skulle ha fått tre gånger så många innebär att han skulle ha fått de fiskar han fick och dessutom dubbelt (två gånger) så många. ”Dubbelt så många som han fick” är alltså 12. Från det kan vi sluta oss till att han fick 6 fiskar. Men med ekvation kan vi lösa detta och liknande problem där talen inte är lika lätta att hantera. Formulera gemensamt likheten. För de yngre eleverna kan man börja med att skriva med ord och sedan byta ut ord mot symboler. Gör flera exempel.

Ecolier 2001:10; 2003: 16; Benjamin 2001:13; 2004:9; Cadet 2001:4 och 14; 2005:4.

18: *Samma differens.* Att utgå från det största tvåsiffriga talet, 99, och det minsta, 10, är en bra strategi. Diskutera varför vi inte behöver prova varje differens om vi minskar eller ökar bägge termerna lika mycket: $99 - 49 = 50$, $98 - 48 = 50$ etc. Att inse att skillnaden mellan termerna är konstant om vi ökar eller minskar lika mycket är bra för att kunna utveckla goda huvudräkningsstrategier. $73 - 48 = (73 - 3) - (48 - 3) = 70 - 45 = 25$.

Här finns också ett direkt samband till åldersskillnaden mellan två personer, den är alltid lika stor trots att åren går. Det är inte uppenbart för alla barn, men kan illustreras med hjälp av en tallinje/tidslinje.

Benjamin 2006:10; Cadet 2005:11.

Geometri

2: *Kubbygge.* Vi kan antingen se på hur många som saknas eller jämföra hur många Natalie har använt med hur många som finns i Elsas kub. Natalie har använt $9+7+4=20$ och Elsa har $3 \cdot 3 \cdot 3$. Diskutera de olika sätten att resonera.

Kanske behöver ni bygga med klossar. Hjälp i så fall eleverna att se strukturen i bygget och att räkna antalet klossar systematiskt. Det hjälper dem att förstå formeln för rätblockets volym. Elsas kub har $3 \cdot 3 \cdot 3$ klossar, vad betyder det? Vad står de olika treorna för? Hur många klossar finns i kub med sidan 4, 5 etc? Visa att vi kan skriva 3^3.

Diskutera hur bygget ser ut från olika håll.

15: *Byggnadsritning.* Problem 15 behandlar olika vyer av byggen. Låt eleverna beskriva hur bygget i problemet ser ut från andra håll. Uppmärksamma eleverna på hur de gör ritningar i träslöjden.

Använd Natalies bygge i problem 2 och beskriv det med hjälp av Linnéas system. Låt eleverna bygga efter ritningar och göra ritningar över byggen som kamraterna har gjort.

Milou 2009:12; Benjamin 2005:17; 2008:4 Cadet 2001:25.

3: *Nicks cykeltur.* Hur många olika vägval har Nick? Vilken är närmaste vägen om han får svänga till vänster också? Här måste man först skilja på vänster och höger och sen kunna ta ut riktning ur ett annat perspektiv. Man måste kunna orientera sig i en bild. Detta är en grundläggande kunskap för att kunna använda kartor. Låt eleverna göra kartpromenader på andra kartor, över hemorten eller över andra platser.

Problemet kan också kopplas till koordinatsystem. Börja med att lägga in kvarteren i ett koordinatsystem. Låt eleverna beskriva var Nick startar och vart han ska med hjälp av koordinater. När de klarar det kan de också pröva att röra sig i koordinatsystemet. Konstruera egna problem, t ex: ”Hur ska man gå för att ta sig från (3,4) till (5, 3)?” Eleverna kan också beskriva var de olika kvarteren ligger med hjälp av koordinaterna i hörnen och uttrycka lösningen med hjälp av koordinater.

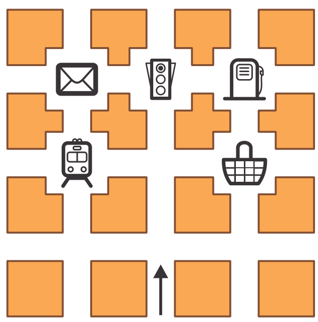
Låt eleverna konstruera egna ”hemliga” kartor som kamraterna ska försöka avslöja. Sänka skepp är ett roligt spel som också kan användas, låt eleverna spela i par och beskriva sina ”skott” med koordinater.

I årets Ecolier finns ett liknande problem, nr 7 och Cadet 8 handlar om att spela ”Sänka skepp”:

---

7 Här ser du en karta.
Ann börjar gå så som pilen visar. När hon kommer fram till en korsning svänger hon antingen åt vänster eller åt höger. I den första korsningen svänger hon åt höger. I nästa svänger hon till vänster, sen vänster, sen höger, sen vänster och så slutligen till vänster igen.

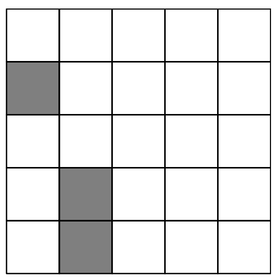
Vilken figur kommer hon därefter fram till?



---

8 Carina och en kompis spelar ”sänka skepp” på en spelplan med 5×5 rutor. Carina har redan placerat ut två skepp på bilden. Hon har fortfarande ett 3×1-skepp kvar att placera. Det kommer täcka exakt tre rutor. Skeppen får inte ha några gemensamma punkter. På hur många olika sätt kan hon lägga sitt sista skepp?

A: 4 B: 5 C: 6 D: 7 E: 8



9: *Överlappande cirklar och kvadrater.* Problemet kan stimulera till undersökning med olika former. Vilket är största möjliga antal områden vi kan få med två cirklar? Under vilka förutsättningar? Gäller det som gäller för kvadraten för alla rektanglar? Vad gäller för femhörningar, sexhörningar etc? Vad gäller för stjärnor?

Hur ska vi placera formerna om vi vill ha så få områden som möjligt? Så många som möjligt?

Benjamin 2001:5; Cadet 2002:17; 2007:11.

10: *Leos pusselbitar.* Ett sätt att visa att det är omöjligt att lägga fem bitar är att tänka sig rutnätet som ett schackbräde. Vi målar varannan ruta svart som på ett schackbräde. Det blir då tio svarta och tio vita rutor (jämna tal). Varje bit kommer att täcka ett udda antal svarta och ett udda antal vita rutor (en eller tre). Summa av fem udda tal är ett udda tal, så fem bitar kan inte täcka tio svarta och tio vita rutor.

Vilka olika sätt att lägga bitarna kan ni hitta? Vilka av dessa ger upphov till ett sammanhängande område som blir otäckt? Hur ser den saknade biten ut?

Den bit som Leo pusslar med är konstruerad av fyra småkvadrater. Vilka andra former kan en bit med fyra småkvadrater ha? Låt eleverna få argumentera för att alla dessa olika bitar har samma area. Undersök om de också har samma omkrets. Vilken form har minst omkrets? Störst?

En bit med tre kvadrater kallas *tremino*. Vilka olika sådana bitar finns. Vilka rektanglar kan täckas med sådana? En bit med fem kvadrater brukar kallas *pentomino*, eller *pentamino*. Vilka olika sådana bitar finns? Kan man täcka rektangeln i uppgiften med sådana, om de har en annan form än alla på rad?

Ecolier 2012:6; Benjamin 2007:9; Cadet 2003:15.

14: *Figurernas omkrets.* Resonera om varför omkretsen är lika respektive olika. Låt eleverna få förklara vad begreppet omkrets innebär. Här finns ingen omkrets att beräkna, har någon ändå löst problemet genom att tilldela sträckorna längder? Jämför arean av hela pappret med arean av figurerna. Låt eleverna komma fram till att om vi har olika figurer med samma omkrets är inte nödvändigtvis arean densamma.

Arbeta med problemen:
– Omkretsen är 24. Hur stor kan arean vara?
– Arean är 24. Hur stor kan omkretsen vara?

Ett tidigare Känguruproblem som behandlar omkrets, utan att ordet används, är Ecolier 2006:9. Relationen area och omkrets behandlas speciellt i problem 256–263 i *Geometri och rumsuppfattning – med Känguruproblem.*

Tid

4: *Tre åldrar*. Här handlar det om att omsätta texten till en matematisk modell, en addition. Diskutera med eleverna varför vi inte behöver veta hur gammal var och en är. Jämför med situationen att de tre pojkarna har 31 föremål tillsammans och att var och en får tre ytterligare.

Ecolier 2004:2; 2010:15; Benjamin 2001:16.

6: *Mikaels väckarklocka.* Låt eleverna förklara varför klockan inte ringer för fjärde gången efter $4 \cdot 15$ min, dvs klockan 8.05. Visa gärna konkret med klocka och på en tidslinje. Detta är samma idé som när vi ska placera ut knappar på en kofta, plantera träd i en rad och andra konkreta situationer där vi vill ha jämna mellanrum. Det gäller att veta när vi räknar punkter och när vi räknar mellanrum (sträckorna mellan punkterna). Att använda en tidslinje kan hjälpa till att illustrera detta. Sen tillkommer förstås för en del att hålla reda på och tolka klockslag.

Problemlösning och logiska resonemang

11: *Fruktväxling*. För många elever är detta sannolikt ett äkta problem, dvs en uppgift där de inte har någon färdig metod att använda. Låt eleverna resonera kring hur de kan byta frukter mot varandra. Det finns olika vägar att angripa problemet men de ger samma lösning. Låt eleverna redovisa sina lösningar med hjälp av ord, bild och symboler. Variera problemet och låt gärna eleverna göra egna likadana problem.

Ecolier 2002:5; 2003:20; Benjamin 2003: 21; Cadet 2002:13.

17: *Rösträkning*. Här gäller det att hålla reda på all information. En viktig förutsättning är att deltagarna ska ha *olika* antal röster. Hur skulle lösningen kunna se ut utan denna förutsättning?

Ett liknande problem finns som Junior 9, i årets tävling. Se också Ecolier 2009:2: Cadet 2002:5.

---

9 Sex superhjältar fångar 20 skurkar. Den första superhjälten fångar en skurk, den andre fångar två skurkar och den tredje fångar tre skurkar. Den fjärde superhjälten fångar fler skurkar än någon av de andra fem. Vilket är det minsta antal skurkar som den fjärde superhjälten måste ha fångat?

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

19: *Skolfotbollsturneringen.* Diskutera gemensamt hur man kan resonera kring olika tänkbara resultat. Talet 6 kan bara delas upp på ett begränsat antal sätt och att 3 mål leder till vinst innebär också att målskillnaden inte kan vara större än 2. Variera problemet så att eleverna får pröva om resonemanget håller även med andra tal.

20: *Lögnarnas stenar*. Problem av den här typen avskräcker många. Det är därför lämpligt att arbeta gemensamt med det och stegvis gå igenom den information som ges och vad den leder till. Att flickorna ljuger ger en extra komplikation eftersom man måste tänka på att det är negationen som gäller.

Exempel på hur vi kan bena upp informationen:

Asta säger:	”Min sten har samma färg som Bettys sten.” (1)
men Asta ljuger, dvs	Astas sten har *inte samma färg* som Bettys sten. (2)
Det är detsamma som	Astas och Bettys stenar har olika färger. (3)

Påstående (2) är en negation till påstående (1), (3) är ekvivalent med (2).
Gå tillsammans igenom alla 3 påståenden på liknande sätt. Vi får då följande information:

– Astas och Bettys stenar har olika färger.
– Bettys och Cissis stenar har olika färger.
– Antalet flickor med röda stenar är ett annat än 2.

Låt elever pröva svarsalternativens sanningshalt mot de tre påståendena.

I stället för att pröva svarsalternativen kan man se vad de tre påståendena leder till:
Eftersom Astas och Bettys stenar har olika färg och Bettys och Cissis har olika så har Asta och Cissi samma färg på sina stenar. De två stenarna kan inte vara röda.

Låt eleverna försöka lösa problemet under förutsättning att flickorna talar sanning. Det leder till en omöjlighet där påståendena är motsägande.

Ecolier 2005: 18; 2006:17; 2010:17; Benjamin 2007:13; 2008:19; 2009: 3, 2011: 19;
Cadet 2002:12; 2006:17; 2008: 17;

21: *Hand i hand i ring.* Ett alternativt sätt att resonera:
18 pojkar håller en flicka i sin högra hand. De övriga pojkarna, 22 st, håller alltså en pojke i sin högra hand. Lika många, 22 st, håller då en pojke i sin vänstra hand. Det betyder att de övriga, alltså 18 st, håller en flicka i sin vänstra hand.

Detta problem kan med fördel illustreras konkret. Låt eleverna ställa upp sig i ring och pröva olika möjligheter. Ställ alla flickor efter varandra, dvs en pojke har en flicka i sin vänstra hand och en pojke har en flicka i sin högra hand. Flytta sedan succesivt in pojkar mellan flickorna och resonera om vad som händer. Använd också klossar av två färger och undersök olika möjligheter att placera ut dem. Undersök systematiskt genom att börja med 2, en ”flicka” och en ”pojke”.

Att läsa

Gennow, S. & Wallby, K. (2010). *Geometri och rumsuppfattning med Känguruproblem.* NCM, Göteborgs universitet.

Hagland, K., Hedrén, R. & Taflin, E. (2005). *Rika matematiska problem – inspiration till variation.* Stockholm: Liber.

Kiselman, C. & Mouwitz, L. (2008). *Matematiktermer för skolan.* NCM, Göteborgs universitet.

McIntosh, A. (2008). *Förstå och använda tal.* NCM, Göteborgs universitet.

Rystedt, E. &Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* NCM, Göteborgs universitet.

Nämnaren. I varje nummer finns Problemavdelningen och Kängurusidan. Läs också tidigare artiklar kring problemlösning. Nämnarenartiklar publicerade 1990–2009 finns fritt tillgängliga som pdf-dokument på Nämnaren på nätet, namnaren.ncm.gu.se. Du finner dem via *artikeldatabasen*. Under *ArkivN* finns alla publicerade Uppslag och Problemavdelningar samlade. Nämnaren på nätet presenterar varje månad nya problem under rubriken *Månadens problem.*

Strävorna finns på ncm.gu.se/stravorna. Där finns aktiviteter, problem och artiklar samlade och ordnade efter kursplanens beskrivning av matematikämnets syfte och mål.