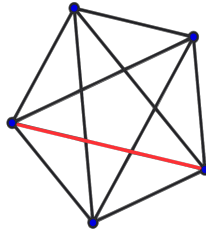


# MATTEKOLLO

## 2019



### Antagningsprov Mattekollo 2019 åk 6-8

Matematik är kul men Mattekollo 2019 har tyvärr ett begränsat antal platser. För att hålla en jämn nivå på deltagarna har vi därför förberett ett antal uppgifter. För att du ska trivas på lägret är det viktigt att nivån på dina inskickade lösningar motsvarar din egen förmåga. Lös uppgifterna utan hjälp av vare sig föräldrar, kompisar, syskon, internet, programmering etc. Om det visar sig att du har fått hjälp med uppgifterna eller samarbetat med någon så får du inte åka på kollo.

Till Mattekollo antas cirka 10 elever per årskurs (åk 6, 7, 8) som får bäst resultat på antagningsprovet eller är direktkvalificerade från årets HMT-final (plats 1-15). Elever som precis har avslutat åk 5 tävlar i åk 6-kategorin.

Skicka in lösningarna till [antagningsprov@mattekollo.se](mailto:antagningsprov@mattekollo.se) senast den **30 april 2019**. Skriv uppgiftsnumret på uppgiften på varje blad. Bara svar ger inga poäng om inget annat anges. Du behöver inte lämna in lösningar på alla uppgifter, det är inte meningen att alla ska lösa allt. Om du har frågor, så skickar du dem till adressen ovan.

Alla dina lösningar ska skickas in samtidigt och vara bilagor till din e-post, tillåtna format är .txt, .doc, .docx, .pdf, .jpg, .tif, .png (det kan vara inscannade/fotade bilder eller datorskrivna dokument). Var noga med att bilderna hamnar åt rätt håll om du tar foton. Lösningarna ska gå att läsa. Filerna du skickar får inte överstiga 20 Mb i storlek. I ämnesraden (subject) skriver du "Skriftligt prov", samt ditt förnamn och efternamn, t.ex.: "**Skriftligt prov Anna Svensson**"

Om du kommer på att du vill ändra något så kan du skicka alla lösningar på nytt igen med samma ämnesrad. Vi kommer då bara kolla på det senast inskickade mejlet, då ignoreras alla tidigare mejl.

Ju bättre du förklarar dina lösningar, desto större chans har du att komma med på Mattekollo 2019! Skriv ner dina tankar även om du inte har löst hela uppgiften, delpoäng kan vara avgörande.

Besked om antagning/reservplats skickas av oss senast den **14 maj**. Som reserv får du veta om du kommer in senast den **28 maj**, vilket även är det senaste datumet att bestämma dig för om du ska vara med eller inte. Kom ihåg att anmäla dig som sökande på <http://mattekollo.se>! Detta gör du senast den **30 april**.

Misströsta inte om vi inte har möjlighet att ta in just dig till årets kollo. Försök gärna igen nästa år!

# Jones och klostret i Nepal

Sir V. Jones är en matematiker som gillar att utforska knutar men han är också en inbiten äventyrare! Han väljer att ha med just dig på sin nästa äventyr till ett hemligt kloster i Nepal. Ni är på jakt efter en medaljong som enligt säkra källor ska ha magiska krafter.

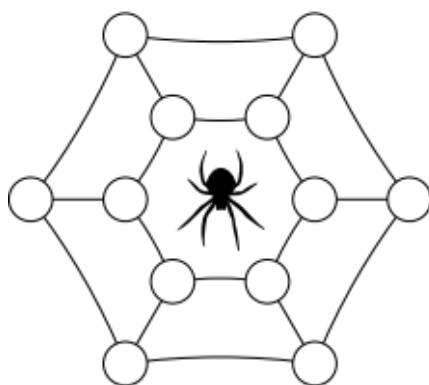
Vi hoppas att du kan hjälpa Sir V. Jones på äventyret, då han har fått för vana att tänka alldeles för abstrakt när saker blir lite för spännande...



## Spindelnätet

1. Ingång till klostret är täckt av ett stort spindelnät - har ingen varit här på så länge? Jones hatar kryp, men du märker en intressant egenskap. Spindeln har fångat 12 insekter, cikador och syrsor, och varje insekt är förbunden med exakt två syrsor med spindelnätets trådar.

Rita ett exempel på hur placeringen av insekterna i spindelnätet kunde ha sett ut:



## Kuberna

2. När spindeln vänder ryggen öppnar ni dörren till klostret och går in. Jones skarpa sinnen leder er till en skattkista där det ligger två Rubiks kuber: en liten och en stor. I kistan ligger också en liten lapp som beskriver den lilla kuben: "Denna kub är gjord av bambuträ och ytorna är täckta med trådtunnt målat glas. Kuben är värd 5000 rupier varav träets kostnad är 1000 rupier och glasets 4000 rupier."

Jones mäter kuberna med en liten linjal som han har med sig och det visar sig att lilla kuben har en sida som är exakt 8 cm lång och den stora har en 16 cm lång sida.

"Hmm, den andra kuben verkar vara byggd på samma sätt, men det finns ingen lapp om den i kistan. Undrar vad den är värd?"

Kan du svara på Jones fråga?

## Mattorna

3. Kuberna var inte målet med ert klosterbesök så lämnar dem kvar i kistan och fortsätter gå genom en lång korridor. Den verkar aldrig ta slut, så ni viker av till ett rum där ni bestämmer er för att ta en rast och äta lite matsäck.

Rummet är kvadratisk och det enda som finns är två mjuka kvadratiska mattor. Men hur Jones än flyttar på dem så blir det ändå så att en matta hamnar delvis på den andra, det blir alltid en överlappning.

Jones placerar mattorna i motsatta hörn i rummet och mäter överlappningen med den lilla linjalen medan du äter. "Det blir  $4 \text{ m}^2$  överlapp!", utbrister han. Sedan lägger han mattorna i var sitt hörn mot samma sida av rummet, fast du ser att det är lönlöst, mäter och säger: "Nu blev det  $14 \text{ m}^2$  överlapp!"

Då inser du att du kan räkna ut rummet storlek med hjälp av detta. Hur kommer du fram till det och vad är det lika med?

## Munkarna

4. Efter att ni rastat klart börjar ni höra röster. Det verkar vara någon slags ritualsång. Ni går mot ljudet och hittar ett utrymme där det sitter tio munkar. Ni har hört att munkar i det här klostret under hela sin vistelse väljer att antingen alltid ljuga eller att tala sanning.

Munkarna avslutar sången och börjar prata. De pratar fort men på något sätt lyckas de ändå säga exakt en mening var. Ni hinner inte uppfatta vem som säger vad, men ni vet att ni hörde följande meningar: "Jag har varit i det här klostret längre än 1 år", "Jag har varit i det här klostret längre än 2 år", ..., "Jag har varit i det här klostret längre än 10 år". (Alla tal från 1 till 10 förekom.)

Innan ni ens hunnit börja prata om detta, så gör munkarna en yttring var till och det går riktigt fort igen. Ni minns själva påståendena, för de följer ett enkelt mönster, men fortfarande inte vem som sade vad exakt: "Jag har varit i det här klostret kortare än 1 år", "Jag har varit i det här klostret kortare än 2 år", ..., "Jag har varit i det här klostret kortare än 10 år" (varje tal från 1 till 10 förekom igen).

Vilket är det största möjliga antalet sanningstalande munkar som det skulle kunna finnas bland dessa tio?

## Magiska kvadraten

5. Efter en mer vanlig dialog med munkarna inser ni vilka som faktiskt är sanningsstalande och ber dem om hjälp för att hitta vidare. Ni blir visade till en hemlig gång bakom en buddastaty.

Ni kommer in i ett litet rum och möts av en relief på väggen som verkar föreställa en  $4 \times 4$ -kvadrat med tal. Vissa tal syns tydligt, men på andra platser är stenen så pass sliten att det inte går att urskilja vad som en gång har stått där:

1	?	?	2
?	4	5	?
?	6	7	?
3	?	?	?

Under reliefen finns en inskrift som säger: "Detta är en magisk kvadrat". "Aha!" säger Jones. "I en magisk kvadrat av den här storleken ska summan av talen i var och en av de åtta raderna, vågräta och lodräta, bli densamma."

(a) Kan ni återställa minst ett av talen som blivit slitet?

(b) Kan ni återställa minst två av talen som blivit slitna?

## Spelet

6. Ni vidrör alla rutor med tal som ni kan återställa och då öppnas reliefen! Ni klättrar in genom hålet i väggen och kommer in i en stor sal. I salen sitter en gammal nunna (nunnorna i klostret behöver inte följa föreskrifter och är som vanliga människor, det vill säga talar vanligtvis sanning).

Nunnan erbjuder Jones att spela ett spel. Framför henne ligger tre högar med 40 stenar i varje. Ni kommer turas om att göra drag. Varje drag får man välja två av högarna, blanda ihop dem till en och sedan dela upp den högen i fyra nya. Den av nunnan och Jones som först inte kommer kunna göra ett drag kommer att förlora.

Nunnan erbjuder Jones valet: att börja spelet eller låta nunnan göra första draget. Du försöker hjälpa din vän att göra rätt val för att vinna mot nunnan.

Vilket ska ni välja, att vara etta eller tvåa, och hur ska ni sedan spela för att garanterat vinna över nunnan?

## Sjuor

7. Priset till den som först vinner över nunnan i spelet med stenarna var medaljongen. Precis det ni var ute efter!

Nunnan är glad över att få träffa besökare som är så pass intresserade av matematik och berättar om sin forskning som hon gör under lediga stunder. Hon tycker om talet 7 och att skapa andra tal med hjälp av 7:or.

Hon använder bara plus, minus, gånger, delat, potenser och parenteser, som hon sätter in mellan sjuorna, och hon har som mål att bilda tal som bara består av sjuor: 7, 77, 777 och så vidare. Hon försöker även att använda så få sjuor som möjligt. Till exempel, talet 77 skrivs med hjälp av två sjuor just som helt enkelt 77. Men det är ju ett ganska tråkigt sätt, tycker nunnan.

Hon har hittills inte hittat något sätt att skriva ett tal på formen  $777\dots77$  med hjälp av färre sjuor än vad som ingår i det talet hon ska få. Tror ni att något sådant sätt existerar, för något tal som bara består av sjuor? Hjälp nunnan att ta reda på det!

## Slutet på äventyret

Du och Jones kommer ut ur klostret med medaljongen, nya kunskaper och inte minst nyfunna bekantskaper. Äventyret var kanske mindre farligt än vad Jones tänkte sig, så han har redan börjat planera sin nästa. Ni köper biljetten hem och funderar på alla gåtor ni träffat på under äventyret. Kanske vore det bäst att skriva ner alla sina tankar innan tiden suddar bort dem, precis som siffrorna på en gammal vägg...?