

Instruktioner för dig som ska söka till Mattekollo 2016

Matematik är KUL men Mattekollo 2016 har tyvärr ett begränsat antal platser, nämligen 40 stycken. Det blir även ett roligare kollo om de som kommer är lika intresserade av matematik och är ungefär på samma nivå. Vi har 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. Därför måste du lösa uppgifterna utan hjälp av föräldrar, syskon, internet med mera. Om det visar sig att du har fått hjälp med uppgifterna så får du inte åka på kollo, varken i år eller kommande år.

Om du vill vara med, lös uppgifterna nedan så gott som du kan och skicka in lösningarna till **mattekollo@gmail.com** senast den **8 maj 2016**. Skriv numret på uppgiften (1-8) på varje blad där lösningsförslaget finns. Du behöver inte skriva av själva problemen. Du behöver inte lämna in lösningar på alla uppgifter, det är inte meningen att alla ska lösa allt.

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). Lösningarna ska gå att läsa, så var noga med handstil samt kvalitet på scanningen/fotot. Filerna du skickar får inte överstiga 3 Mb i storlek. I ämnesraden (subject) skriver du "Skriftligt prov", samt ditt förnamn och efternamn, t.ex. "Skriftligt prov Anna Svensson" är en godkänd ämnesrad.

Om du kommer på att du vill ändra något så kan du skicka alla lösningar på nytt igen. Vi kommer då bara kolla på det senast inskickade mailet, medan alla tidigare mail ignoreras.

Vi kommer att rätta alla lösningar som kommer in i tid och meddela om vi kan erbjuda plats till dig senast den **24 maj 2015**. Eventuellt blir du reserv och då får du veta om du kommer in senast den **4 juni 2015**, vilket även är det senaste datumet att bestämma dig för om du ska vara med eller inte.

Ju bättre du förklarar dina lösningar, desto större chans har du att komma med på Mattekollo 2016! Skriv ner dina tankar även om du inte har löst hela uppgiften, delpoäng är det som avgör.

Uppgifterna 9 och 10 är frivilliga, men du får gärna göra dem också. Dessa är programmeringsuppgifter för de som har programmerat på riktigt förut. Du bifogar en textfil med kod tillsammans med dina andra lösningar, om du vill.

Kom ihåg att registrera dig som sökande på mattekollo.se! Detta gör du också senast den **8 maj 2016**.

Misströsta inte om vi inte har möjlighet att ta in just dig till årets kollo. Försök nästa år igen, och fortsätt att ha kul med matematik! Vi har fler aktiviteter i föreningen Matematiksällskapet under årets gång, som är öppna för alla, så se till att bli medlem.

Lös så många du kan av nedanstående (numrerade) problem, och förklara noga hur du har tänkt.

Intagningsprov Mattekollo 2016

Välkommen på tivoli! Platsen för karuseller och berg- och dalbanor, för fyndiga spel och roliga människor i roligare hattar; platsen för fart och fläkt, grälla färger och munter musik, där dagarna blir korta, minnena eviga och hela världen känns så nära att man bara inte kan låta bli att tänka på lite matematik!

Spågummorna

Det börjar bra. Du skulle bara försöka hitta toaletterna, men hamnade i Labyrinten istället. Lyckligtvis springer du på två gamla gummor som ser ut att vara lokalinvärnare, och du frågar dem om vägen ut.

1. "Du ska svänga först höger eller vänster, sedan höger eller vänster en gång till", säger tant Blå. "Men vi säger inte åt vilka av hållen du ska, vi spågummor jobbar inte gratis. Däremot ska du få ett prova-på-erbjudande i form av följande påståenden, två falska och ett sant från var och en av oss", säger tant Röd.

Tant Blå säger:

1. Ta första till höger.
2. Tant Röds tredje påstående kommer vara falskt.
3. Sväng åt samma håll båda gångerna.




Tant Röd säger:

1. Tant Blås tredje påstående var sant.
2. Sväng åt olika håll de båda gångerna.
3. Ta andra åt vänster.

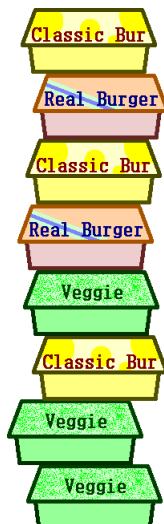
Du tackar gummorna och går kortast möjliga väg ut ur Labyrinten. Åt vilka håll svänger du?

Hamburgarbrunch

Det blev ingen ordentlig frukost i morse, så du bestämmer dig för att ladda inför dagen med ett besök på snabbmatsstället, där de säljer hamburgare.

2. I köket jobbar kocken William. Han lagar först en vegetarisk burgare , sen en vanlig burgare  och sist den klassiska ostburgaren . Detta mönster upprepar han om och om igen och staplar hamburgarna på hög, den nyaste längst upp.

Johanna som står i kassan och säljer hamburgarna plockar alltid den översta burgaren, du som kund får alltså inte välja vilken sorts hamburgare du vill ha. Efter ett tag ser högen ut såhär:

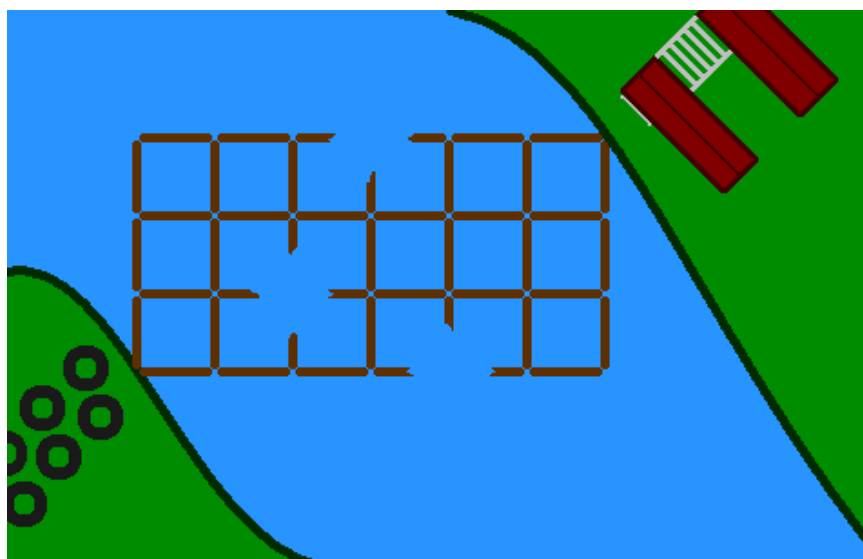


Hur många burgare har Johanna åtminstone sålt?

Bron

På väg mot karusellerna tar du en tur längs med äventyrsstigen, och du har precis hoppat igenom några bildäck när du kommer till en stor bäck som du måste korsa för att ta dig över till ett par röda hus där stigen fortsätter.

3. Över bäcken finns det ett antal plankor med samma längd. Tyvärr har de gått sönder på tre ställen.



Hur många olika kortaste vägar från däcken till husen finns det? Du får bara gå på plankorna.

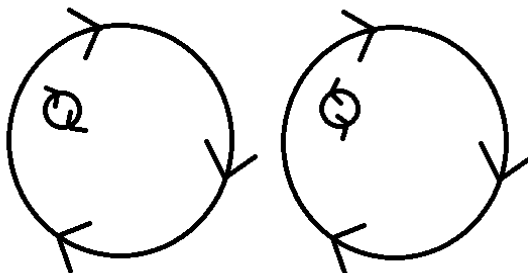
Karusellen

Äntligen får du ägna dig åt det mest klassiska tivolinöjet av dem alla: karusellåkning. Den aktade utmärkelsen "din favoritkarusell" tillfaller detta år Tekopparna.

4. Under en åktur med karusellen Tekopparna snurrar hela karusellen 7 varv medurs med konstant hastighet. En tekopp som sitter i karusellen kan man själv snurra åt vilket håll man vill. En sådan snurrar 13 varv med konstant hastighet under en åktur. Åkturen varar alltid exakt 1 minut.

Varje gång åkturen startar sitter du vänd mot norr. Först testar du att snurra tekoppen medurs under några åkturer och räknar hur många gånger du var vänd åt norr totalt under de åkturerna. Du går av, men får sedan en ide! Du går på igen och denna gång snurrar tekoppen moturs under några åkturer (och räknar återigen hur många gånger du har varit vänd åt norr).

Precis när du har varit vänd åt norr lika många gånger andra gången som första gången blir du så pass snurrig att du måste sluta. Du har redan glömt bort antalet gånger du var vänd åt norr men när du kollar på klockan ser du att du har åkt karusellen högst i en kvart. Hur många gånger var du vänd åt norr totalt under de båda åkturerna? Räkna med att en åktur påbörjas direkt efter att den föregående är slut.



Manteln

När du åkt hela dagen får du vid läskståndet syn på några av dina kompisar. Valentina är uppspelt och berättar om sin mantel hon vunnit på lyckohjulet.

5. Manteln är jättebra: den har ett mönster med 8×8 rutor på, så man kan spela schack på den om man vill, säger Valentina. Den är målad i 16 olika färger, med en färg per ruta. Dessutom ligger varje färg granne med varje annan längs med någon rutkant (horisontellt eller vertikalt, inte diagonalt).

Omöjligt, menar du tvärsäkert. Hur kan du veta det?

Läskiga leken

Du tröstar sedan Valentina som är ledsen över manteln genom att bjuda på en läsk.

6. Du kommer på en lek där man ska välja ett läsknamn och sedan ersätta varje bokstav i läsknamnet med en siffra, så att olika bokstäver ersätts med olika siffror, medan samma bokstäver ersätts med samma siffror (till exempel kan läskan PEPSI bli till talet 30318). Sedan ska dina kompisar gissa vilket tal du har fått genom att ställa "ja/nej"-frågor om olika egenskaper som talet har.

Din kompis Fredrik väljer läskan COCACOLA (och översätter det ihopskrivna ordet till ett tal). Första frågan som han får är: "Är ditt tal delbart med 73?" Vad kommer han att svara?

Bägarspelet

På väg hemåt hör du plötsligt en väsende röst bakom ett avsides tält: "Psst! Du där. Ja, just du. Får jag fresta med några omgångar av bägarspelet?" Du har hört talas om att bägarspelet ofta i själva verket är bluff och båg, men den här killen verkar hederlig, så du tackar ja.

7. (a) I en variant av bägarspelet står 5 muggar i rad, och din motspelare gömmer en boll under en av muggarna. Han måste sedan under varje drag byta plats på muggen med bollen i och en mugg precis bredvid, medan du under varje drag får titta efter under en av muggarna om bollen finns där. Ni turas om att göra era drag. Beskriv hur du kan spela för att efter ett visst antal drag vara helt säker på att hitta bollen!

(b) I en annan variant står 9 muggar i en 3×3 -kvadrat, men även här byter muggen med bollen under plats med en direkt bredvidliggande mugg (ej diagonalt). Du får nu lyfta 2 muggar per drag. Beskriv även i denna variant hur du kan spela för att efter ett visst antal drag vara helt säker på att hitta bollen!

Tillbaka i skolan

När du måndag morgon pratar med dina klasskamrater visar det sig att alla i klassen varit på tivolit någon gång under veckan, och ni jämför era upplevelser.

8. Det visar sig att var och en av de 30 eleverna i klassen har åkt precis två av tivolits huvudattraktioner. Dessutom har varje par av elever minst en åkt attraktion gemensam. Visa att det finns en attraktion som minst 20 av eleverna har åkt!

Extrauppgift – bara för dig som kan programmering. Poäng på denna uppgift påverkar inte dina chanser att bli antagen.

Berg- och dalbanan

Tivolit har en helt ny berg- och dalbana, tyvärr har den inte öppnat än för att det är en bugg i programmeringen av lamporna. Om du har programmerat tidigare erbjuder du din hjälp att färdigställa attraktionen!

9. Du får fritt välja språk (kanske Java, Haskell, Python, C# eller något annat språk?). Varje säte i berg- och dalbanan har en sensor som detekterar om det sitter någon på den platsen eller ej. Det finns också en lampa ovanför sätet som kan släckas eller tändas.

Din uppgift är att skriva ett program som tänder lampor ovanför de säten som saknar passagerare. Du kan inte utgå från att lamporna är tända eller släckta innan ditt program kör, de kan vara i vilket läge som helst. Tåget har totalt 30 säten.

Det finns några funktioner färdiga, dessa är:

1. `tänd(plats)`

Funktionen tar in ett nummer (1-30) som anger sätet vars lampa ska tändas. Funktionen tänder lampan. Funktionen returnerar ingenting.

2. `släck(plats)`

Funktionen tar in ett nummer (1-30) som anger sätet vars lampa ska släckas. Funktionen släcker lampan. Funktionen returnerar ingenting.

3. `ledigt(plats)`

Funktionen tar in ett nummer (1-30) som anger vilket säte som ska kontrolleras om det sitter någon på. Funktionen returnerar sant om ingen sitter på sätet, annars returnerar funktionen falskt.

10. Modifiera programmet du skrev ovan så att lampan ovanför ett ledigt säte blinkar istället för att lysa med ett fast sken. Du väljer själv hur snabbt lampan ska blinka, men kanske en halv sekund på och en halv sekund av är lagom?

Till din hjälp har du ytterligare två funktioner, förutom de som specificerades ovan. Du måste inte använda båda funktionerna nedan.

1. `vänta(tid)`

Funktionen tar in ett decimaltal (> 0) som anger hur många sekunder programmet ska fastna inuti funktionen. Funktionen väntar helt enkelt det angivna antalet sekunder. Funktionen returnerar ingenting.

2. `nuvarandeTid()`

Funktionen saknar inargument. Funktionen returnerar antal sekunder som passerat sedan programmet startas. Den returnerar ett decimaltal, till exempel returnerar funktionen 0.05 när programmet har varit igång i 5 hundraedels sekund.