



Kängurutävling för gymnasiet

Sedan 1999 har Kängurutävlingen arrangerats i Sverige. Det började med tävlingsklassen Benjamin för åk 4–6, med syfte att stimulera intresset för matematik bland elever i den åldersgruppen. Tävlingen blev snabbt populär. Problemens kreativa karaktär utgör en ny utmaning för eleverna och är mycket användbara i undervisningen. Senare utvidgades tävlingen med klasserna Ecolier och Cadet varvid alla elever på grundskolan från åk 3 har möjlighet att delta. I samband med utvidgningen gjordes en justering av åldersindelning, Ecolier vänder sig till åk 3–4, Benjamin till åk 5–7 och Cadet till åk 8–9. Sedan vår första tävlingsomgång 1999 har även justeringar av antal uppgifter och tävlingstid genomförts.

Vid det årliga internationella Kängurumötet konstrueras utöver de tre ovannämnda tävlingsklasserna ytterligare två, Junior och Student, vilka vänder sig till elever på gymnasienivå. Jag har sedan 1999 genomfört dessa tävlingsklasser med mina elever vid Matematikgymnasiet på Danderyds Gymnasium. Det finns flera anledningar till att utvidga med dessa tävlingsklasser för gymnasieskolan. De elever som har deltagit sedan 1999 har nu kommit upp på gymnasienivå. För många elever kan det vara en sporre att delta varje år och försöka prestera

ett bättre resultat. Det finns för övrigt annars bara en individuell tävling för gymnasiet, Skolornas Matematiktävling som vänder sig till elever på NV-programmet. Det finns intresse bland lärare att låta elever på andra program få möjlighet att delta i någon matematiktävling. Kängurutävlingen med sina flervalsuppgifter av utmanande karaktär passar då bra.

Vi bestämde oss därför att detta år för första gången erbjuda Kängurutävling även för gymnasieelever och vi valde att ha tre tävlingsklasser, *Cadet Gy*, *Junior* och *Student*, beroende på vilka matematikkurser eleverna har läst. Varje tävlingklass består av 24 uppgifter, tävlingstiden är 60 minuter och miniräknare är inte tillåtet. *Cadet Gy* är för elever som läser MaA och skillnaden jämfört med *Cadet* för åk 8 och 9 är antalet uppgifter, tre fler. *Junior* vänder sig till elever som läser MaB och C och *Student* slutligen är avsedd för elever som läser MaD och MaE.

Det har inte gått ut någon officiell inbjudan till samtliga gymnasieskolor, utan tävlingen presenterades på Biennalen i Malmö, på Nämnares webbplats och genom kontakter. Denna första omgång anmälde 25 skolor intresse att delta i en eller flera av tävlingsklasserna.

De skolor som anmälde sig till tävlingen fick tävlingstexterna, lösningsförslag, svarsblankett och resultatblankett via e-post. Återrapporteringen har varit god, 12 skolor har rapporterat att sammanlagt 597 elever deltagit i Cadet Gy, 8 skolor att 137 elever har deltagit i Junior och 6 skolor att 64 elever har gjort Student.

Cadet och Cadet Gy

Maximal poäng är 96 och den bästa på Cadet Gy, en flicka från Mediaprogrammet, fick 91. När det gäller uppgifternas lösningsfrekvens har rapporteringen varit något sämre. Utifrån den bearbetade statistiken kan man göra en del jämförelse, främst mellan Cadet för åk 8-9 och Cadet Gy för MaA. Det finns även möjlighet att jämföra resultaten på gemensamma uppgifter mellan olika tävlingsklasserna.

$$2004 - 4 \cdot 200 = ?$$

- A: 400800 B: 400000 C: 1204
D: 1200 E: 2840

Uppgift 1 har en förvånansvärt låg lösningsfrekvens bland elever i åk 8, åk 9 och gymnasiet MaA. Eleverna blir dock bättre med åren och på gymnasiet klarar 60% av flickorna och 50% av pojkarna uppgiften jämfört med 35% av flickorna och 30% av pojkarna i åk 8. Det dåliga resultatet på denna uppgift har också kommenterats av lärarna.

En uppgift som gymnasieeleverna klarar klart bättre än grundskoleeleverna är nr 5:

$$(1-2)-(3-4)-(5-6)-(7-8)-(9-10)-(11-12)=?$$

- A: -6 B: 0 C: 4 D: 6 E: 13

För åk 8 ligger lösningsfrekvensen på under 20%, för åk 9 på 30% för flickor, något lägre för pojkar och för gymnasiet på 40% för flickor och även här något sämre för pojkar. Den här uppgiften finns även med på Junior som nr 1. Resultatet är nu mycket bättre, 65% av pojkarna och 75% av flickorna klarar uppgiften.

En annan uppgift på Cadet med låg lösningsfrekvens är nr 6:

Kalle har skrivit ned ett tiosiffrigt tal. Om han adderar siffrorna i talet får han 9. Vad får han om han multiplicerar ihop alla siffrorna i detta tal?

- A: 0 B: 1 C: 45 D: $9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$
E: det går inte att bestämma

För MaA-eleverna var lösningsfrekvensen drygt 30%, och för åk 8 och 9 var den ca 25%.

Det finns ytterligare några uppgifter som är gemensamma för Cadet, Cadet Gy och Junior. Det är:

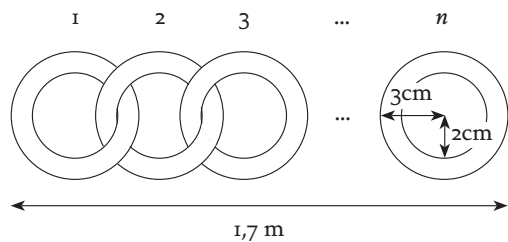
Edward har 2004 glaskulor. Hälften av dem är blå, en fjärdedel av dem är röda, och en sjättedel är gröna. Hur många kulor har någon annan färg?

- A: 167 B: 334 C: 501 D: 1002 E: 1837

På Cadet finns uppgiften som nr 4 och pojken har färre kulor, nämligen 612. Lösningsfrekvensen är ca 60%. På Cadet Gy är den också nr 4, här är lösningsfrekvensen 55% för pojkar och 70% för flickor. På Junior är den nr 2 och lösningsfrekvensen är drygt 70%.

Ett antal ringar har länkats ihop till en kedja som figuren visar. Kedjans längd är 1,7 m.

Hur många är ringarna?



- A: 30 B: 21 C: 42 D: 85 E: 17

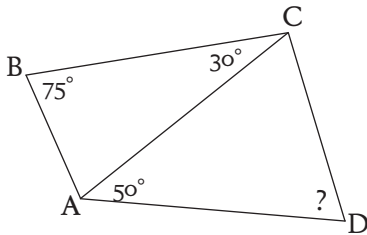
På Cadet som nr 12 med lösningsfrekvens drygt 30%. På Cadet Gy som nr 13 med lösningsfrekvens 40%. På Junior som nr 10 med lösningsfrekvens knappt 50%.

Fem barn tänker på var sitt tal som kan vara antingen ett, två eller fyra. Om alla deras tal multipliceras ihop, vilket kan resultatet bli?

- A: 100 B: 120 C: 256
D: 768 E: 2048

På Cadet som nr 17 med lösningsfrekvens ca 35% med bättre resultat för pojkar. På Cadet Gy som nr 19 med lösningsfrekvens drygt 45% men med bättre resultat för flickor. På Junior som nr 12 med lösningsfrekvens ca 60% även här med bättre resultat för flickor.

En av de tre uppgifter som lades till på Cadet Gy finns även med på Junior. Det är följande som har nr 16 respektive nr 3:



Bilden visar en fyrhörning med vissa vinklar markerade. Om sidorna AD och BC är lika långa, vilken är då vinkeln ADC?

- A: 30° B: 50° C: 55° D: 65° E: 70°

Bland MaA-eleverna klarar ca 35% av eleverna uppgiften medan för deltagarna på Junior är lösningsfrekvensen knappt 40% bland pojkar och drygt 50% bland flickor.

Junior och Student

När det gäller Junior och Student är deltagarantalet inte tillräckligt stort för att kunna utvisa något om tävlingens svårighetsgrad. För Juniortävlingen blev de bästa resultaten 88 respektive 86 poäng och för Student 88 respektive 87 poäng av 96 möjliga. På Junior har flickorna i allmänhet bättre lösningsfrekvens än pojkarna. Men antalet redovisade resultat för flickor är bara 26 jämfört med antalet för pojkar, 85.

Det finns även här några gemensamma uppgifter, Junior nr 3 och Student 1, Junior 15 och Student 8 samt Junior 23 och Student 19. Resultatet för den sistnämnda är knappast jämförbart. På Junior är lösningsfrekvens för flickor bara några procent vilket tyder på att många inte ens har besvarat den.

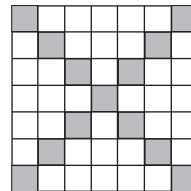
Junior nr 3 och Student nr 1:

En pyramid har sju sidor. Hur många kanter har den?

- A: 8 B: 9 C: 12 D: 18 E: 21

Lösningsfrekvens för Junior pojkar 35%, Junior flickor 25%, Student pojkar 70% och Student flickor 45%.

Junior nr 15 och Student nr 8:



Figuren visar ett bräde med 7x7 rutor där rutorna på diagonalerna har skuggats. Om man gör samma sak med ett jätte bräde med 2003x2003, och om varje liten ruta har area 1, hur stor blir den oskuggade vita arean?

- A: 2002² B: 2002x2001
C: 2003² D: 2003x2004
E: 2004²

Lösningsfrekvens för Junior pojkar 30%, Junior flickor 50%, Student pojkar 65% och Student flickor 45%.

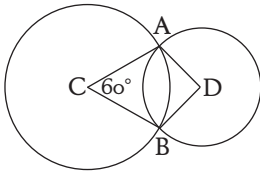
Junior nr 23 och Student nr 19:

Ett spel går till så här: utgå från en rad med 200 nollor. I omgång ett adderar man 1 till vart och ett av de 200 talen. I omgång två adderar man 1 till vartannat av talen (med början på det andra talet). I omgång tre adderar man 1 till vart tredje tal (med början på det tredje talet) och så vidare. Vilket tal står på plats 120 efter tvåhundra omgångar?

A: 16 B: 12 C: 20 D: 24 E: 32

Lösningsfrekvensen är för Student pojkar 50% och för flickor 30%.

En uppgift med låg lösningsfrekvens på Junior är nr 13, med 15% för pojkar och 5% för flickor:



Cirklarna med medelpunkter C och D skär varandra i punkterna A och B, som figuren visar. Vinkeln ACB är 60 grader och vinkeln ADB är 90 grader. Vilket är förhållandet mellan den stora cirkelns och den lilla cirkelns radier?

A: 4:3 B: $\sqrt{2}$:1 C: 3:2 D: $\sqrt{3}$:1 E: 2:1

Denna uppgift anknyter mycket väl till MaB.

När det gäller Student har uppgift nr 11 låg lösningsfrekvens, pojkar 25% respektive flickor 15%:

Hur många olika kvadrater finns det som har ett av sina hörn i punkten $(-1, -1)$ och minst en av koordinataxlarna som symmetriaxel?

A: 2 B: 3 C: 4 D: 5 E: 6

Det här några av de problem som förekom på gymnasietävlingarna. Tävlingstexterna i sin helhet med lösningsförslag finns att hämta på namnaren.ncm.gu.se under Kängurusidan. Problemen är även användbara i grupp där tillfälle ges att diskutera olika lösningar och även utvidgningar av problemställningen.

Boka redan nu in nästa läsårs kängurutävling, officiell tävlingsdag är tredje torsdagen i mars, men det går även bra att genomföra den under den efterföljande veckan.

Susanne Gennow