Kängurutävlingen – Matematikens hopp

Cadet 2026, facit och kommentarer

Här följer ett facit som du kan använda för att rätta årets Kängurutävling. Förutom svar ger vi också några olika lösningsförslag. Ett underlag till hjälp för bokföring av klassens resultat finns att hämta på ncm.gu.se/kanguru. Det finns också bifogat i det mail du fått om tävlingen. När du har fyllt i kalkylbladet får du en sammanställning av klassens resultat. Redovisa resultaten genom att ladda upp ditt ifyllda kalkylblad *senast 30 april*. Webbadressen är 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.

Uppmärksamma gärna goda prestationer i klassen och i skolan. Namnen på de elever som fått bäst resultat i varje årskurs kommer att publiceras på webben. Många efterfrågar en sammanställning med lösningsfrekvenser och denna blir förstås bättre ju fler som redovisar.

Låt eleverna få en ny chans att lösa de problem de inte hann med

Endast några enstaka elever hinner 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, om de fick tid att arbeta med dem.

Sen kan ni diskutera och kontrollera lösningarna. Låt eleverna berätta om sina lösningar och jämför olika sätt att resonera. Gå noga igenom alla problem och red ut det som kan ha varit svårt. Diskutera ord och begrepp som eleverna funderar över. För att variera problemen kan förutsättningar, t ex de ingående talen, ändras. Försök också att formulera om problemen så att andra svarsalternativ än de rätta ska bli de rätta svaren.

Ytterligare förslag på hur ni kan arbeta vidare med problemen finns samlade i dokumentet *Arbeta vidare med* Cadet.

Nominera till Mikael Passares stipendium

Mikael Passare (1959–2011) var professor i matematik vid Stockholms universitet. Han hade ett stort intresse för matematikundervisning på alla nivåer och var den som tog initiativ till Kängurutävlingen i Sverige. Mikael Passares minnesfond har instiftat ett stipendium för att uppmärksamma elevers matematikprestationer. I samband med Kängurutävlingen kommer därför en elev i tävlingsklasserna Ecolier, Benjamin och Cadet samt en elev från gymnasiet att belönas med 1000 kr.

För att kunna nomineras måste eleven ha genomfört tävlingen på korrekt sätt och klassens resultat måste vara inrapporterade. På ncm.gu.se/kanguru finns ett nomineringsformulär. Nomineringen ska innehålla *elevens namn*, *skola*, *årskurs*, *tävlingsklass* och *resultat* på årets tävling, uppgift om vilken dag tävlingen genomfördes och namn, telefonnummer och e-post till den nominerande läraren samt en postadress dit vi kan skicka diplomet. Det ska finnas en *motivering* till varför just denna elev är värd att speciellt uppmärksammas. Det kan till exempel vara en *ovanligt god prestation* i tävlingen, *oväntat bra resultat i relation till tidigare prestationer* eller *annat* hos eleven som är värt att speciellt uppmärksammas i relation till arbetet med Kängurun. Förutom detta premieras att eleven är *hjälpsam och visar gott kamratskap*. Det är motiveringen som kommer att ligga till grund för juryns beslut. I juryn ingår representanter från Mikael Passares minnesfond. Nomineringsformuläret måste fyllas i senast *30 april*.

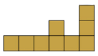
Facit och kommentarer – Cadet 2026

1 E Alla samma

I vart och ett av de fyra figurerna är en hel cirkel skuggad med en radie som är lika med halva kvadratens sida. Alternativ A innehåller fyra kvartscirklar, B den hela cirkeln, C två halvcirklar och D två kvartscirklar och en halvcirkel.

2 B 20

Eftersom alla siffror måste vara jämna, måste antalet år som läggs till också vara jämnt. Samtidigt måste alla siffror vara olika, och vi söker det första kommande året med enbart jämna siffror, så tiotalssiffran måste ändras. Det minsta möjliga jämna tal för vilket dessa villkor är uppfyllda blir 2046.

3 B 

För Kenny är högen av lådor en låda hög överallt utom i den fjärde raden från vänster och den sjätte raden från vänster. Den fjärde raden är två lådor hög och den sjätte raden är tre lådor hög. Därför är vyn han kommer att se den som visas i alternativ B.

4 E 14

Det totala antalet olika vägar han kan ta från stad A till stad C är $3 \cdot 5 = 15$ vägar. Eftersom en väg redan har använts är antalet olika möjliga tillbakavägar 14.

5 D $\frac{1}{2}$

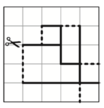
Det minsta positiva svar hon kan få på uttrycket är $\frac{2+0}{6-2} = \frac{1}{2}$

6 D 8

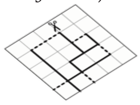
Om vi tar alla kombinationer av två eller fler på varandra följande positiva heltal som inte är för stora för att tillsammans bli 9, som är det största alternativet, får vi

$1+2=3$,
$2+3=5$,
$3+4=7$,
$4+5=9$,
$1+2+3=6$ och
$2+3+4=9$.

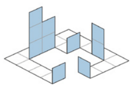
Alla alternativ utom D, 8, är möjliga summor.

7 C 

Genom att klippa längs de heldragna linjerna och sedan vika längs de streckade linjerna, som visas i denna figur,



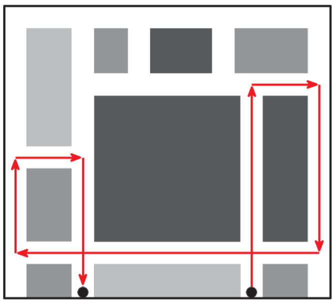
får Ada denna figur.



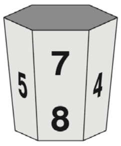
8 C Citra, Dira, Andi, Budi

Andi kan bara sitta på platserna 2, 3 och 4. Budi måste sitta till höger om Andi, så Andi kan sitta på plats 2 eller 3, medan Budi sitter på plats 3 eller 4. Dira sitter inte längst ut. Om Dira sitter på plats nummer 2 måste Andi sitta på plats nummer 3 och Budi på plats nummer 4, medan Citra sitter på plats nummer 1. Om Dira sitter på plats nummer 3 måste Andi sitta på plats nummer 2 och Budi på plats nummer 4, med Citra på plats nummer 1, men detta fungerar inte eftersom Andi och Budi måste sitta bredvid varandra. Därför är ordningen från vänster till höger: Citra, Dira, Andi och Budi.

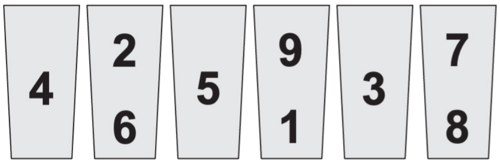
9 C 6



10 A



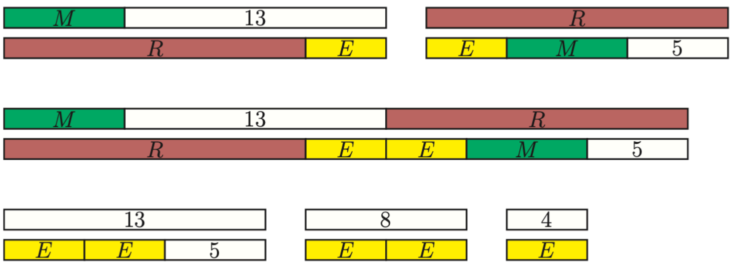
Om (A) och (C) båda visade min mugg skulle de behöva visa motsatta sidor. Men eftersom det inte finns någon 2:a och ingen 6:a på dem, måste en av dem visa en annan mugg. Alltså visar (B), (D) och (E) min mugg. (D) och (E) måste visa motsatta sidor av muggen, så den korrekta ordningen på siffrorna är:



Därför visar (C) också min mugg och (A) visar en annan mugg.

11 E 4

Låt den summa pengar som Mariam, Ria och Emma har vara M, R respektive E. Informationen i frågan kan då illustreras och bearbetas som visas nedan, vilket leder till slutsatsen att Emma har 4 kr.



En motsvarande lösning med hjälp av algebra skulle kunna se ut så här
(1) $13 + M = R + E$ och (2) $R - 5 = E + M$

(2) kan skrivas om som $E = R - 5 - M$ och substituera i (1):
$13 + M = R + R - 5 - M$ vilket förenklas till $R = 9$

Om vi substituerar $R = 9$ i (1) och (2) så får vi:
(3) $13 + M = 9 + E$ och (4) $9 - 5 = E + M$

(3) kan nu skrivas om som $M = E - 4$ och substituera i (4)
$9 - 5 = E + E - 4$ vilket förenklas till $E = 4$ som är svaret.

12 C 12

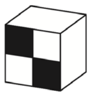
Låt x vara antalet körsbär som haren äter. Medelvärdet av antalet körsbär som de sex djuren äter är $(30 + x)/6$. Ur ekvationen $(30 + x)/6 = x - 5$ får man $x = 12$, och därmed äter haren 12 körsbär varje dag.

13 D 360°

4 trianglar minus alla vinklar i fyrhörningen i mitten: $4 \cdot 180 - 360 = 360$

14 A 10

Det ursprungliga talet är A har vi att $10A + 1 = A + 2026 \Rightarrow A = 225 \Rightarrow$ det ursprungliga talet är 2251 ⇒ summan av dess siffror är 10.

15 C 

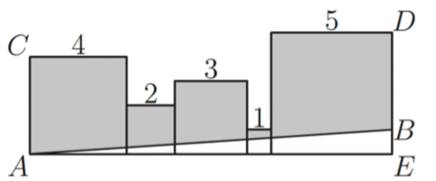
Sidoytan som bildas av de fyra separata delarna begränsas av tre vita ytor och av ytan med den vita cirkeln. Därför är alternativen A och E inte möjliga vyer av den färdiga kuben.
De svarta delarna av de fyra separata delarna ligger inte intill varandra. Därför är alternativ B inte en möjlig vy av den färdiga kuben.
Alternativ D är inte möjligt eftersom de två vita sidoytorna som gränsar till sidoytan med den vita cirkeln ligger mittemot varandra.
Därför är det enda alternativet som kan vara en möjlig vy av den färdiga kuben det som visas i alternativ C.

16 A 16

Eftersom C är siffran i hundratalskolumnen (kolumnen med $A + A$) i svaret kan vi dra slutsatsen att C > A. Därför måste det ske en överföring (minnessiffra) på 1 från entalskolumnen till tiotalskolumnen.
Additionerna på höger sida är båda B + C. På grund av överföringen får vi: C + B = A + 1 och C + B = 4, dvs $A = 4 - 1 = 3$. Eftersom det även blir en överföring från tiotalskolumnen till hundratalskolumnen får vi:
C = $A + A + 1 = 3 + 3 + 1 = 7$.
Om vi återgår till additionen i entalskolumnen gäller att $7 + B = 13$ och därmed är $B = 6$.
Alltså är värdet av $A + B$ + C lika med $3 + 6 + 7 = 16$.

17 D 47,5m²

Eftersom kvadraterna är placerade intill varandra med sina undersidor längs en rät linje, och intilliggande kvadrater vidrör varandra längs sina sidor, är det tydligt att de är ordnade på det sätt som visas i figuren,



med sidlängderna markerade i meter.
Eftersom sträckorna AB och CD, liksom AC och BD, är parallella, följer att EB = 1 m. Därför har en triangel med arean
((1 + 2 + 3 + 4 + 5) m · 1 m) / 2 = 7,5 m² tagits bort.
Arean av den återstående figuren är därför
(1 m² + 4 m² + 9 m² + 16 m² + 25 m²) – 7,5 m² = 55 m² – 7,5 m² = 47,5 m².

18 C 10:00

På en timme i verklig tid:

- Farfars klocka visar 55 minuter.
- Pappas klocka visar 65 minuter.

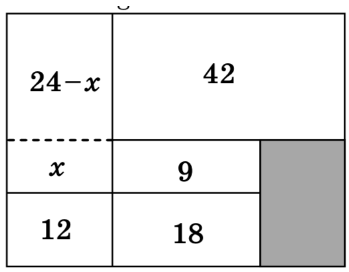
Alltså motsvarar 55 minuter på farfars klocka 65 minuter på pappas klocka.

Farfars klocka visar att 11 timmar har gått (från 21.00 till 08.00), alltså:
Pappas förflutna tid = 65/55×11=13 timmar
Pappas klocka visar då: 21.00 + 13 timmar = 10.00.

$$\frac{55}{65} = \frac{\textit{farfars tid}}{\textit{pappas tid}} \Rightarrow \textit{pappas tid} = \frac{65}{55} \cdot \textit{farfars tid}$$

19 B 15

Dela rektangeln med arean 24 i två rektanglar enligt figuren nedan, en med arean 24-x och en med arean x. På grund av motsvarande sidor i de olika rektanglarna får vi förhållandet $x/12 = 9/18$, vilket ger $x = 6$, och $24 - x = 18$. Det ger att $24 - x = x + 12$. Alltså är summan $(24 - x) + 42 = 18 + 42 = 60$ hälften av den totala arean av den givna rektangeln.
Därför är arean av den grå delen av rektangeln $60 - x - 12 - 9 - 18 = 15$.



20 B 4

Låt antalet linjaler som Cili har vara x. Då är antalet pennor som Anna har $2x$, antalet linjaler hon har är $10 - 2x$, antalet pennor som Bea har är $20 - 4x$ och antalet linjaler hon har är $4x - 10$.
Det totala antalet linjaler är $3x$, vilket är jämnt, alltså är x också jämnt.
Eftersom $4x - 10 \geq 0$ gäller att $x \geq 2{,}5$, och eftersom $10 - 2x \geq 0$ gäller att $x \leq 5$, alltså är $x = 4$.
Antalet pennor som Bea har är $20 - 4 \cdot 4 = 4$.

	Pennor	Linjaler
Cili		x
Anna	$2x$	$10 - 2x$
Bea	$20 - 4x$	$4x - 10$

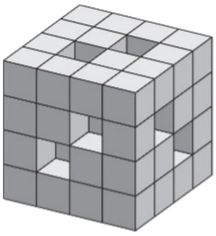
21 D 135

Observera att ∠CC'B = ∠BCA och att BC = BC' enligt konstruktionen. Alltså är triangeln CBC' en likbent triangel där
∠CC'B = ∠BCC' = 15°.
Därför är ∠CBC' = 180° – 2 · 15° = 150°.
Eftersom ∠CBA = 180° – ∠CBC' = 30°, blir ∠BAC = 180° – 30° – 15° = 135°.

22 D 12

Kubens area är $6 \times 4 \times 4 = 96$. När denna area ökas med 50 % blir den
$96 + 50\,\% \times 96 = 144$.
Alltså måste en extra area på $144 - 96 = 48$ läggas till.
När man tar bort en liten hörnkub tas tre sidoytor från den lilla kuben bort från den totala ytan, men samtidigt blottas tre sidoytor från tre andra små kuber. Därför påverkar borttagandet av en liten hörnkub inte den totala ytarean.
Genom att ta bort en liten kub som inte sitter i ett hörn utan längs en av kubens kanter tas två sidoytor från en liten kub bort från den totala ytan, men fyra sidoytor från fyra olika små kuber blottas. Därför ökar den totala ytarean med två när man tar bort en liten kub från en kant.
Genom att ta bort en av de små kuberna från mitten av en sidoyta tas en

sidoyta bort från den totala ytan, men fem sidoytor från fem olika små kuber blottas. Därför ökar den totala ytarean med fyra när man tar bort en liten kub från mitten av en sidoyta. Alltså ökar ytarean mest när man tar bort små kuber från mitten av en sidoyta.
För att öka ytarean med 48 behöver man ta bort 48 ÷ 4 = 12 små kuber från mitten av en sidoyta, förutsatt att dessa kuber inte rör vid varandra. Genom att ta bort tolv små kuber som de skuggade i figuren blir ytarean hos den återstående kroppen 144.



23 B 1

Fall 1: (andra och tredje påståendena är SANT)
Anta att det andra påståendet är sant. Det innebär att även det tredje påståendet måste vara sant.
Det fjärde påståendet är falskt, eftersom det inte kan vara sant om det andra och det tredje påståendet är sanna.
Om påståendena 2 och 3 är sanna och det fjärde är falskt, kan det första påståendet inte vara falskt, eftersom vi i så fall skulle ha två falska påståenden, vilket leder till en motsägelse.
Om det första påståendet är sant får vi återigen en motsägelse, eftersom vi då skulle ha tre sanna påståenden.
Alltså förkastar vi detta fall.
Fall 2: (andra och tredje påståendena är FALSKA)
Det andra påståendet är falskt; då måste även det tredje påståendet vara falskt.
Om det första påståendet är sant kan det fjärde påståendet inte vara falskt, på grund av en motsägelse med det första påståendet.
Om påståendena 1, 2 och 3 är falska måste det fjärde påståendet vara sant.
Slutsats: De tre första påståendena är falska och det fjärde påståendet är sant. Detta är det enda scenariot utan motsägelser. Se diagrammet nedan.

Påståenden	Fall 1			Fall 2	
Precis två av påståendena är falska		~~F~~	S	S	F
2. Detta påstående är sant.	S	S	S	F	F
3. Det förra påståendet är sant	S	S	S	F	F
4. Påstående 1, 2, och 3 är falska	~~S~~	S	/	~~F~~	S
Resultat	👎	👎	👎	👎	👍

24 D 5

Den viktigaste iakttagelsen är en analys av udda och jämnt. Observera att vi inte kan ha UUJ eller JUJ i raden. Eftersom det finns 2 jämna (J) tal och 3 udda (U) tal är den enda möjligheten JUUJU.
Därefter kan vi lista alla möjligheter en efter en och kontrollera dem, och då finner vi att det finns 5 arrangemang:
21345, 23541, 25143, 43125, 45321