Innehållsförteckning

Inledning **4**
Läsanvisning 4

1. Allmän information om bedömningen och betygssättningen av provet i matematik 2c **5**
Uppgifter av kortsvarstyp 5
Uppgifter av långsvarstyp 5
Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga 6
Digitala prov ska avidentifieras 7
Sammanställning av elevresultat 7
Sammanställning till ett provbetyg 7

2. Bedömningsanvisningar **8**
Läsanvisning 8
Instruktioner för bedömning av delprov B 8
Instruktioner för bedömning av delprov C 10
Instruktioner för bedömning av delprov D 11

3. Exempel på bedömda elevlösningar **15**
Uppgift 9 15
Uppgift 10b 15
Uppgift 11 16
Uppgift 13 18
Uppgift 15 20
Uppgift 22 22
Uppgift 23 24
Uppgift 25 25
Uppgift 26 27
Uppgift 27 29
Uppgift 28 29

4. Instruktioner för sammanställning till ett provbetyg **32**
Sammanställningen till ett provbetyg i samband med provet i matematik 2c 32
Resultatet på provet ska särskilt beaktas vid betygssättningen 32

5. Instruktioner för inrapportering av provresultat **33**

6. Kopieringsunderlag och webbmaterial **35**
Webbmaterial 35
Formulär för sammanställning av elevresultat 36

Inledning

På uppdrag av regeringen ansvarar Skolverket för samtliga nationella prov. Syftet med de nationella proven är att stödja en likvärdig och rättvis betygssättning.

I årskurs 3 i grundskolan och motsvarande skolformer är syftet att stödja bedömningen av uppnådda kunskapskrav.

De nationella proven kan också bidra till att stärka skolornas kvalitetsarbete genom analyser av provresultaten i relation till uppnådda kunskapskrav på skolnivå, huvudmannanivå och på nationell nivå.

Det är rektorn som ansvarar för organisationen omkring provet på skolan och för att leda och fördela arbetet.

Läsanvisning

Det här häftet ska användas vid bedömningen och betygssättningen av det nationella provet i matematik 2c. Häftet består av 6 kapitel. Inledningsvis finns information om bedömningen och betygssättningen av provet (kapitel 1). Sedan följer anvisningar för att bedöma elevernas prestationer på de olika delproven (kapitel 2). Därefter finns ett kapitel med exempel på bedömda elevlösningar (kapitel 3) och ett kapitel med instruktioner för sammanställningen till ett provbetyg (kapitel 4). De två avslutande kapitlen innehåller instruktioner för inrapportering av provresultat (kapitel 5) samt kopieringsunderlag och hänvisningar till webbmaterial (kapitel 6).

1. Allmän information om bedömningen och betygssättningen av provet i matematik 2c

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmågepoäng. I elevernas provhäften anges den poäng som varje uppgift kan ge, till exempel innebär (1/2/3) att uppgiften ger maximalt 1 E-poäng, 2 C-poäng och 3 A-poäng. I bedömningsanvisningarna anges dessutom för varje poäng vilken förmåga som prövas. De olika förmågorna är inte oberoende av varandra och det är den förmåga som bedöms som den *huvudsakliga* som markeras. Förmågorna betecknas med B (Begrepp), P (Procedur), PL (Problemlösning), M (Modellering), R (Resonemang) och K (Kommunikation). Det betyder till exempel att E_{PL} och A_R ska tolkas som en ”problemlösningspoäng på E-nivå” respektive en ”resonemangspoäng på A-nivå”.

Uppgifter av kortsvarstyp

För uppgifter av kortsvarstyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

Uppgifter av långsvarstyp

För uppgifter av långsvarstyp, där eleverna ska lämna fullständiga lösningar, krävs för full poäng en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan till exempel gälla lapsus, avrundningsfel, följdfel och enklare räknefel. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av t.ex. lapsus och följdfel.

Bedömningsmodeller

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt tre olika modeller. (Eventuella avvikelser från dessa kommenteras i direkt anslutning till uppgiftens bedömningsanvisning.)

Modell 1

Godtagbar ansats, t.ex. …	+1 E_P
med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (…)	+1 E_P

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen kan falla ut först om den första poängen utfallit. Detta indikeras med användning av liten bokstav och oftast av att ordet ”med” inleder den rad som beskriver vad som krävs för att den andra poängen ska erhållas.

Modell 2

Godtagbar ansats, t.ex. … +1 E_P

med korrekt bestämning av … +1 E_P

Godtagbar verifiering av … +1 E_P

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (3/0/0). I detta exempel är den tredje poängen oberoende av den andra poängen. Det indikeras med att den tredje raden inleds med stor bokstav. Det innebär att den tredje poängen kan falla ut även om den andra poängen inte gör det.

Modell 3

E	C	A
Beskrivning av resonemang vars kvalitet motsvarar E-nivå, t.ex. … 1 E_R	Beskrivning av resonemang vars kvalitet motsvarar C-nivå, t.ex. … 1 E_R och 1 C_R	Beskrivning av resonemang vars kvalitet motsvarar A-nivå, t.ex. … 1 E_R, 1 C_R och 1 A_R

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (1/1/1). Denna typ av bedömningsanvisning används när en och samma uppgift kan besvaras på flera kvalitativt olika nivåer. Beroende på hur eleven svarar utdelas (0/0/0) eller (1/0/0) eller (1/1/0) eller (1/1/1).

Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga

I vissa uppgifter ska elevens skriftliga kommunikativa förmåga bedömas. Då gäller följande:

Kommunikationspoäng på C-nivå (C_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt*.
Dessutom ska

1. lösningen vara någorlunda fullständig och relevant, dvs. den kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och andra representationer uttryckas på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.
3. lösningen vara relativt lätt att följa och förstå.

Kommunikationspoäng på A-nivå (A_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt*.
Dessutom ska

1. lösningen vara i huvudsak fullständig, välstrukturerad och endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och andra representationer uttryckas på ett tydligt och korrekt sätt.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

*Avsteg från denna princip kan i undantagsfall göras om det bedöms att den del av lösningen som är felaktig eller saknas inte tillför något väsentligt när det gäller möjligheten att bedöma den skriftliga kommunikationsförmågan.

För uppgifter där det kan delas ut kommunikationspoäng på C- eller A-nivå kan bland annat symboler, termer och hänvisningar förekomma i lösningen. Följande tabell kan då vara till stöd vid bedömningen av skriftlig kommunikativ förmåga:

Symboler	t.ex. $=, \neq, <, >, \leq, \geq, \approx, \pm, \sqrt{\ }, \sqrt[n]{\ }, \Rightarrow, \Leftarrow, \Leftrightarrow$ $f(x),\ x,\ y,\ \frac{\Delta y}{\Delta x},\ (\ ),\ \%,\ \{\ ,\ \bar{x},\ \sigma,\ Sx,\ \mu$ VL, HL, symbol för vinkel, gradtecken
Termer	t.ex. *x*-led, *y*-led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, variabel, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, reell lösning, ekvationssystem, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragradsfunktion, parabel, nollställe, extrempunkt, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponent, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, uttryck, ekvation, falsk rot, implikation, ekvivalens, likformighet, kongruens, rätvinklig, liksidig, likbent, parallell, vinkelrät, regression, korrelationskoefficient, normalfördelning, lådagram, median, medelvärde, typvärde, kvartil, percentil, standardavvikelse, variationsbredd, kvartilavstånd
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, abc-formeln, kvadratkomplettering, kvadreringsregeln, konjugatregeln, logaritmlagarna, villkor för vinkelräta linjer, vinkelsumma i en n-hörning, satser om likformighet och kongruens, yttervinkelsatsen, randvinkelsatsen, kordasatsen, bisektrissatsen, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Förmågan att kommunicera skriftligt kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Elever som uppfyller kraven för betyget E för de övriga förmågorna anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

Digitala prov ska avidentifieras

De prov som eleverna har genomfört digitalt ska *avidentifieras* före bedömningen. Läraren som bedömer ska alltså inte veta vems prov hon eller han bedömer. Mer information om detta finns på Skolverkets webbsida www.skolverket.se/genomfora-np-gymnasieskolan.

Sammanställning av elevresultat

När eleven har genomfört de olika delproven kan resultaten noteras i ”Formulär för sammanställning av elevresultat” som finns i kapitel 6. Syftet med formuläret är att underlätta för läraren att sammanställa och rapportera in elevens resultat. Det kan också användas vid samtal med eleven om provresultatet.

Sammanställning till ett provbetyg

När samtliga delprov är genomförda ska resultaten summeras till ett provbetyg. Information om hur summeringen går till finns i kapitel 4.

2. Bedömningsanvisningar

I det här kapitlet finns anvisningar för hur provet ska bedömas.

Läsanvisning

Exempel på ett godtagbart svar anges inom parentes. Till en del uppgifter är bedömda elevlösningar bifogade för att ange nivån på bedömningen. Om exempel på bedömda elevlösningar finns i materialet markeras detta med en hänvisning.

Instruktioner för bedömning av delprov B

1.		**Max 2/0/0**
a)	Korrekt svar ($x^2 + 25$)	+1 E_P
b)	Korrekt svar (x^2)	+1 E_P
2.		**Max 2/0/0**
a)	Korrekt svar (2)	+1 E_B
b)	Korrekt svar (1,5)	+1 E_B
3.		**Max 1/0/0**
	Korrekt svar ($\Leftarrow$)	+1 E_B
4.		**Max 1/1/0**
a)	Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (9)	+1 E_B
b)	Korrekt svar (D)	+1 C_B

5. **Max 1/1/0**

a) Korrekt svar (t.ex. $(6, 0)$) +1 E_{PL}

Kommentar: Andra vanliga korrekta svar är $(-4, 0)$, $(1, 5)$, $(4, 4)$ och $(-2, 4)$.

b) Korrekt svar $(\frac{3}{2}, \frac{5}{4})$ +1 C_{PL}

Kommentar: Korrekt svar i decimalform eller korrekt svar som inte är förkortat, t.ex. $(\frac{6}{4}, \frac{5}{4})$, ges poäng.

6. **Max 1/3/1**

a) Korrekt svar ($x = \frac{\lg 7}{\lg 5}$) +1 E_P

b) Korrekt svar ($x = 43$) +1 C_P

c) Korrekt svar ($x = 2$) +1 C_P

d) Korrekt svar ($x = \frac{2}{3}$) +1 C_P

e) Korrekt svar ($x_1 = 5987,\ x_2 = 5985$) +1 A_P

7. **Max 0/1/0**

Korrekt svar ($A = x \cdot \frac{120 - 2x}{2}$) +1 C_M

8. **Max 0/1/1**

a) Korrekt svar (t.ex. $y = (x-2)(x-4)$) +1 C_B

Kommentar: Svar som uppfyller $\frac{b}{a} = -6$ där $y = ax^2 + bx + c$ är korrekta.

b) Korrekt svar (t.ex. $x = y^2$) +1 A_B

Kommentar: Även svar på formen $f(y) = y^2$ ges poäng.

Instruktioner för bedömning av delprov C

9. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -2$ och $x_2 = -6$) +1 E_P

Se kapitel 3 "Exempel på bedömda elevlösningar"

10. **Max 2/0/0**

a) Godtagbart resonemang som inkluderar slutsatsen att Emma har gjort fel (t.ex. "Nej, det borde stå $-3,5$ i den första ekvationen.") +1 E_R

b) Godtagbart resonemang som visar att $\begin{cases} x = 5 \\ y = 1,5 \end{cases}$ inte är en lösning och som inkluderar slutsatsen att Sanna har fel +1 E_R

Se kapitel 3 "Exempel på bedömda elevlösningar"

11. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, visar insikt i att vinklarna vid A är lika stora och att vinklarna vid B är lika stora samt att $\angle DAB + \angle ABD = 55°$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($70°$) +1 C_{PL}

Se kapitel 3 "Exempel på bedömda elevlösningar"

12. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, kommer fram till en korrekt ekvation i en variabel utifrån ekvationssystemet +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = 3,5;\ y = -1$) +1 C_P

13. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, påbörjar ett resonemang där ena ledet av sambandet ställs upp uttryckt i en variabel och en förenkling påbörjas för att visa att VL=HL
eller
där båda delarna av sambandet ställs upp uttryckt i en variabel
eller
där hela sambandet ställs upp i två variabler och skrivs om korrekt med konjugatregeln +1 C_R

med slutfört resonemang där det visas att Fionas påstående stämmer +1 C_R

Se kapitel 3 "Exempel på bedömda elevlösningar"

14. **Max 0/0/2**

Godtagbar ansats, ställer upp ett korrekt ekvationssystem, t.ex. $\begin{cases} 2 = C \cdot a^2 \\ 54 = C \cdot a^5 \end{cases}$

och
eliminerar en variabel på ett korrekt sätt i den fortsatta lösningen +1 A_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar som är förenklat ($\frac{2}{9}$) +1 A_P

15. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, ställer upp en korrekt ekvation i en variabel, t.ex.
$(\frac{60}{x}+1)(x-2)=60$ +1 A_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (12 m) +1 A_M

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se kapitel 1 "Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga" +1 A_K

Se kapitel 3 "Exempel på bedömda elevlösningar"

Instruktioner för bedömning av delprov D

16. **Max 1/0/0**

Korrekt svar (104,6°) +1 E_B

17. **Max 1/0/0**

Korrekt svar ($x = 37,4$) +1 E_P

18. **Max 1/0/0**

Korrekt svar (t.ex. $(0, 7)$) +1 E_{PL}

19. **Max 1/0/0**

Korrekt svar ($a = -0,51$ och $b = 16,45$) +1 E_P

Kommentar: Även svaret $y = -0,51x + 16,45$ ges poäng.

20. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. beräknar arean av triangel *DEF*, 20,16 cm^2 +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (3 gånger större) *eller* (4 gånger så stor) +1 E_{PL}

Kommentar: Godtagbar lösning med svaret ”4 gånger större” anses också korrekt eftersom det handlar om en språklig missuppfattning och inte en matematisk sådan.

21. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, anger korrekt värde för antingen bredden eller höjden +1 E_M

med godtagbart svar (bredd 28 m, höjd 27 m) +1 E_M

22. **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp en korrekt ekvation för att bestämma förändringsfaktorn, $2967 = 1411 \cdot a^{12}$ +1 C_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (år 2026) +1 C_M

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 C_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

23. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. använder randvinkelsatsen och tecknar ett generellt uttryck för fyrhörningens vinkelsumma +1 C_R

med slutfört generellt resonemang som visar att sambandet gäller +1 C_R

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

24. **Max 1/0/2**

a) Godtagbart svar (t.ex. ”tiden”) +1 E_M

b) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer x, $x = 1,44$ +1 A_M

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (350 km) +1 A_M

25. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, inser att den sammanlagda timlönen för den som har den lägsta och den högsta timlönen är 440 kr/h
eller
ställer upp en ekvation i en variabel, t.ex. $\frac{x+400+x+80}{4} = 210$
eller
påbörjar en prövning där alla tre villkoren ingår och tolkas korrekt +1 C_B

med slutfört resonemang med korrekt svar (260 kr/h) +1 C_R

Kommentar: Även svaren 260 och 260 kronor ges poäng.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

26. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, ansätter lämpliga uttryck för a, b och c och skriver om uttrycket i en variabel, t.ex. $\frac{a^2+(a+1)^2+(a+2)^2-2}{3}$ +1 A_R

med slutfört resonemang som inkluderar slutsatsen att uttrycket alltid är ett heltal +1 A_R

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 A_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

27. **Max 0/0/2**

Godtagbar ansats, bestämmer y-koordinaterna för båda punkterna +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($a\sqrt{10}$ l.e.) +1 A_{PL}

Kommentar: Även svaren $3{,}16a$, $a\sqrt{10}$ och $\sqrt{10a^2}$ ges poäng.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

28. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, t.ex. anger ett samband mellan DC och BQ med hjälp av likformighet +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($\frac{AB}{AQ} = \frac{3}{4}$) +1 A_{PL}

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 A_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

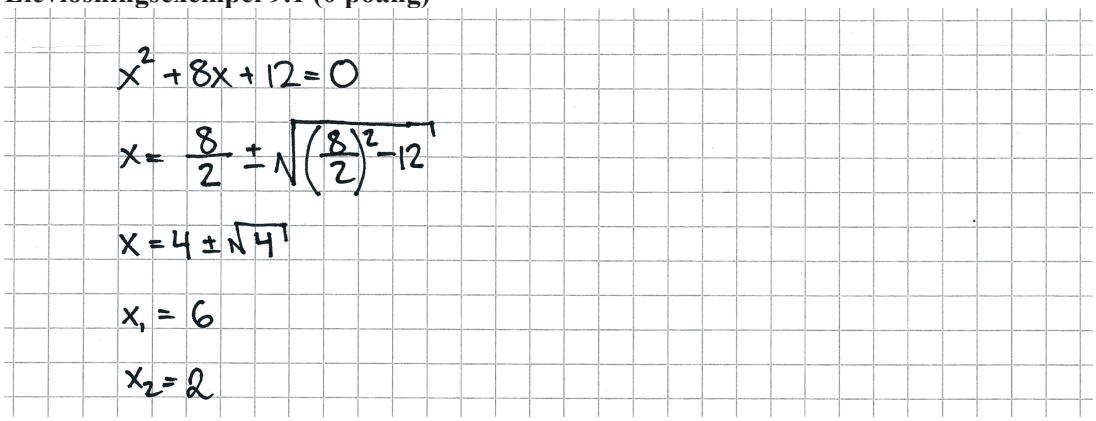


3. Exempel på bedömda elevlösningar

I det här kapitlet finns exempel på bedömda elevlösningar till vissa uppgifter i provet samt kommentarer till exemplen som stöd för bedömningen.

Uppgift 9

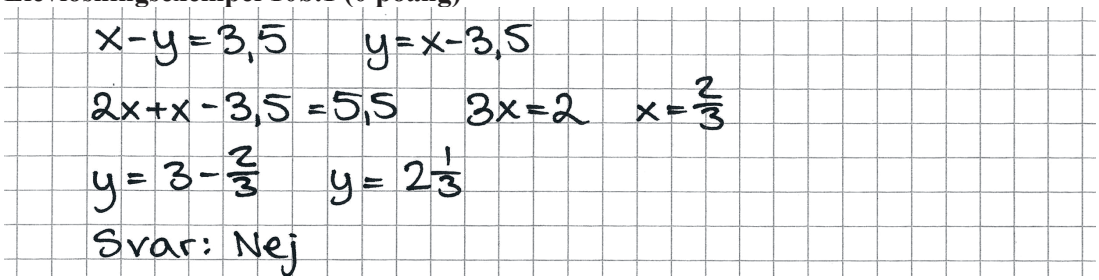
Elevlösningsexempel 9.1 (0 poäng)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen görs ett teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragradsekvationer och lösningen uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges noll poäng.

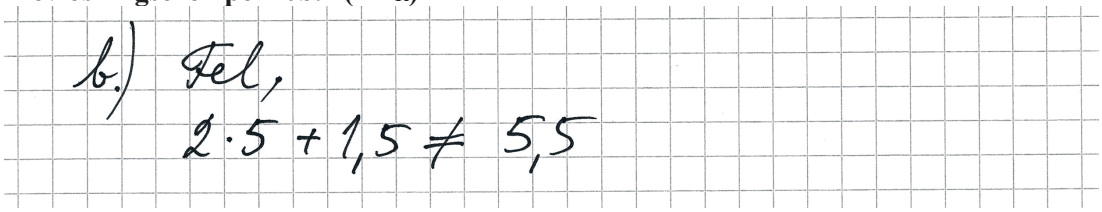
Uppgift 10b

Elevlösningsexempel 10b.1 (0 poäng)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen dras korrekt slutsats men utifrån en felaktig lösning av ekvationssystemet. Detta anses inte godtagbart och lösningen ges noll poäng.

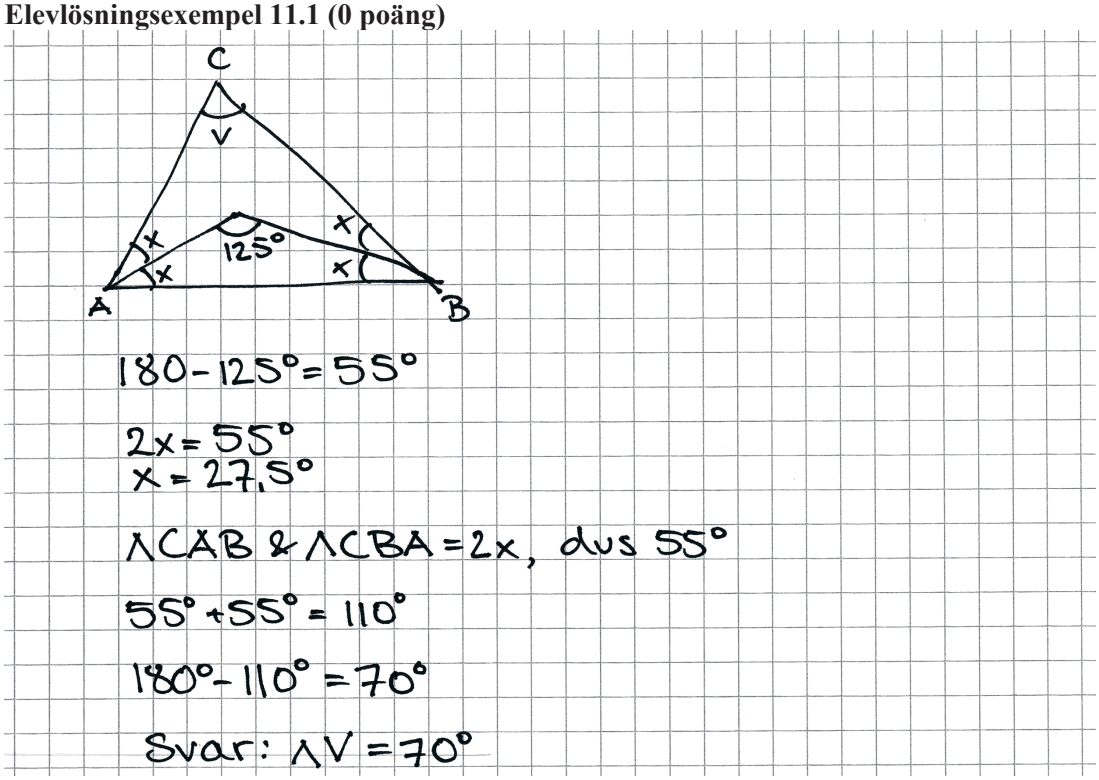
Elevlösningsexempel 10b.2 (1 ER)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen motiveras att Sanna har fel genom insättning av lösningen i den andra ekvationen. Trots att lösningen är knapphändig anses den nätt och jämnt uppfylla kraven för resonemangspoäng på E-nivå.

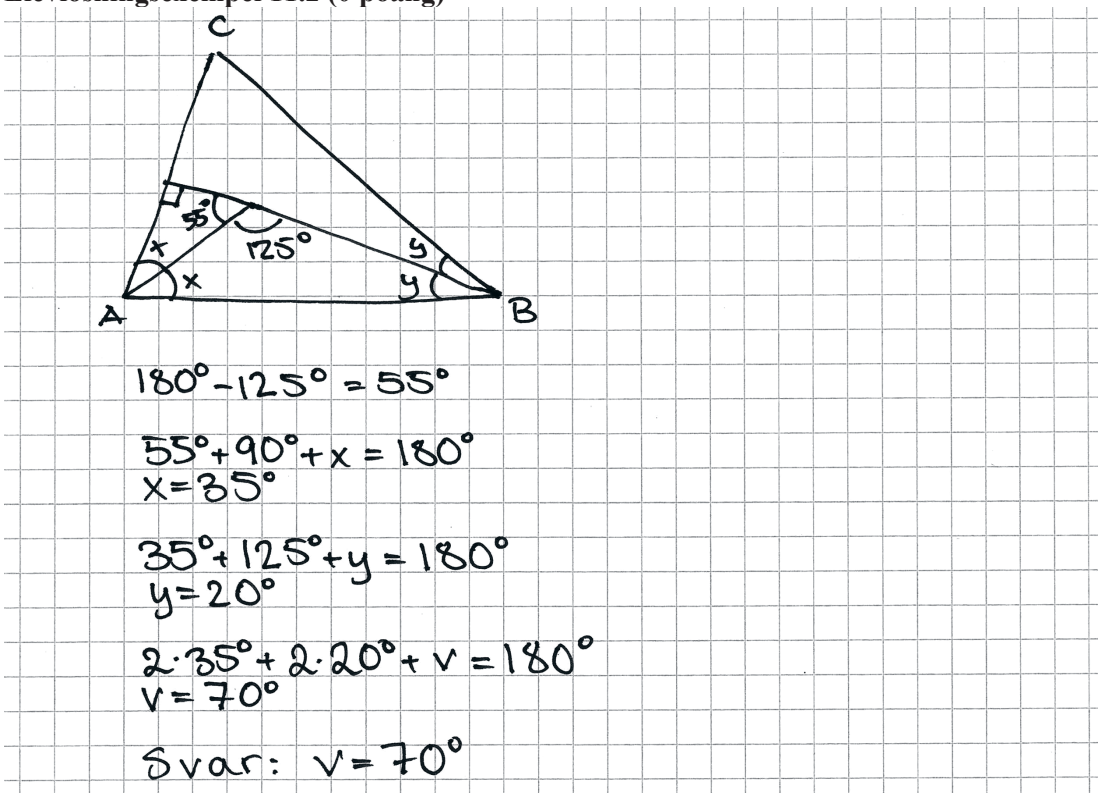
Uppgift 11

Elevlösningsexempel 11.1 (0 poäng)



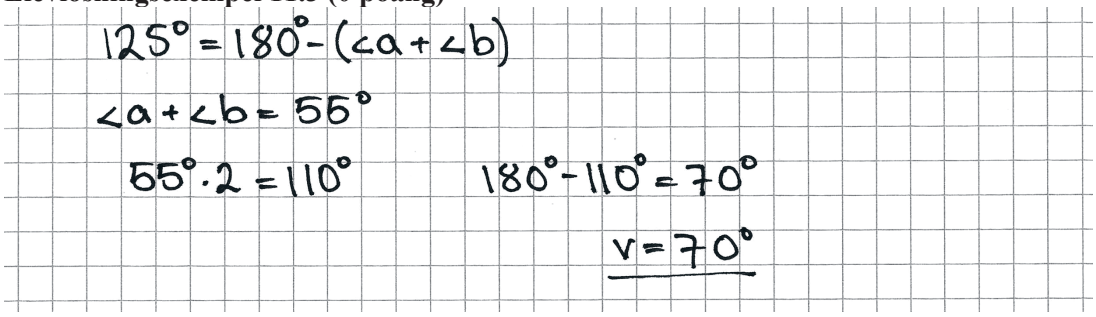
Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen görs antagandet att båda trianglarna *ABC* och *ABD* är likbenta. Detta är ett specialfall som förenklar problemet vilket gör att lösningen inte anses uppfylla kraven för ansatspoäng. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 11.2 (0 poäng)



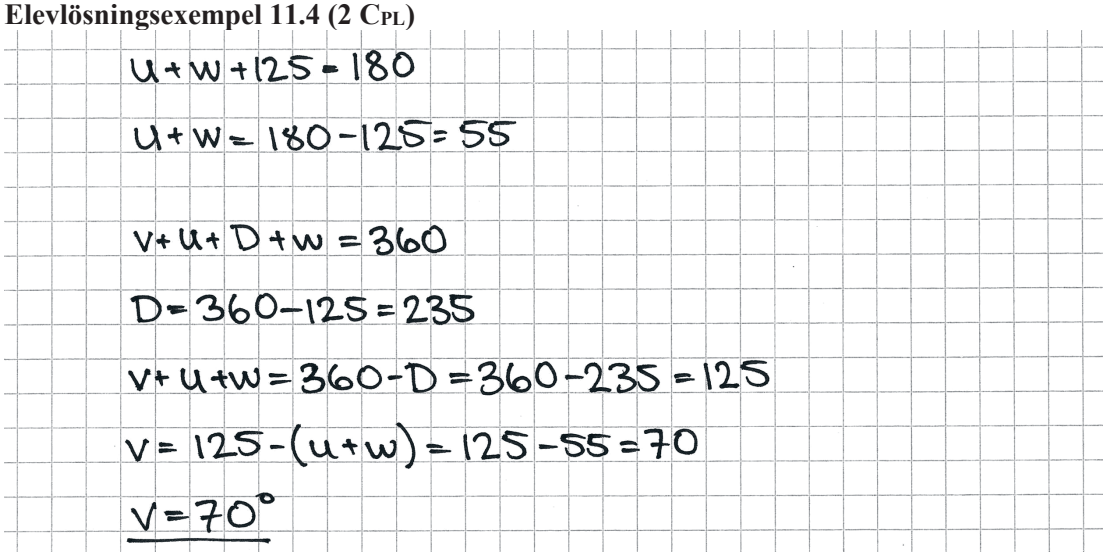
Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen förlängs sträckan *BD* och sedan görs antagandet att det bildas en rät vinkel mot sträckan *AC*. Detta är ett specialfall som förenklar problemet vilket gör att lösningen inte anses uppfylla kraven för ansatspoäng. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 11.3 (0 poäng)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen visas insikt i att $\angle DAB + \angle ABD = 55°$ på andra raden i lösningen. Däremot redovisas det inte i lösningen att vinklarna vid *A* är lika stora och att vinklarna vid *B* är lika stora. Därmed anses inte lösningen uppfylla kraven för ansatspoäng och lösningen ges noll poäng.

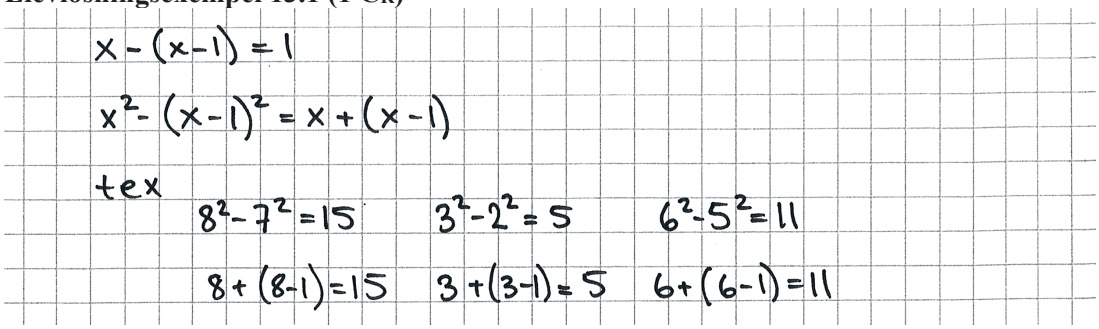
Elevlösningsexempel 11.4 (2 CPL)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen löses problemet i sin helhet där användningen av bisektrisens egenskaper nätt och jämnt framgår i steget från rad 2 till rad 3. Trots att de införda vinkelbeteckningarna inte definieras anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för två problemlösningspoäng på C-nivå.

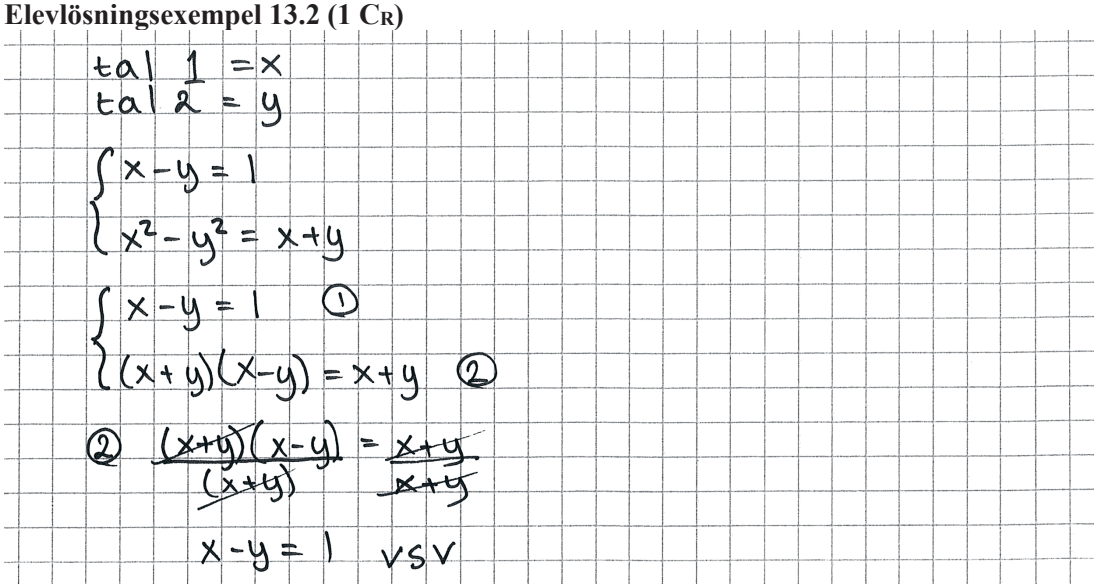
Uppgift 13

Elevlösningsexempel 13.1 (1 CR)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen ställs ett korrekt samband upp i en variabel på andra raden vilket motsvarar en godtagbar ansats. De uträknade exemplen visar inte att sambandet gäller generellt och tillför därmed inget till resonemanget. Lösningen ges en resonemangspoäng på C-nivå.

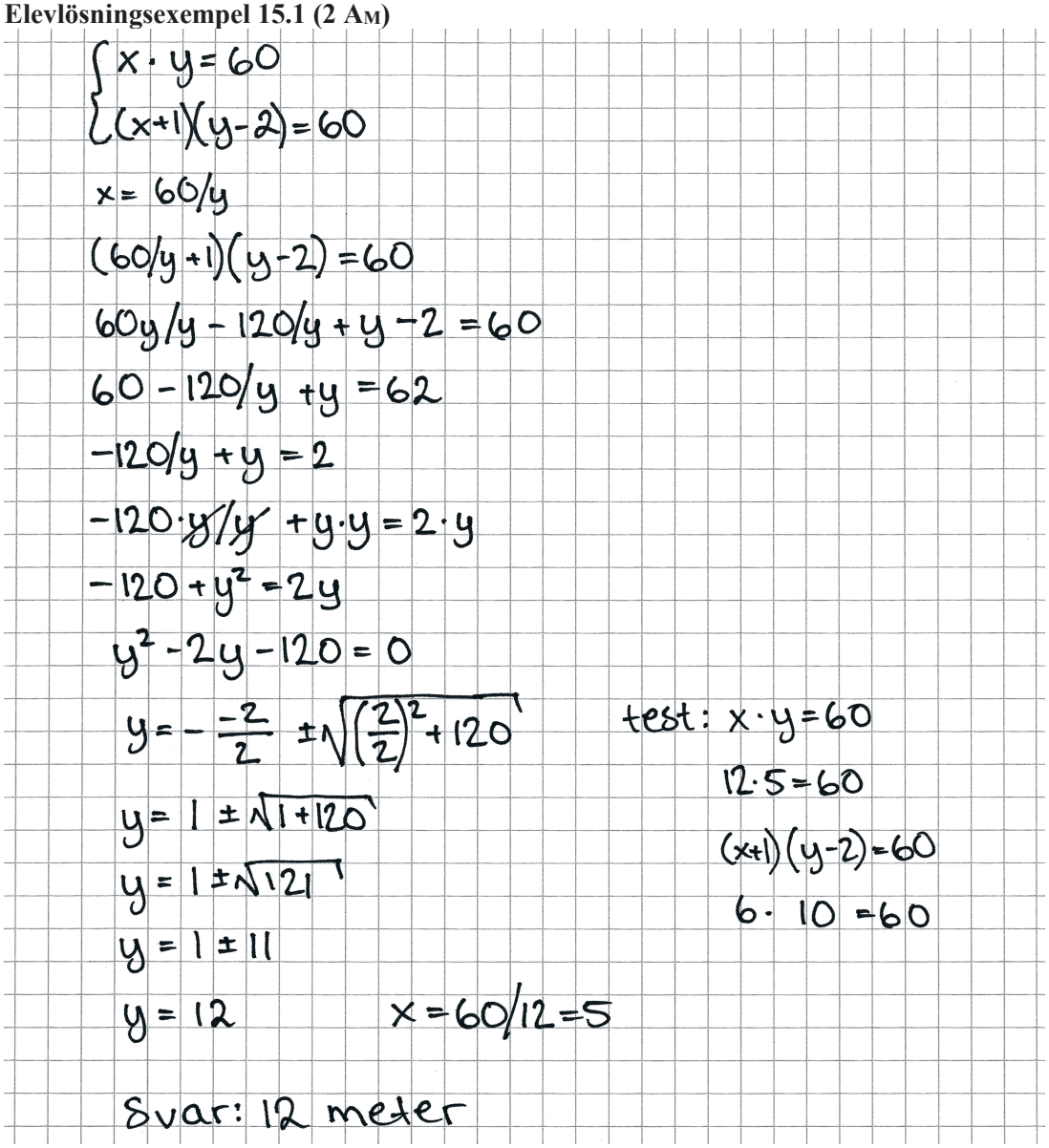
Elevlösningsexempel 13.2 (1 CR)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen ställs hela sambandet upp korrekt i två variabler och skrivs om med konjugatregeln vilket motsvarar en godtagbar ansats. I den fortsatta lösningen visas att om $x^2 - y^2 = x + y$ så är skillnaden mellan talen 1 vilket är det omvända mot vad som skulle visas. Därmed anses inte kraven för den andra resonemangspoängen på C-nivå vara uppfyllda.

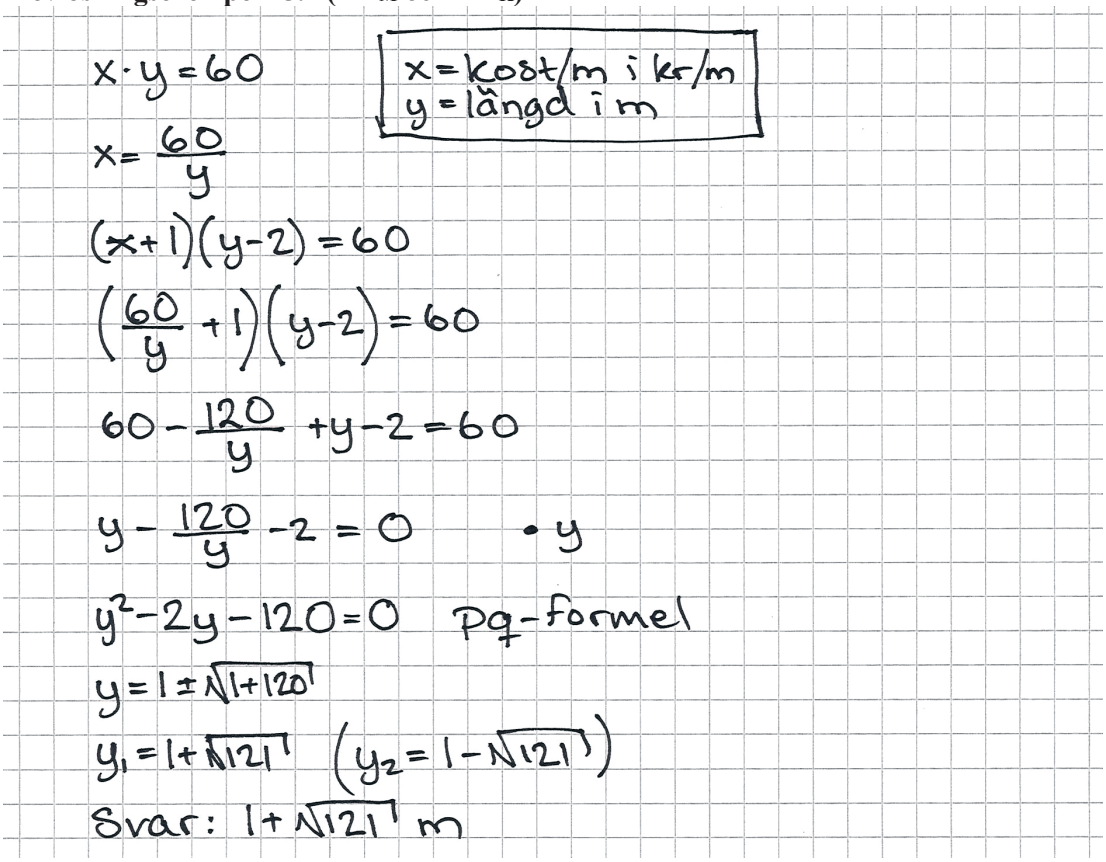
Uppgift 15

Elevlösningsexempel 15.1 (2 AM)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen löses problemet i sin helhet. När det gäller kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå. Dock hanteras inte den negativa roten och variablerna definieras inte. Dessa brister gör att kraven för kommunikationspoäng på A-nivå inte anses uppfyllda. Lösningen ges två modelleringspoäng på A-nivå.

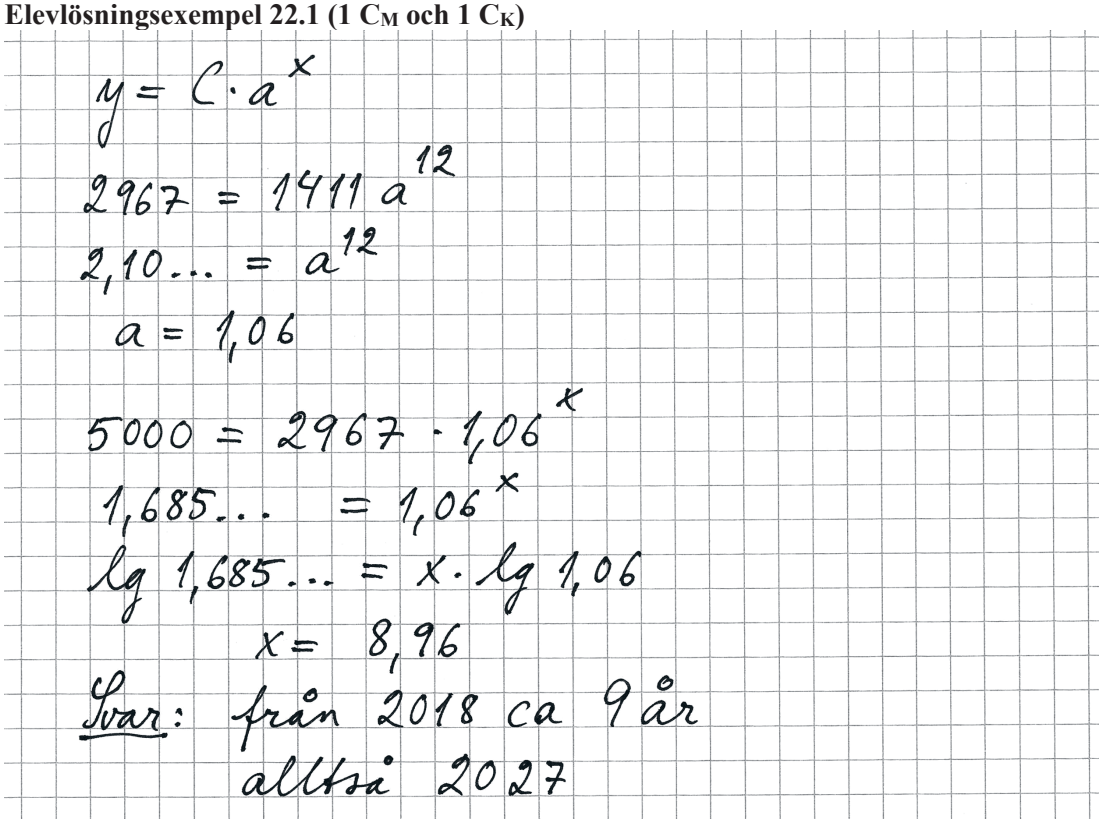
Elevlösningsexempel 15.2 (1 A_M och 1 A_K)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen löses problemet ända fram till att $\sqrt{121}$ ska beräknas. Svaret ”$1+\sqrt{121}$ m” anses inte godtagbart och därmed uppfylls inte kraven för den andra modelleringspoängen. När det gäller kommunikation hanteras den negativa roten men förklaringen till varför den utesluts saknas. Detta vägs dock upp av en tydlig variabeldefinition och att strukturen är lätt att följa och förstå. Sammantaget ges lösningen en modelleringspoäng på A-nivå samt nätt och jämnt en kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 22

Elevlösningsexempel 22.1 (1 C_M och 1 C_K)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen ställs en korrekt ekvation upp för att bestämma förändringsfaktorn vilket motsvarar en godtagbar ansats. I den fortsatta lösningen används för få värdesiffror på förändringsfaktorn vilket inte anses godtagbart och kraven för den andra modelleringspoängen anses därmed inte uppfyllda. När det gäller kommunikation är lösningen relativt lätt att följa och förstå och eftersom den allmänna exponentialekvationen är uppställd anses variablerna någorlunda definierade. Trots att likhetstecknet används vid avrundade svar på flera ställen anses lösningen uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå. Lösningen ges en modelleringspoäng och en kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösningsexempel 22.2 (2 CM och 1 CK)

2006 : 1411 tigrar (0) 2018 : 2967 tigrar (12)

$y = Cx^a$

$2967 = 1411\,x^{12}$

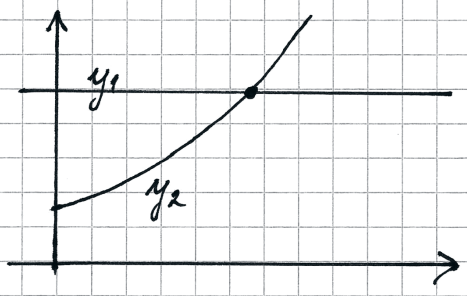
$x^{12} = \frac{2967}{1411}$

$x = \left(\frac{2967}{1411}\right)^{1/12} \approx 1{,}0639$ (förändringsfaktor)

$y = Ca^x$

$5000 = 2967 \cdot 1{,}0639^x$

ritar med räknaren :



$y_1 = 5000$

$y_2 = 2967 \cdot 1{,}0639^x$

räknaren ger skärningspunkten

$x \approx 8{,}425$

$y = 5000$

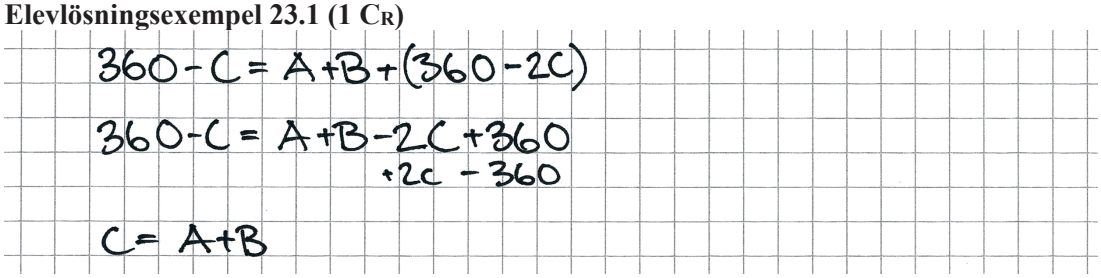
$2006 + 12 + 8{,}425 = 2026{,}42$

Det vill säga år 2026 blir det 5000 st.

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen löses problemet i sin helhet. När det gäller kommunikation är lösningen relativt lätt att följa och förstå och eftersom de allmänna potens- och exponentialekvationerna är uppställda anses variablerna någorlunda definierade. Trots att *x* används som både förändringsfaktor och tidsvariabel anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå. Lösningen ges två modelleringspoäng och en kommunikationspoäng på C-nivå.

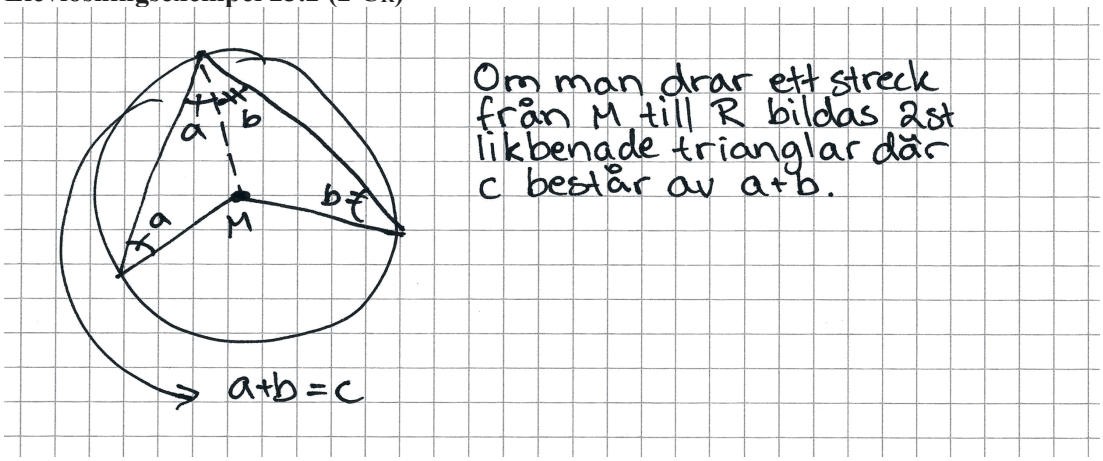
Uppgift 23

Elevlösningsexempel 23.1 (1 CR)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen används fyrhörningens vinkelsumma och randvinkelsatsen på ett korrekt sätt vilket anses motsvara en godtagbar ansats. Eftersom de uppställda sambanden inte motiveras utifrån varken figur eller hänvisning till geometriska satser anses inte kraven för den andra resonemangspoängen vara uppfyllda. Lösningen ges en resonemangspoäng på C-nivå.

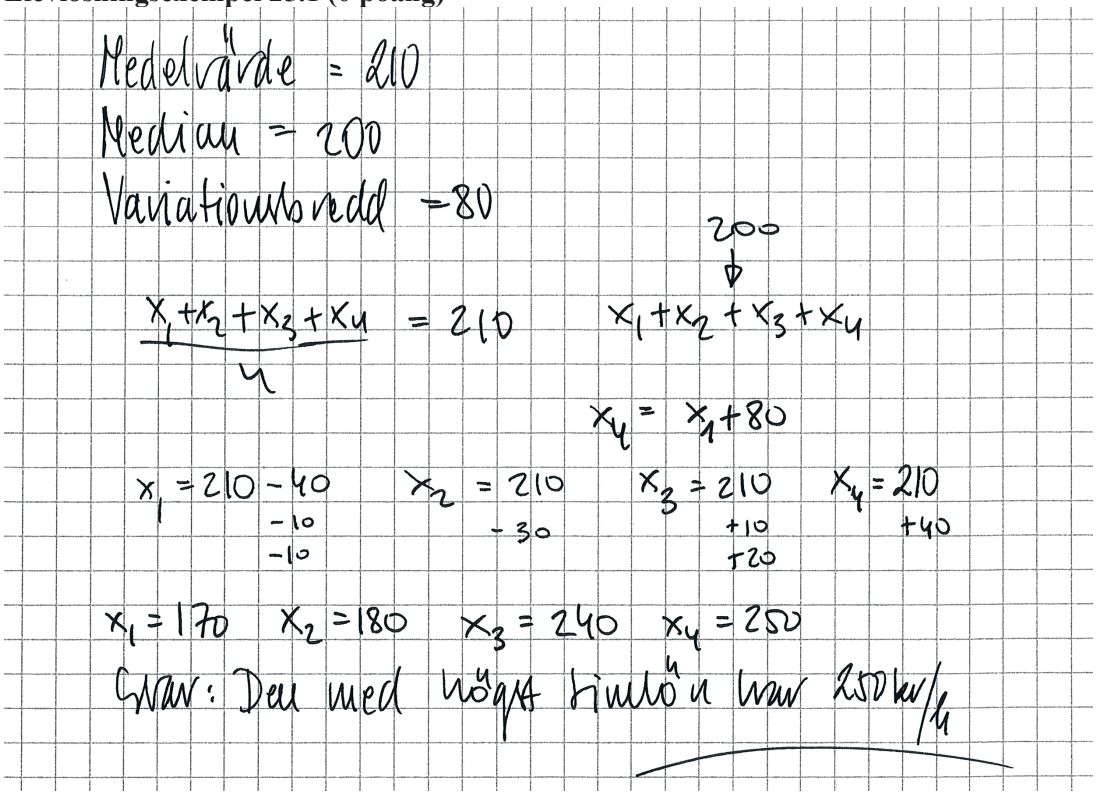
Elevlösningsexempel 23.2 (2 CR)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen genomförs ett godtagbart resonemang där den tydliga figuren nätt och jämnt anses vara en tillräcklig motivering till varför de två trianglarna är likbenta. Lösningen ges nätt och jämnt två resonemangspoäng på C-nivå.

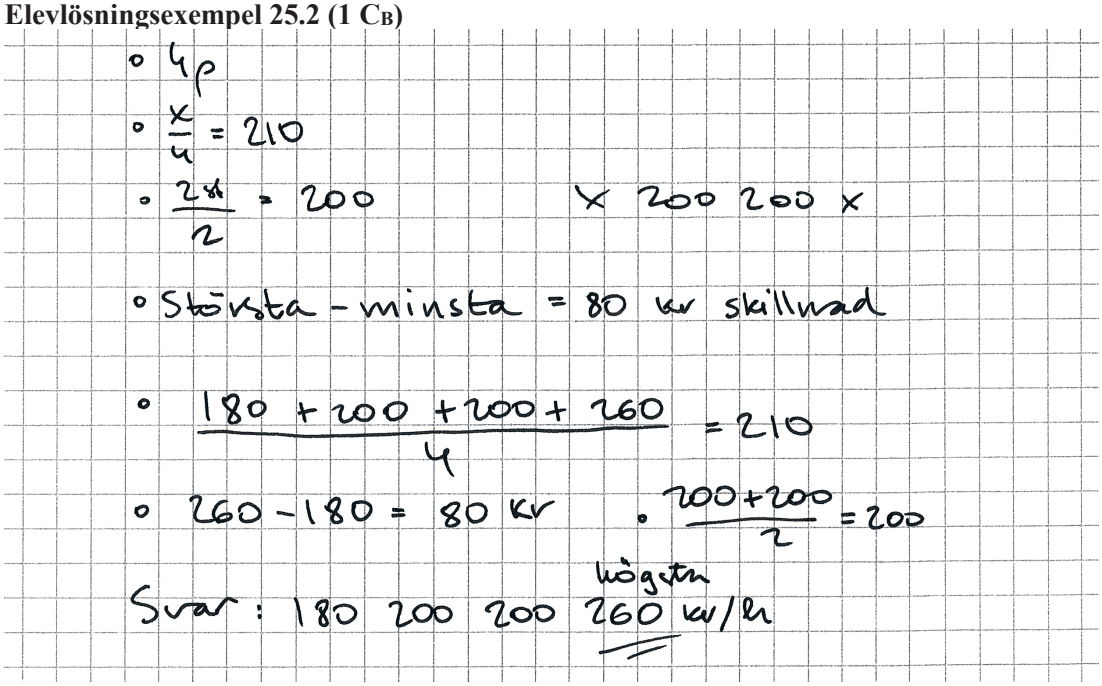
Uppgift 25

Elevlösningsexempel 25.1 (0 poäng)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen tolkas alla tre villkoren korrekt men villkoret för medianen används sedan inte i prövningen. Därmed anses inte kraven för ansatspoäng vara uppfyllda och lösningen ges noll poäng.

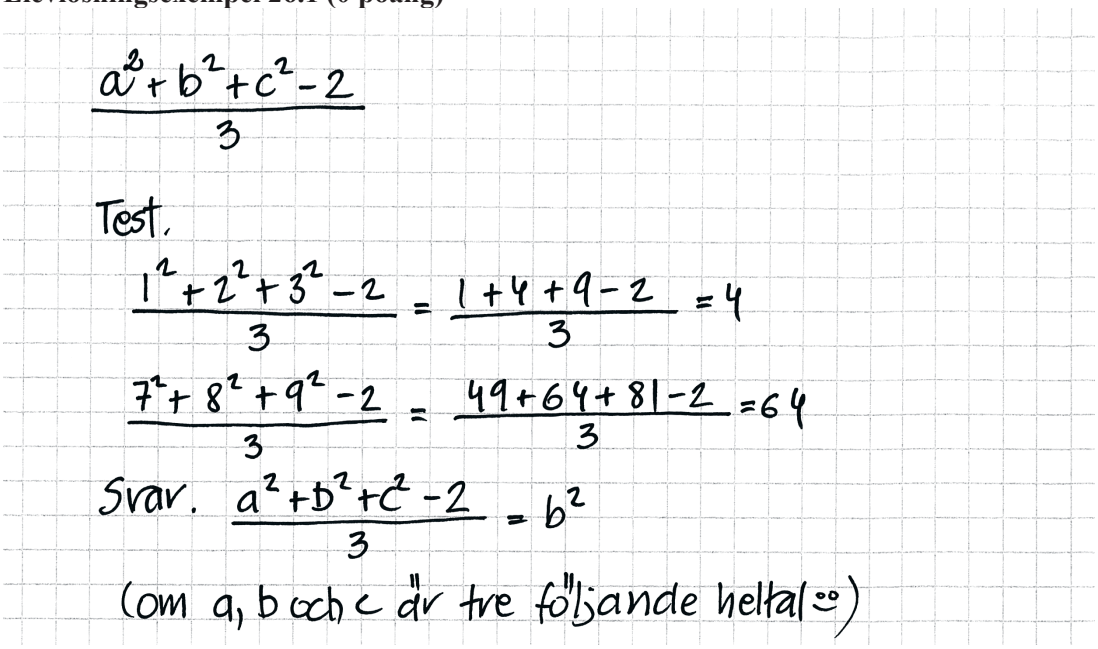
Elevlösningsexempel 25.2 (1 C_B)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen påbörjas en prövning där alla tre villkor tolkas korrekt. Trots att *x* representerar såväl totalsumman som lägsta och högsta timlönen anses kraven för ansatspoäng vara uppfyllda. Eftersom det inte redovisas att svaret 260 kr/h är den enda möjliga lösningen anses resonemanget inte vara slutfört. Lösningen ges en begreppspoäng på C-nivå.

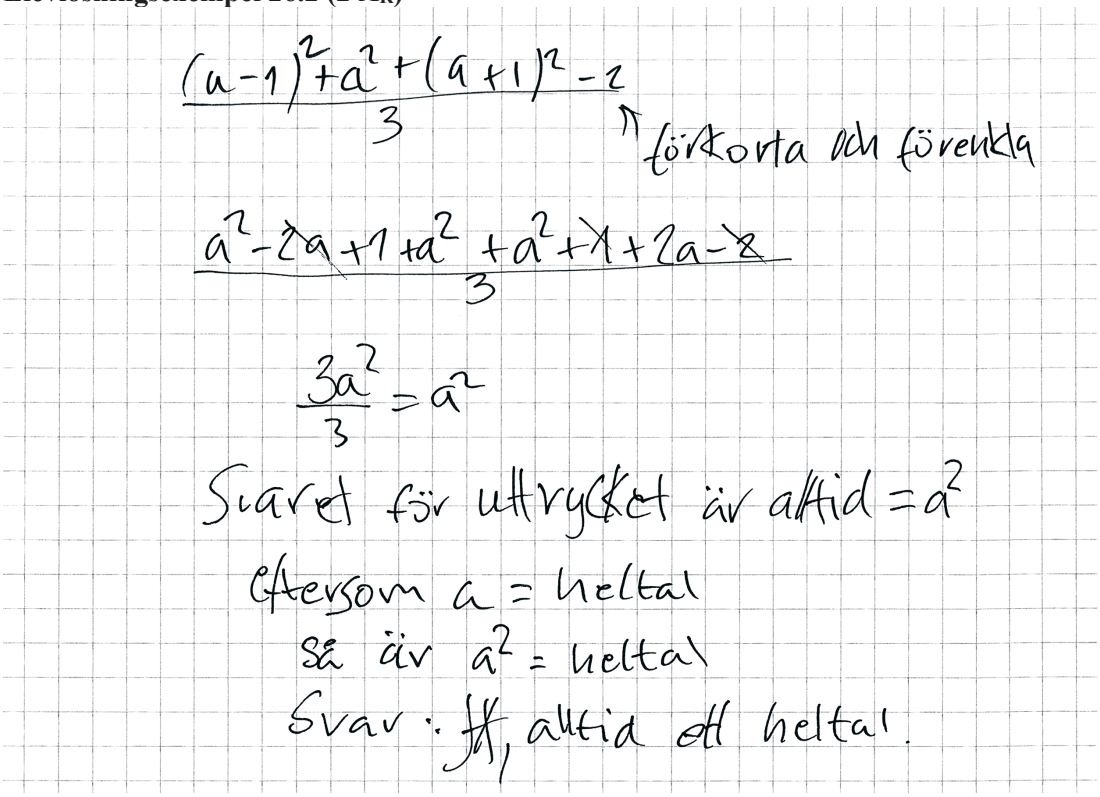
Uppgift 26

Elevlösningsexempel 26.1 (0 poäng)



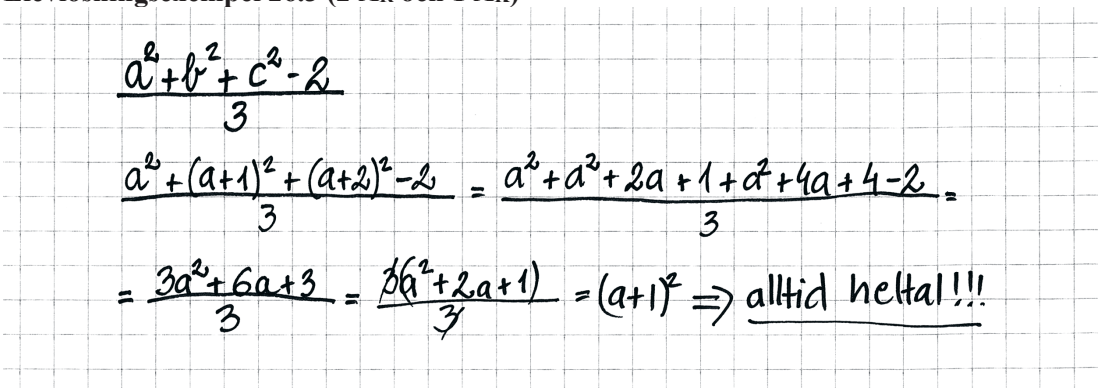
Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar inte att uttrycket alltid blir ett heltal då resonemanget enbart baseras på specialfall. Därmed anses inte kraven för resonemangspoäng på A-nivå vara uppfyllda och lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 26.2 (2 A_R)



Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett slutfört resonemang med korrekt slutsats. När det gäller kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå men variablerna är inte definierade. Dessutom ansätts *a* implicit till *b* vilket leder till att *a* används felaktigt. Därmed anses inte kraven för kommunikationspoäng på A-nivå vara uppfyllda.

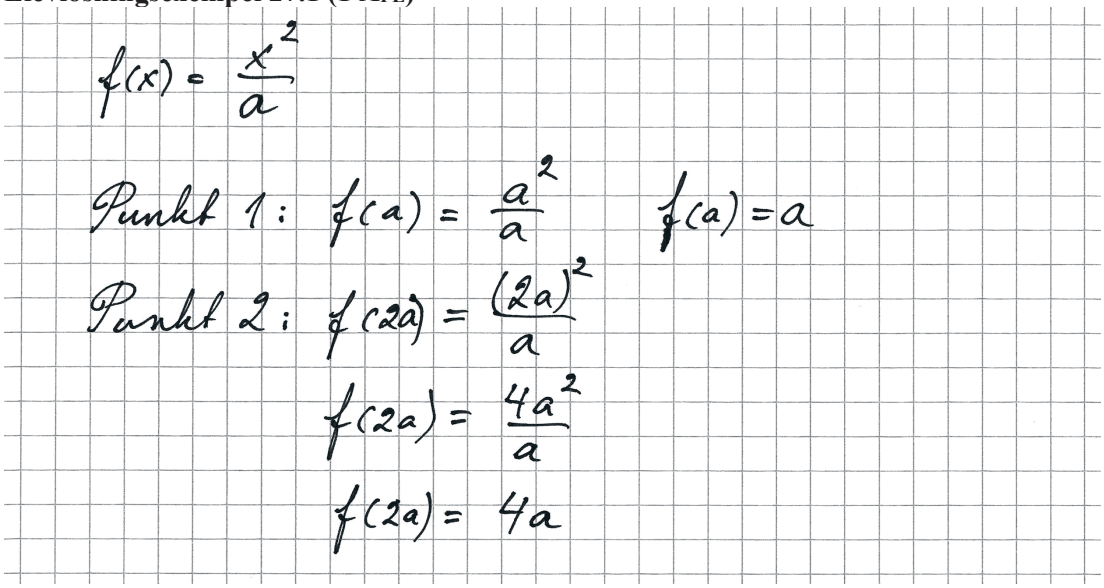
Elevlösningsexempel 26.3 (2 A_R och 1 A_K)



Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett slutfört resonemang. Slutsatsen ”$(a+1)^2 \Rightarrow$ alltid heltal” är nätt och jämnt godtagbar då kommentar saknas till att kvadraten på ett heltal alltid är ett heltal. Därmed anses kraven för den andra resonemangspoängen på A-nivå nätt och jämnt vara uppfyllda. När det gäller kommunikation är variablerna inte definierade explicit men i och med att lösningen är lätt att följa och förstå anses detta vara underförstått. Sammantaget ges lösningen två resonemangspoäng och en kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 27

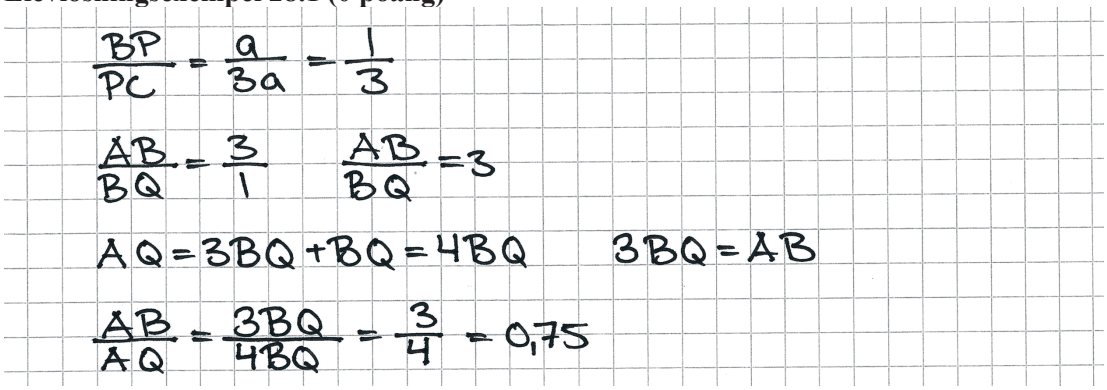
Elevlösningsexempel 27.1 (1 APL)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen bestäms funktionsvärdena för de två givna x-koordinaterna. Detta anses motsvara en godtagbar ansats. Lösningen ges en problemlösningspoäng på A-nivå.

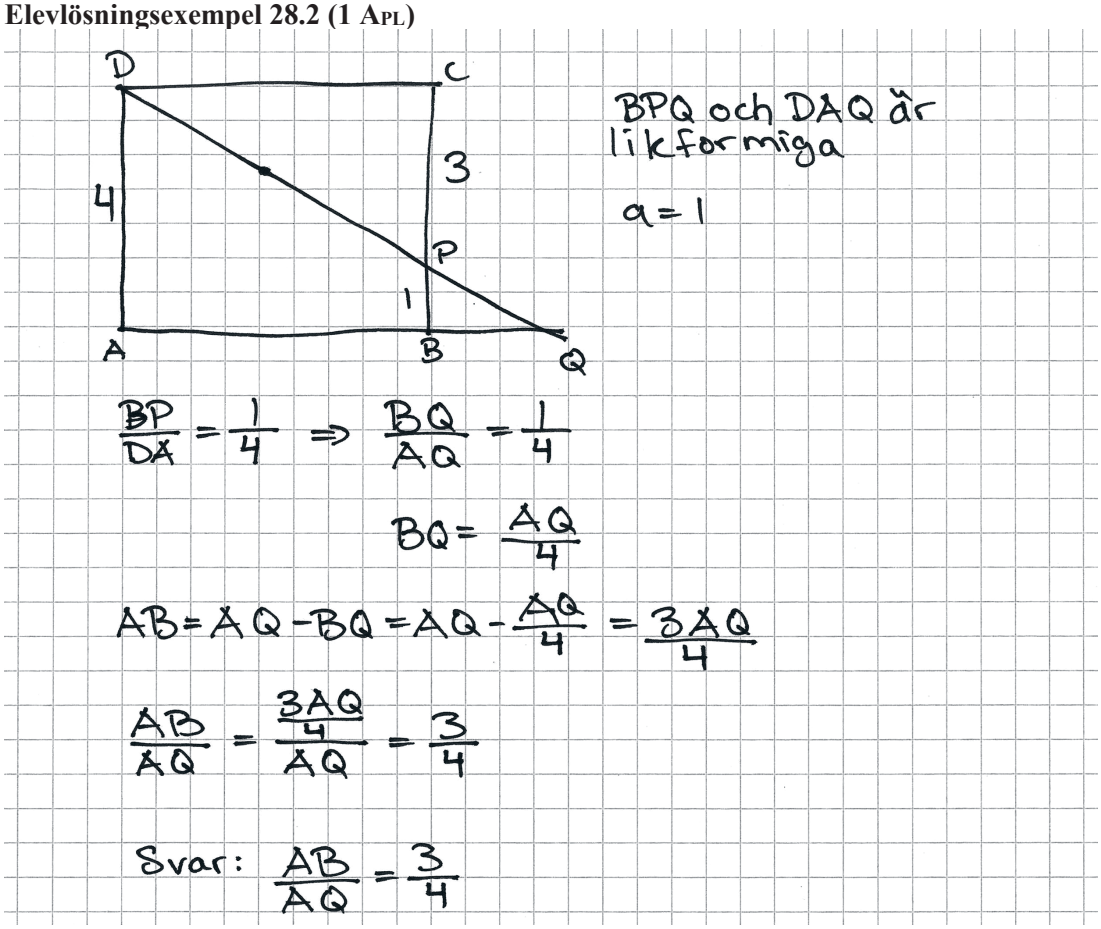
Uppgift 28

Elevlösningsexempel 28.1 (0 poäng)



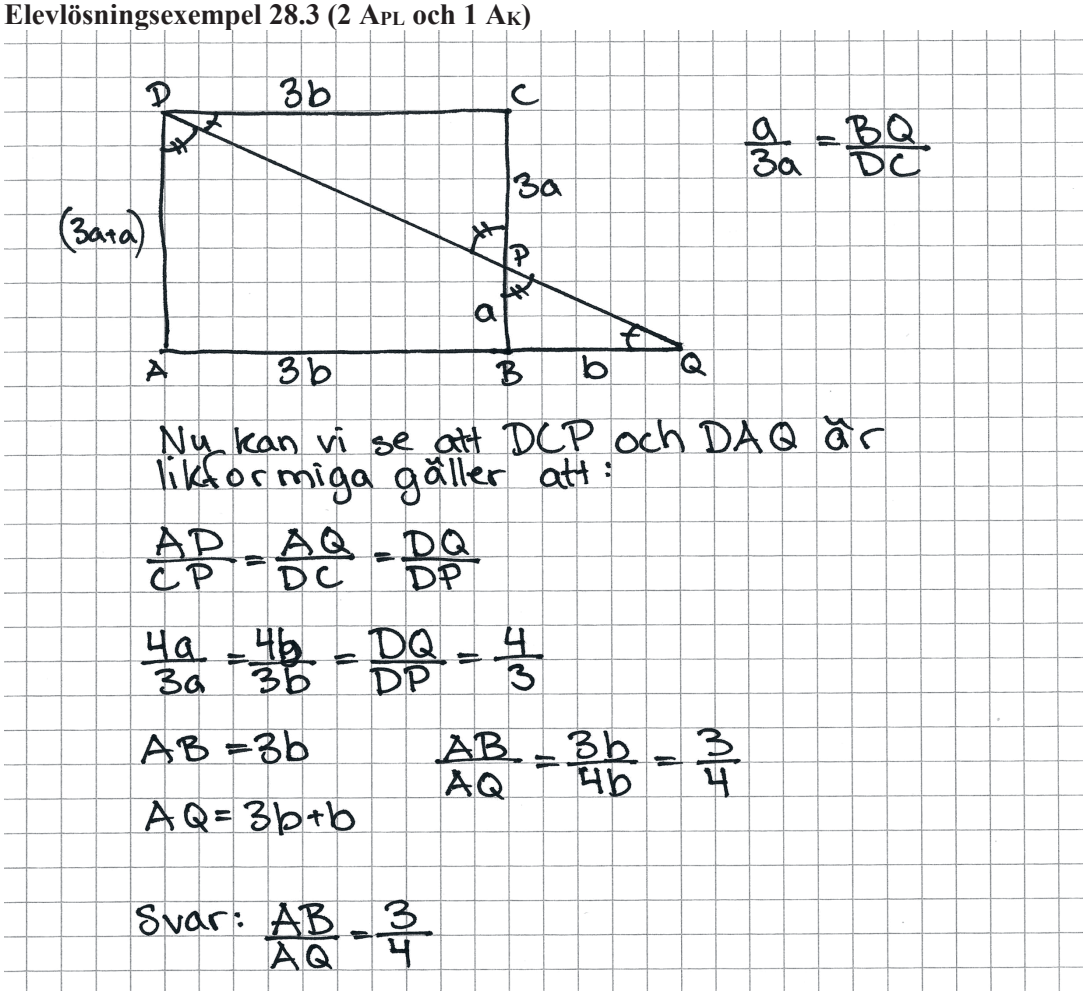
Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen görs antagandet att $\frac{AB}{BQ} = \frac{3}{1}$ men detta styrks inte genom någon hänvisning till likformighet. Detta anses inte motsvara kraven för en godtagbar ansats och lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 28.2 (1 APL)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen tecknas ett korrekt likformighetsförhållande vilket motsvarar en godtagbar ansats. Eftersom uppgiften är löst utifrån specialfallet $a = 1$ anses inte lösningen godtagbar och kraven för den andra problemlösningspoängen anses inte uppfyllda. När det gäller kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå men eftersom likformigheten inte motiveras anses lösningen inte uppfylla kraven för kommunikationspoäng på A-nivå. Lösningen ges en problemlösningspoäng på A-nivå.

Elevlösningsexempel 28.3 (2 APL och 1 AK)



Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen löses problemet i sin helhet. När det gäller kommunikation är likformigheten motiverad utifrån bilden och symboler för sträckor och vinklar används på ett tydligt och korrekt sätt. Lösningen är mestadels lätt att följa och förstå men den är något otydlig när *b* introduceras. Trots detta anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.