**Bedömningsmatris för bedömning av muntlig kommunikativ förmåga**

| Kommunikativ förmåga | E | C | A | Max |
|---|---|---|---|---|
| ***Fullständighet, relevans och struktur***<br><br>Hur fullständig, relevant och strukturerad elevens redovisning är. | Redovisningen kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande.<br><br>Det finns en övergripande struktur men redovisningen kan bitvis vara fragmentarisk eller rörig.<br>(1/0/0) | | Redovisningen är fullständig och endast relevanta delar ingår.<br><br>Redovisningen är välstrukturerad.<br>(1/0/1) | (1/0/1) |
| ***Beskrivningar och förklaringar***<br><br>Förekomst av och utförlighet i beskrivningar och förklaringar. | Någon förklaring förekommer men tyngdpunkten i redovisningen ligger på beskrivningar.<br><br>Utförligheten i de beskrivningar och de förklaringar som framförs kan vara begränsad.<br>(1/0/0) | | Redovisningen innehåller tillräckligt med utförliga beskrivningar och förklaringar.<br>(1/0/1) | (1/0/1) |
| ***Matematisk terminologi***<br><br>Hur väl eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner. | Eleven använder matematisk terminologi med rätt betydelse vid enstaka tillfällen i redovisningen.<br>(1/0/0) | Eleven använder matematisk terminologi med rätt betydelse och vid lämpliga tillfällen genom delar av redovisningen.<br>(1/1/0) | Eleven använder matematisk terminologi med rätt betydelse och vid lämpliga tillfällen genom hela redovisningen.<br>(1/1/1) | (1/1/1) |
| **Summa** | | | | (3/1/3) |

# Innehåll

Allmänna riktlinjer för bedömning ... 3
Bedömningsanvisningar ... 3
Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga ... 4
Provsammanställning - Kunskapskrav ... 5
Provsammanställning – Centralt innehåll ... 6
Kravgränser ... 7
Bedömningsanvisningar ... 8
Del B ... 8
Del C ... 9
Del D ... 11
Bedömda elevlösningar ... 15
Uppgift 11 ... 15
Uppgift 15 ... 15
Uppgift 16 ... 16
Uppgift 18a ... 18
Uppgift 20 ... 19
Uppgift 22 ... 21
Uppgift 23 ... 22
Uppgift 24 ... 23
Uppgift 25 ... 25
Ur ämnesplanen för matematik ... 28
Centralt innehåll Matematik kurs 2b ... 30
Bedömningsformulär ... 31
Insamling av provresultat för matematik ... 32
Urvalsinsamlingen ... 32

## Allmänna riktlinjer för bedömning

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”.

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

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 tankgången 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.

**Bedömningsanvisningar**

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt olika modeller:

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

*Kommentar: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen utfaller 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.*

| E | C | A |
|---|---|---|
| Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. … | Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. … | Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. … |
| $1E_R$ | $1E_R$ och $1C_R$ | $1E_R$, $1C_R$ och $1A_R$ |

*Kommentar: 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**
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.

För uppgifter där elevens skriftliga kommunikativa förmåga ska bedömas gäller de allmänna kraven nedan.

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, d.v.s. den kan innehålla något ovidkommande eller sakna något steg. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med viss anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara möjlig 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 samt endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med god anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

Förutom den allmänna beskrivningen av kraven kan ibland mer utförliga beskrivningar ges i samband med de bedömda elevlösningar där kommunikationspoäng förekommer.

## Provsammanställning - Kunskapskrav

**Tabell 1** Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2b i förhållande till nivå och förmågor. Poängen i denna tabell anges i samma ordning som i bedömningsanvisningen. Till exempel motsvarar 11_1 och 11_2 den första respektive andra poängen i uppgift 11.

| Del | Uppg. / Poäng | Förmåga och nivå | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | | | | C | | | | A | | | |
| | | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK |
| Del A | M_1 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | M_2 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | M_3 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | M_4 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | M_5 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | M_6 | | | | | | | | 1 | | | | |
| | M_7 | | | | | | | | | | | | 1 |
| Del B | 1a | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 1b | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 3a | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 3b | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 3c | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 4a | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 4b | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 5a | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 5b | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 6a | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 6b | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 7a | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 7b | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 8 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | 1 | | |
| Del C | 11_1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 11_2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 12_1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 12_2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 13_1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 13_2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 13_3 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 14a_1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 14a_2 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 14b_1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 14b_2 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 15_1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 15_2 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 16_1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 16_2 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 16_3 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 16_4 | | | | | | | | | | | | 1 |

| Del | Uppg. / Poäng | Förmåga och nivå | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | | | | C | | | | A | | | |
| | | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK |
| Del D | 17_1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 17_2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 18a_1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 18a_2 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 18b_1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 18b_2 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 19a | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 19b_1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 19b_2 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 20_1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 20_2 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 20_3 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 20_4 | | | | | | | | 1 | | | | |
| | 21a_1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 21a_2 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 21b | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 21c | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 22_1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 22_2 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 22_3 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 22_4 | | | | | | | | 1 | | | | |
| | 23_1 | | | | | | | | 1 | | | | |
| | 23_2 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 23_3 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 24_1 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 24_2 | | | | | | | | 1 | | | | |
| | 24_3 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 24_4 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 25_1 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 25_2 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 25_3 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 25_4 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | **Total** | **6** | **9** | **7** | **5** | **5** | **6** | **11** | **5** | **1** | **3** | **6** | **9** |
| **Σ** | **73** | **27** | | | | **27** | | | | **19** | | | |

B = Begrepp, P = Procedur, PM = Problemlösning/Modellering och RK = Resonemang/Kommunikation

# Provsammanställning – Centralt innehåll

**Tabell 2** Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2b i förhållande till nivå och centralt innehåll. En lista över det centrala innehållet återfinns i slutet av detta häfte.

| | Uppg. | Nivå | | | Centralt innehåll Kurs Ma2b | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Taluppfattning aritmetik och algebra | | | | | Geometri | Samband och förändring | | Sannolikhet och statistik | | | | Problem-lösning | | |
| | | E | C | A | T1 | T2 | T4 | T5 | T7 | T9 | T10 | T11 | G3 | F3 | F5 | S1 | S2 | S3 | S4 | PI | P3 | P4 |
| Del A | | 3 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Del B | 1a | 1 | 0 | 0 | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | |
| | 1b | 1 | 0 | 0 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | 3a | 1 | 0 | 0 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | 3b | 1 | 0 | 0 | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| | 3c | 0 | 1 | 0 | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4a | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| | 4b | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| | 5a | 1 | 0 | 0 | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5b | 0 | 1 | 0 | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6a | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | 6b | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | 7a | 1 | 0 | 0 | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | |
| | 7b | 0 | 1 | 0 | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | |
| | 8 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | |
| | 9 | 0 | 0 | 1 | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 0 | 0 | 1 | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Del C | 11 | 2 | 0 | 0 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 2 | 0 | 0 | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 3 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | |
| | 14a | 0 | 2 | 0 | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14b | 0 | 0 | 2 | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 0 | 1 | 1 | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | |
| | 16 | 0 | 0 | 4 | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | |
| Del D | 17 | 2 | 0 | 0 | | | | | X | X | | | | | | | | | | X | X | |
| | 18a | 2 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | X | | X | X | |
| | 18b | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| | 19a | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| | 19b | 0 | 2 | 0 | | | | | X | | | | | X | X | | | | | | | |
| | 20 | 0 | 4 | 0 | | | | | X | | | | | | | | | | | X | X | |
| | 21a | 0 | 2 | 0 | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | |
| | 21b | 1 | 0 | 0 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 21c | 0 | 1 | 0 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | 0 | 4 | 0 | | | | | | | | | X | | | | | | | X | X | |
| | 23 | 0 | 1 | 2 | | | | X | X | | | | | | | | | | | X | | |
| | 24 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | 25 | 0 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | |
| Total | | 27 | 27 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 73 poäng varav 27 E-, 27 C- och 19 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 18 poäng
D: 28 poäng varav 9 poäng på minst C-nivå
C: 37 poäng varav 16 poäng på minst C-nivå
B: 48 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 57 poäng varav 11 poäng på A-nivå

## Bedömningsanvisningar

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

**Del B**

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

a) Godtagbart ritad linje +1 $E_P$

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

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

Korrekt svar (B och E) +1 $E_B$

**3.** **Max 2/1/0**

a) Korrekt svar ($x_1 = 0$ och $x_2 = 4$) +1 $E_P$

b) Korrekt svar ($x = \lg 5$) +1 $E_P$

*Kommentar:* Svaret $x = \frac{\lg 5}{\lg 10}$ ger också poäng.

c) Korrekt svar ($x = 2^{\frac{1}{2}}$) +1 $C_P$

**4.** **Max 1/1/0**

a) Korrekt svar (t.ex. (0, 32)) +1 $E_B$

b) Korrekt svar ($x = 6$) +1 $C_B$

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

a) Korrekt svar ($6x + 9$) +1 $E_P$

b) Korrekt svar ($x^2 - 4$) +1 $C_P$

**6.** **Max 1/1/0**

a) Korrekt svar (130°) +1 $E_B$

b) Korrekt svar (115°) +1 $C_B$

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

a) Korrekt svar (14) +1 $E_{PL}$

b) Korrekt svar ($3n + 2$) +1 $C_{PL}$

*Kommentar:* Även uttrycket $5 + 3(n - 1)$ bedöms som ett korrekt svar.

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

Korrekt svar (t.ex. $x^2 = -1$) +1 $C_B$

**9.** **Max 0/0/1**

Korrekt svar (1,2) +1 $A_B$

**10.** **Max 0/0/1**

Korrekt svar ($3^{\frac{n}{2}}$) +1 $A_P$

**Del C**

**11.** **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 ($x_1 = -6$, $x_2 = 4$) +1 $E_P$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***



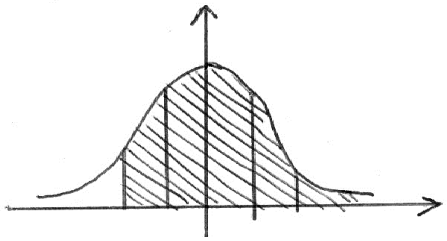
**12.** **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer en variabel med algebraisk metod +1 $E_P$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = 3,\ y = 8$) +1 $E_P$

**13.** **Max 3/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ritar figur som illustrerar problemet
t.ex.



+1 $E_B$

med godtagbar fortsättning, t.ex. bestämmer korrekt procentsats för andel sladdar som får säljas, 97,7 % +1 $E_{PL}$

med godtagbart svar (977 sladdar) +1 $E_{PL}$

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

a) Godtagbar ansats, t.ex. omskrivning av ekvationen till $x = (5^2)^{\frac{3}{2}}$ +1 $C_P$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x = 125$ ) +1 $C_P$

b) Godtagbar ansats, t.ex. omskrivning av ekvationen till $2^{2x} = 2^{4x+5}$ +1 $A_P$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x = -2{,}5$ ) +1 $A_P$

**15.** **Max 0/1/1**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar ett förenklat uttryck för den nya hagens area, $x^2 + 2xy + y^2$ +1 $C_M$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x + y$ ) +1 $A_{PL}$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**16.** **Max 0/0/4**

Godtagbar ansats, tecknar relevanta sidlängder för bestämning av arean, t.ex. $k$ och $4k$ +1 $A_{PL}$

med korrekt tecknad ekvation, t.ex. $\frac{4 \cdot 4k}{2} - \frac{1 \cdot k}{2} = 10$ +1 $A_{PL}$

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

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken och tydlig figur med beteckningar för sidlängder och areor etc. +1 $A_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***



**Del D**

**17.** **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar ekvationen $2000 = 8000 \cdot 0{,}67^t$ +1 $E_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (ca 3,5 år) +1 $E_M$

**18.** **Max 3/1/0**

a) Godtagbar ansats, korrekt beräknad standardavvikelse, 2,58 g +1 $E_P$

Godtagbar slutsats utifrån beräknad standardavvikelse (t.ex. ”Nej, standardavvikelsen 2,58 är för stor.”) +1 $E_R$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***



b) Godtagbar översiktlig beskrivning, t.ex. ”Den säger något om spridningen.” +1 $E_B$

där beskrivningen är mer utförlig, t.ex. ”Den är ett mått på hur mycket värdena avviker från medelvärdet.” +1 $C_B$

**19.** **Max 1/2/0**

a) Korrekt svar (40 m) +1 $E_M$

b) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $-0{,}0023x^2 + 40 = 0$ +1 $C_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (264 m) +1 $C_M$

**20.** **Max 0/4/0**

Godtagbar ansats, t.ex. inser att kostnaden för ingredienserna ges som produkten mellan vikten och en okänd variabel ($b$ i ekvationssystemet nedan) +1 $C_M$

med godtagbar fortsättning, t.ex. tecknar ekvationssystemet $\begin{cases} a + 80b = 8 \\ a + 45b = 6 \end{cases}$ +1 $C_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (3,43 kr) +1 $C_M$

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, definition av införda variabler med enheter etc. +1 $C_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**21.** **Max 1/3/0**

a) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer linjens $k$-värde till ett värde i intervallet $-1{,}5 \le k \le -1{,}0$ +1 $C_P$

med godtagbar bestämning av sambandet (t.ex. $y = -1{,}3x + 21{,}5$) +1 $C_P$

*Kommentar*: Elev som bestämmer sambandet med hjälp av regression på räknare/dator ska bedömas på motsvarande sätt.

b) Godtagbar bestämning av Bolts hopplängd, t.ex. genom avläsning i diagrammet (9,0 meter) +1 $E_M$

*Kommentar*: Om eleven bestämmer ett felaktigt linjärt samband i a)-uppgiften, t.ex. $y = -0{,}65x + 12{,}4$ så kan ändå full poäng erhållas på de följande deluppgifterna.

c) Godtagbar utvärdering av modellen, t.ex. anger ett specialfall som visar att modellen är orimlig för lägre hastigheter +1 $C_M$

**22.** **Max 0/4/0**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar en korrekt ekvation för att beräkna någon relevant sträcka, t.ex. $\dfrac{x}{13{,}2 + 3{,}10} = \dfrac{2{,}8 - 1{,}7}{3{,}10}$ +1 $C_{PL}$

med godtagbar fortsättning, t.ex. löser ekvationen +1 $C_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (7,5 m) +1 $C_{PL}$

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara trigonometriska termer och symboler, likhetstecken, vinkelbeteckningar, hänvisning till likformighet eller till räta linjens ekvation, tydlig figur med införda beteckningar och mätvärden etc. +1 $C_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**23.** **Max 0/1/2**

Godtagbar ansats, t.ex. godtagbart resonemang som leder till slutsatsen att linjerna kan skära varandra om $a > 1$ +1 $C_R$

med i övrigt godtagbart resonemang med godtagbart svar ($1 < a < 2$) +1 $A_R$

*Kommentar:* Ett resonemang som baseras på att $x$-axeln ingår i första kvadranten godtas. Därmed godtas även intervallet $1 < a \leq 2$.

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, olikhetstecken, tydlig figur och termer såsom linje, lutning, riktningskoefficient etc. +1 $A_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

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

Lösning som utgår från användning av likbenta trianglar:

| E | C | A |
|---|---|---|
| Påbörjar ett resonemang, t.ex. ”Triangeln $ACM$ är likbent och då är $\angle CAM = \angle ACM$ ”. | Slutför hela resonemanget, men någon motivering kan saknas eller vara bristfällig. | Slutför ett fullständigt korrekt resonemang. |
| 1 $E_R$ | 1 $E_R$ och 1 $C_R$ | 1 $E_R$, 1 $C_R$ och 1 $A_R$ |

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara vinkelbeteckningar, likhetstecken och termer såsom radie, basvinklar, likbent triangel etc. +1 $A_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**25.** **Max 0/1/3**

Godtagbar ansats, t.ex. visar insikt om att värdena 2, 3, 6, 11 och 20 motsvarar minsta värde, nedre kvartil, median, övre kvartil och största värde +1 $C_B$

med godtagbar fortsättning, ansätter tänkbara värden som visar på insikt om att minsta medelvärdet ges av att de övriga observationerna anses vara så låga som möjligt eller att största medelvärdet ges av att de övriga observationerna anses vara så höga som möjligt +1 $A_{PL}$

med korrekt svar (”Mellan 6,6 och 9”) +1 $A_{PL}$

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara olikhetstecken, tydlig figur samt termer såsom undre och övre kvartil, median, medelvärde etc. +1 $A_K$

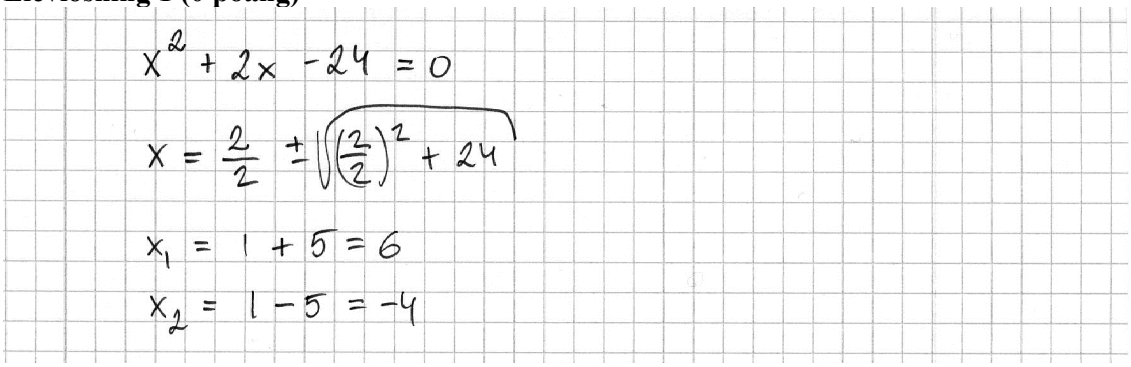
***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***



# Bedömda elevlösningar

## Uppgift 11

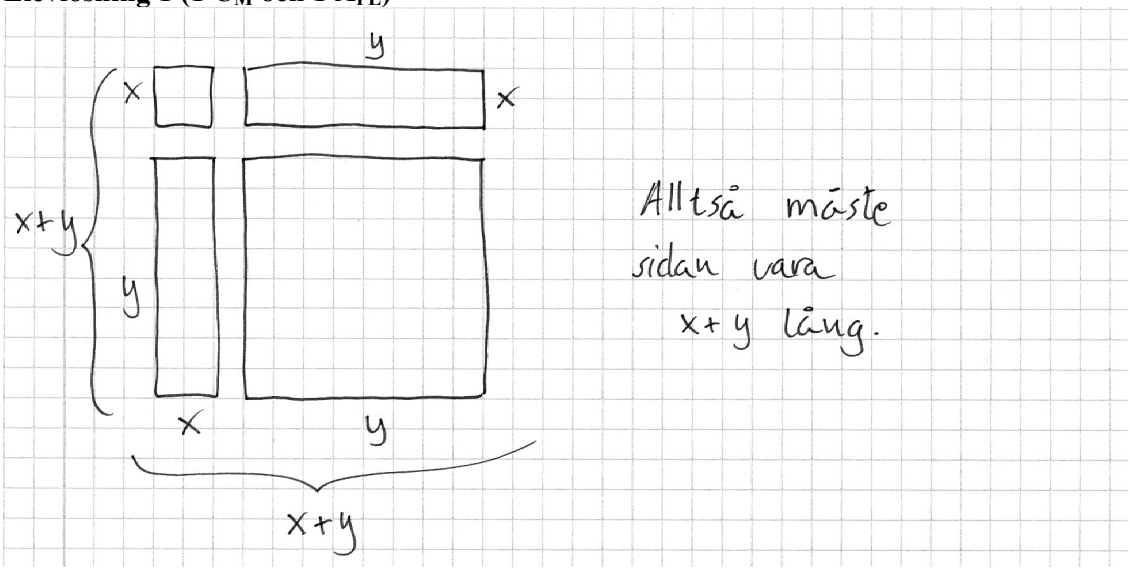
**Elevlösning 1 (0 poäng)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragrads-ekvationen. Lösningen ges 0 poäng.

## Uppgift 15

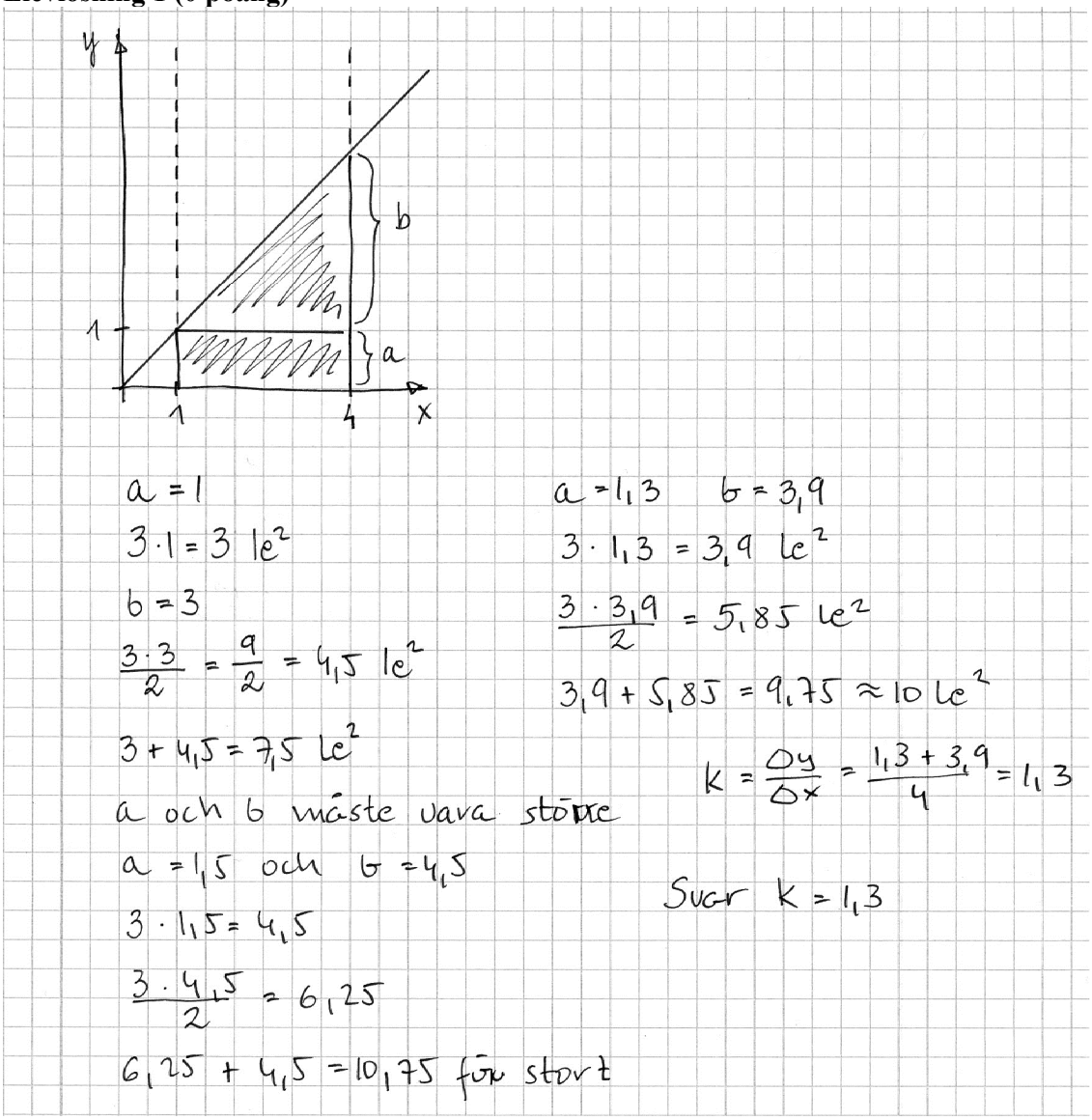
**Elevlösning 1 (1 $C_M$ och 1 $A_{PL}$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar geometrisk lösning av problemet. Lösningen ges båda poängen.

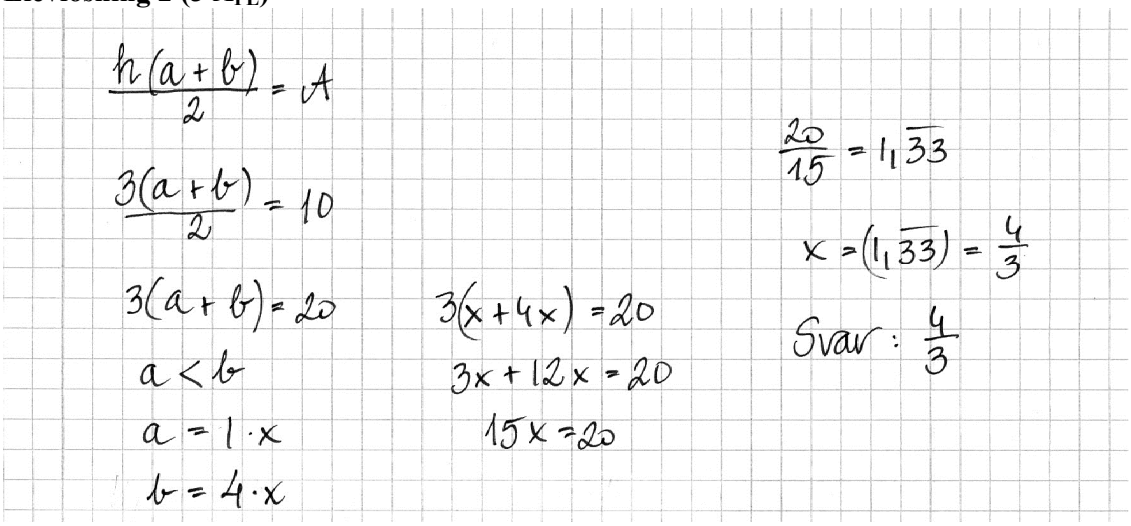
**Uppgift 16**

**Elevlösning 1 (0 poäng)**



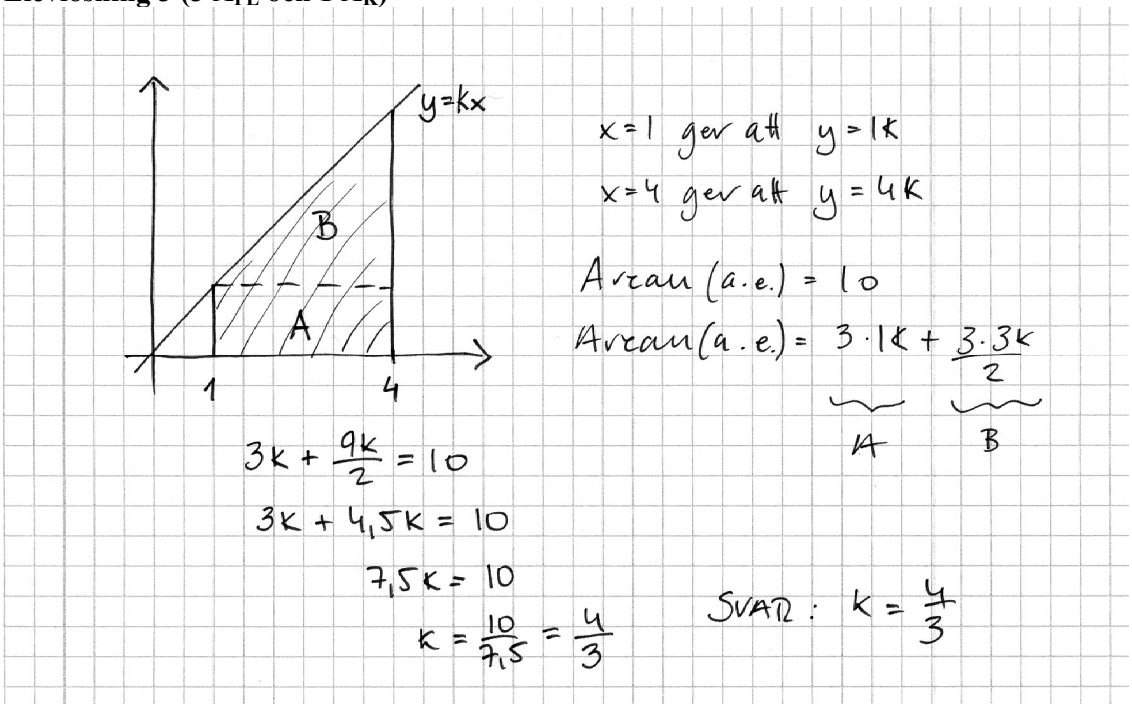

*Kommentar:* Elevlösningen visar visserligen viss insikt om relevanta sidlängder men ett samband mellan *a* och *b* i form av t.ex. $b = 3a$ saknas. Därmed anses inte lösningen uppnå ansatspoäng. Prövning är ingen godtagbar metod eftersom en algebraisk lösning efterfrågas och därmed ges lösningen 0 poäng.

**Elevlösning 2 (3 $A_{PL}$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar korrekt användning av formeln för parallelltrapets. Redovisningen bedöms som knapphändig, t.ex. så saknas förklaring av variablerna *a* och *b*. Dessutom betecknas linjens riktningskoefficient felaktigt med variabeln *x*. Därmed uppfyller inte lösningen kravet för kommunikationspoäng på A-nivå. Sammantaget ges lösningen tre problemlösningspoäng på A-nivå.

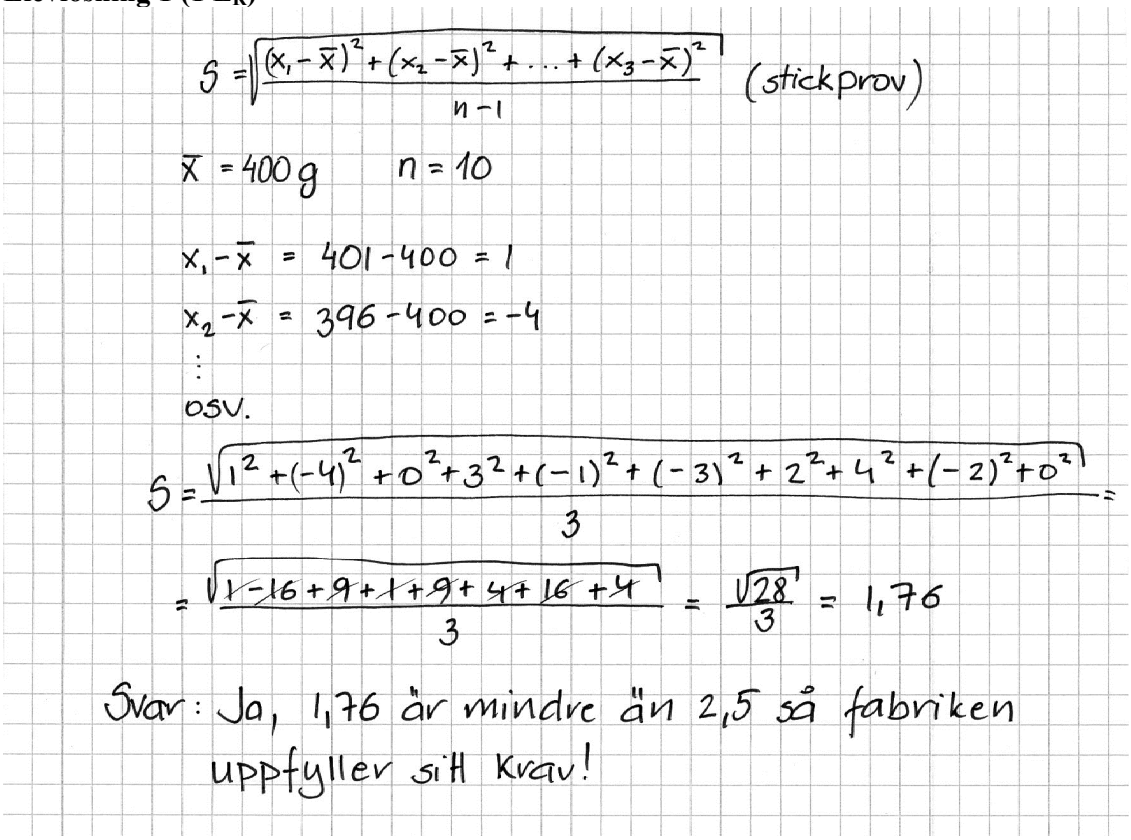
**Elevlösning 3 (3 $A_{PL}$ och 1 $A_K$)**




*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt men figuren är något otydlig eftersom sidlängder saknas. Figurens otydlighet kompenseras dock av ”$x = 1$ ger att $y = 1k$” etc. Lösningen är ändå relativt lätt att följa och förstå. Kommunikationspoäng på A-nivå uppfylls därmed nätt och jämnt.

**Uppgift 18a**

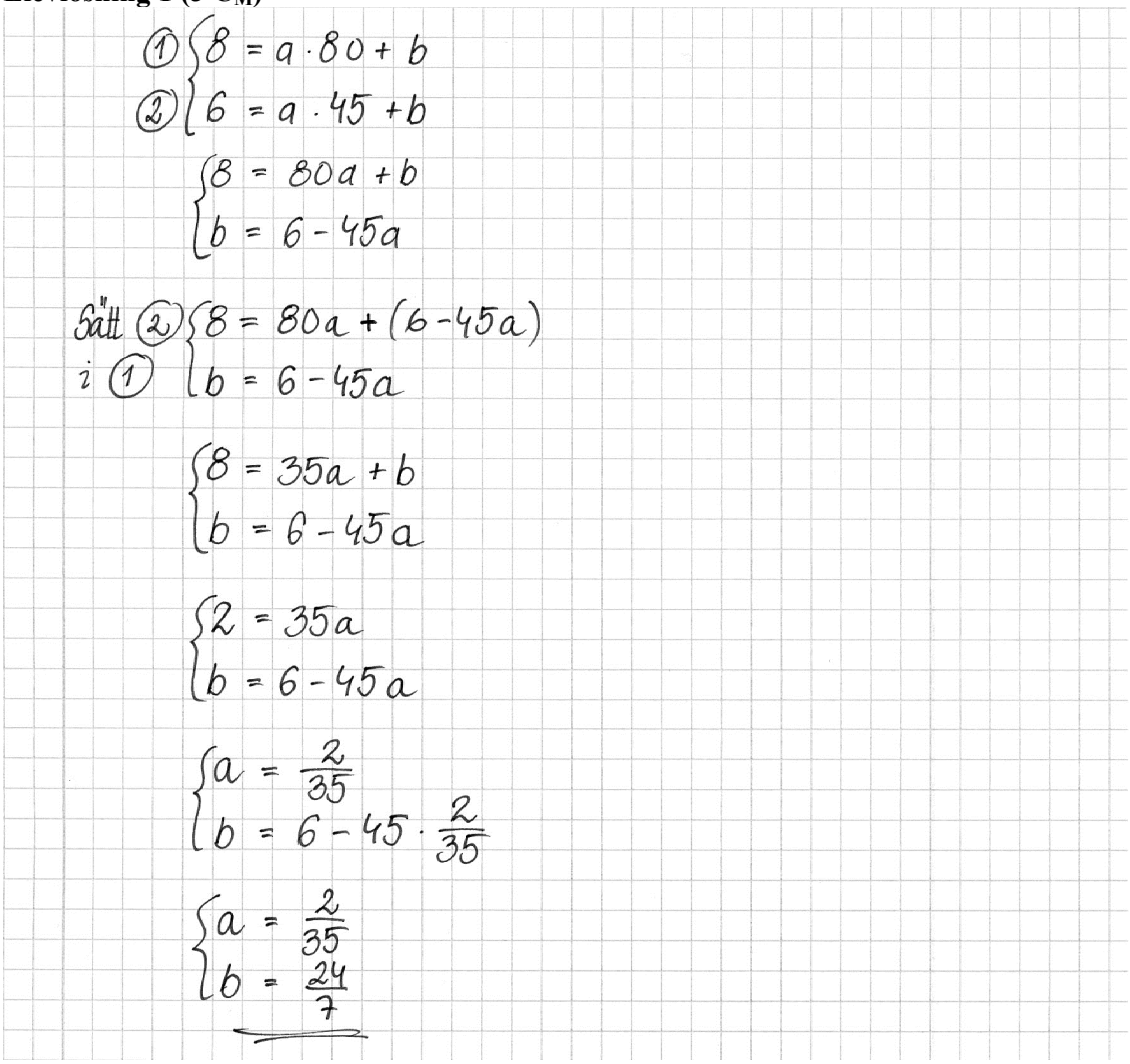
**Elevlösning 1 (1 $E_R$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar en felaktigt beräknad standardavvikelse vilket resulterar i felaktig slutsats med utebliven ansatspoäng som följd. Slutsatsen är dock godtagbar utifrån den felaktigt beräknade standardavvikelsen. Därmed ges elevlösningen resonemangspoäng på E-nivå.

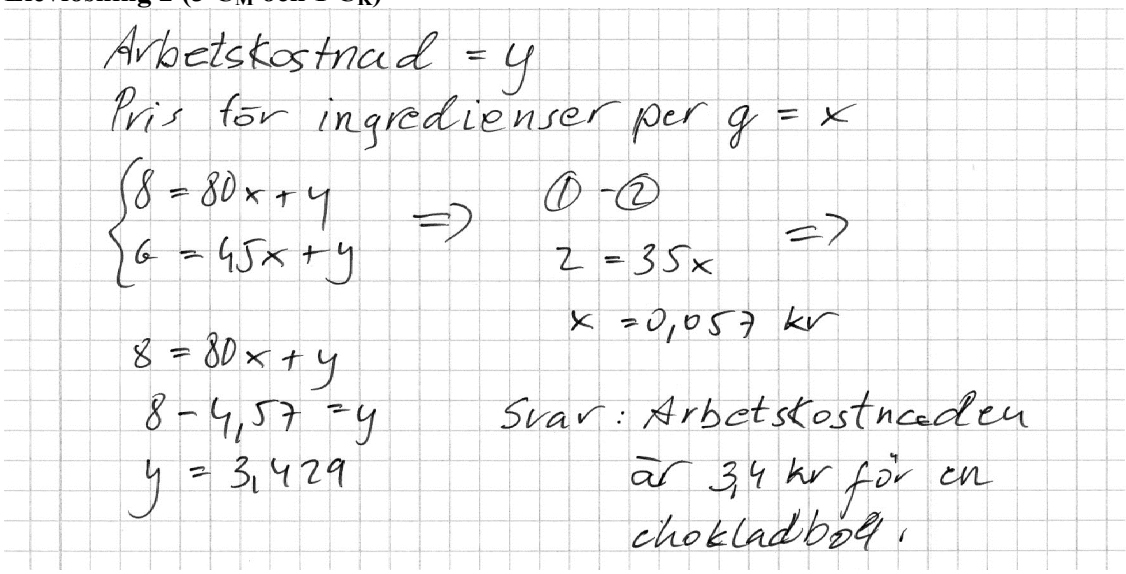
**Uppgift 20**

**Elevlösning 1 (3 $C_M$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt uppställt ekvationssystem och godtagbar lösning. Avsaknaden av enhet och otydligheten i vad som är svaret gör att den sista modelleringspoängen utdelas nätt och jämnt. Lösningen är bristfällig då det gäller kommunikation eftersom variablerna inte är definierade samt att svaret är otydligt och saknar enhet. Kraven för kommunikationspoängen på C-nivå uppfylls därmed inte.

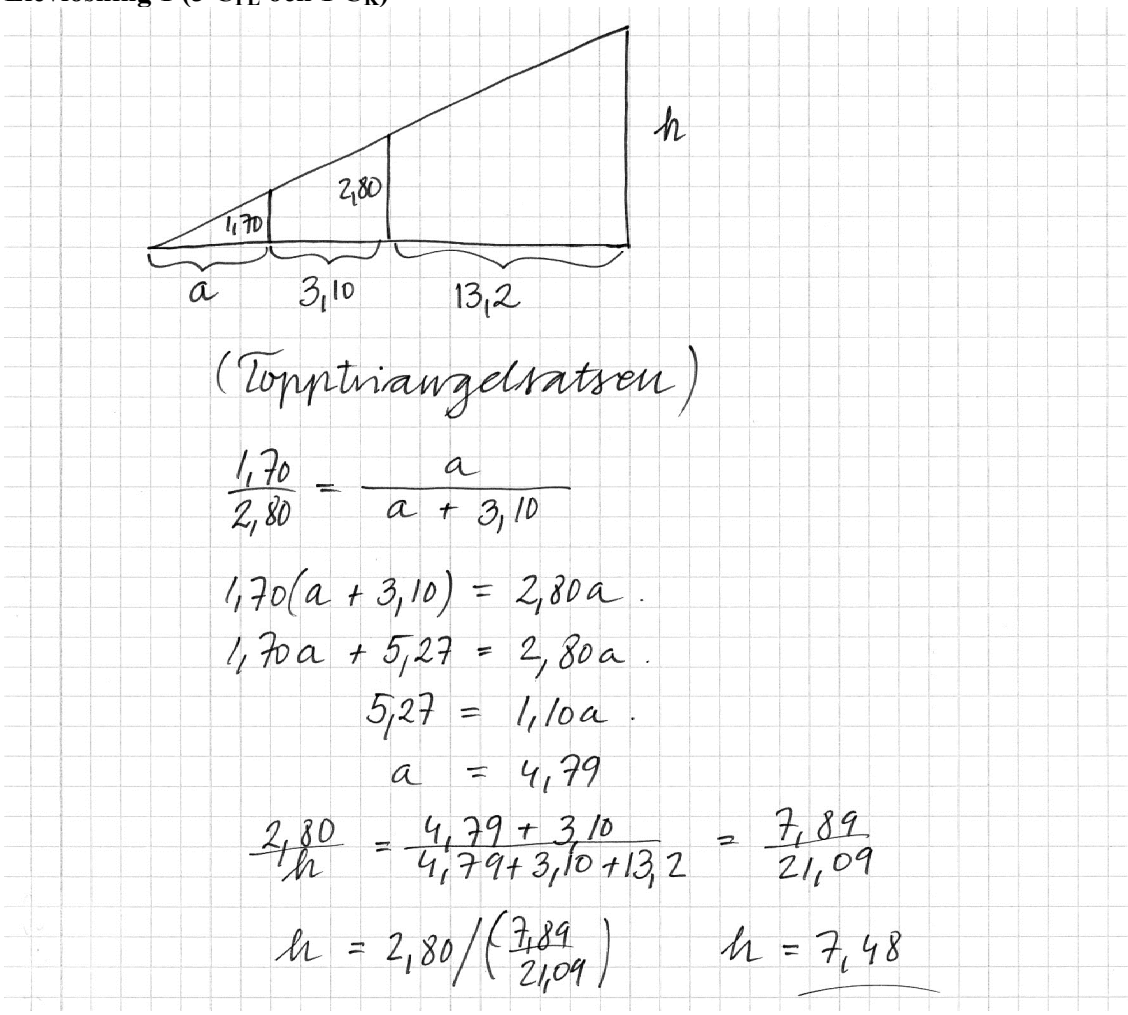
**Elevlösning 2 (3 $C_M$ och 1 $C_K$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt uppställt ekvationssystem och godtagbar lösning med tydligt definierade variabler. Redovisningen är möjlig att följa och förstå och innehåller väsentliga delar såsom ett tydligt svar med enhet. Elevlösningen ges därmed samtliga poäng inklusive kommunikationspoäng på C-nivå.

**Uppgift 22**

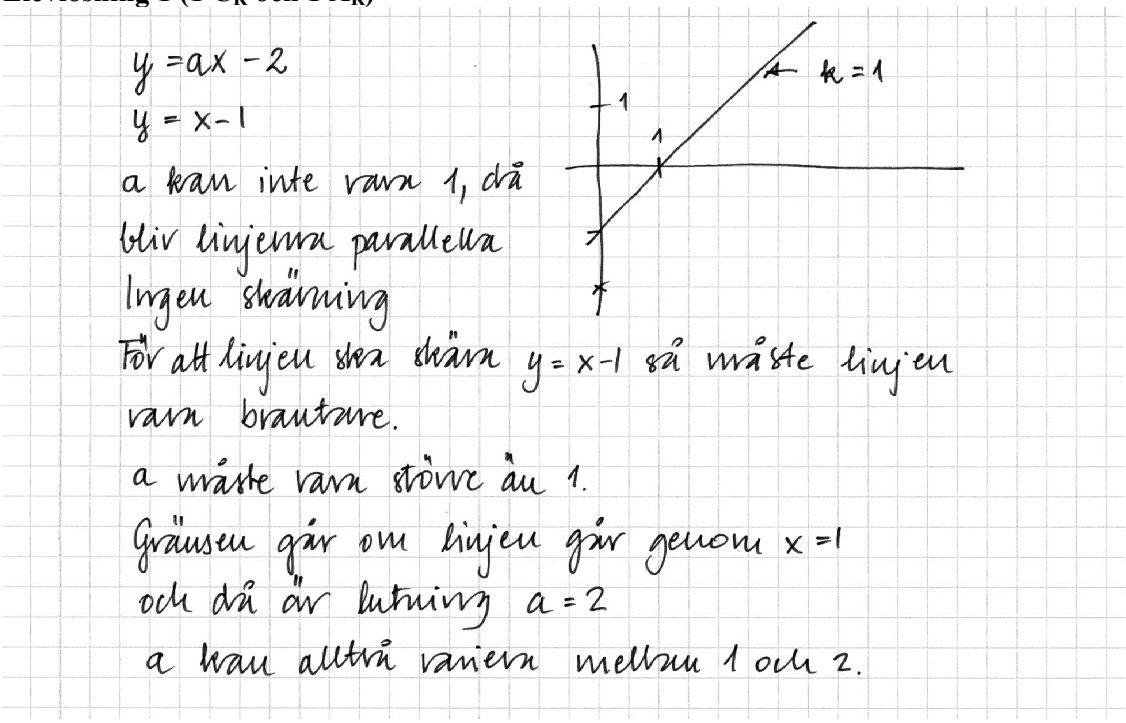
**Elevlösning 1 (3 $C_{PL}$ och 1 $C_K$)**




*Kommentar:* Elevlösningen är godtagbar i sin helhet och omfattar tydlig figur med lämpliga beteckningar och hänvisning till topptriangelsatsen. Därmed ges lösningen samtliga poäng inklusive kommunikationspoäng på C-nivå.

**Uppgift 23**

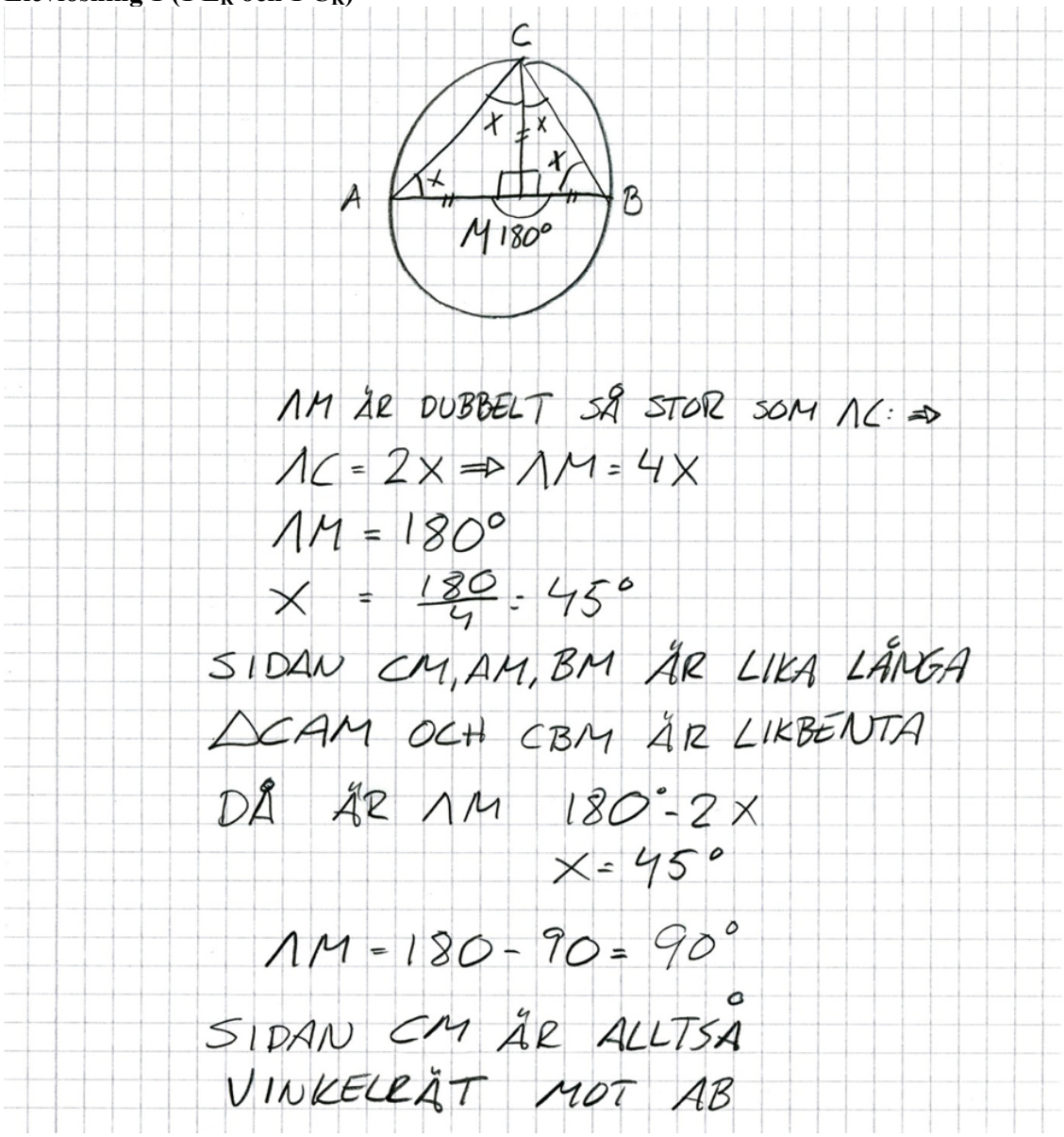
**Elevlösning 1 (1 $C_R$ och 1 $A_R$)**




*Kommentar:* Lösningen innehåller ett godtagbart resonemang som leder till en godtagbar slutsats för båda gränserna. Kommunikationen anses vara bristfällig gällande matematiska symboler t.ex. används inte olikhetstecken, brister i förklaringen beträffande intervallgränsen $a < 2$ och ordet ”brantare” används utan vidare förklaring. Lösningen bedöms därmed inte uppfylla kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.

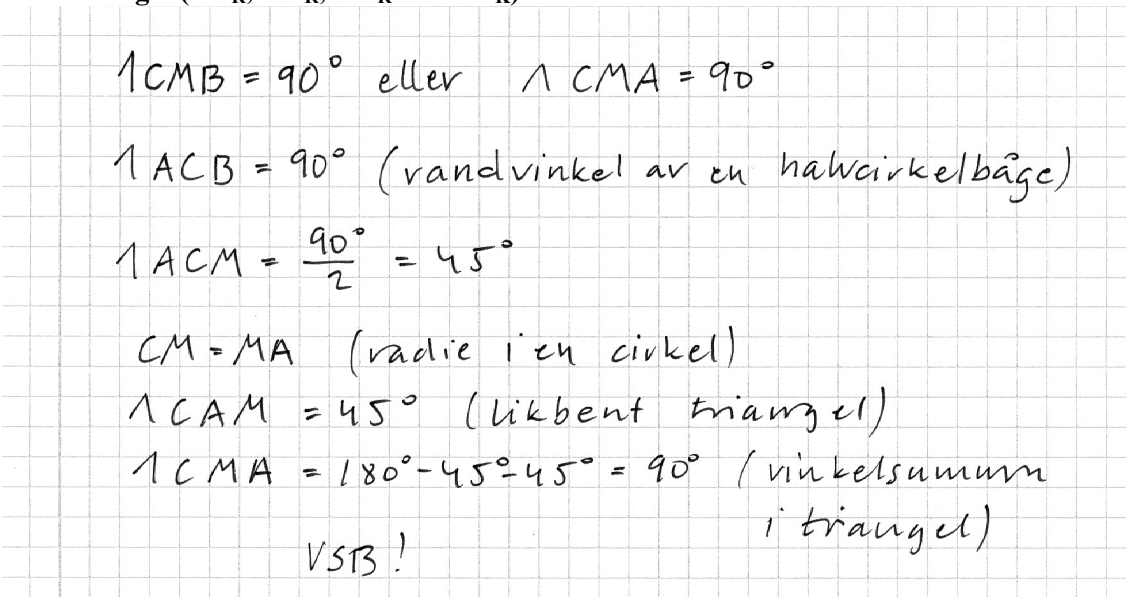
**Uppgift 24**

**Elevlösning 1 (1 $E_R$ och 1 $C_R$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar i huvudsak godtagbart genomfört bevis där vissa motiveringar saknas, t.ex. hänvisning till randvinkelsatsen och motivering till varför sträckorna *CM*, *AM* samt *BM* är lika långa. Vidare definieras vinkeln *M* på två olika sätt (medelpunksvinkel respektive vinkel i triangeln *ACM*) vilket gör lösningen otydlig. Sammantaget ges lösningen två resonemangspoäng, en på E-nivå och en på C-nivå.

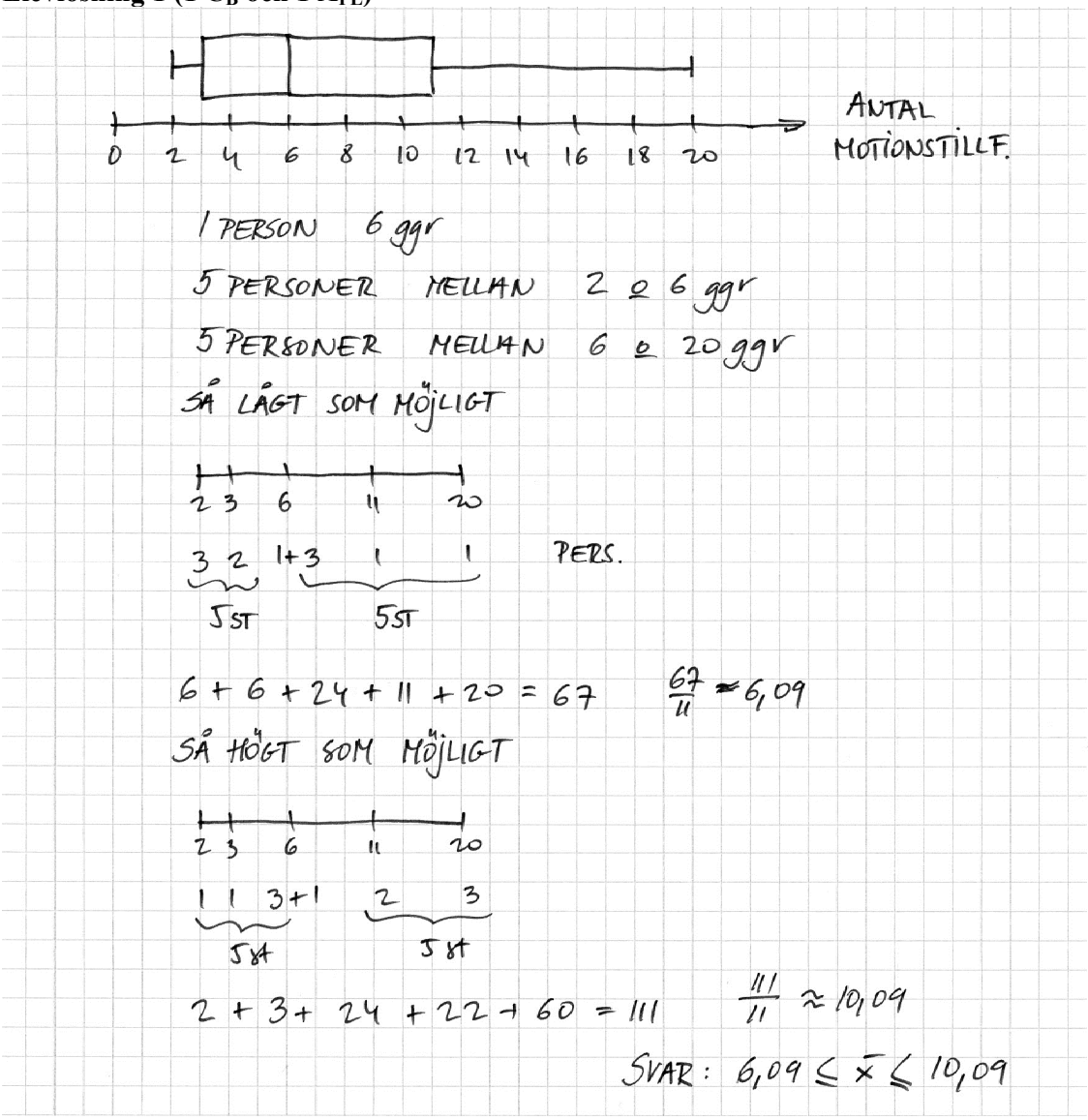
**Elevlösning 2 (1 $E_R$, 1 $C_R$, 1 $A_R$ och 1 $A_K$)**




*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt bevis med tillräckligt tydliga hänvisningar till använda satser. Lösningen är kortfattad i och med att motiveringar till ”radie i en cirkel” och ”likbent triangel” saknas. Trots dessa brister uppfyller lösningen nätt och jämnt kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

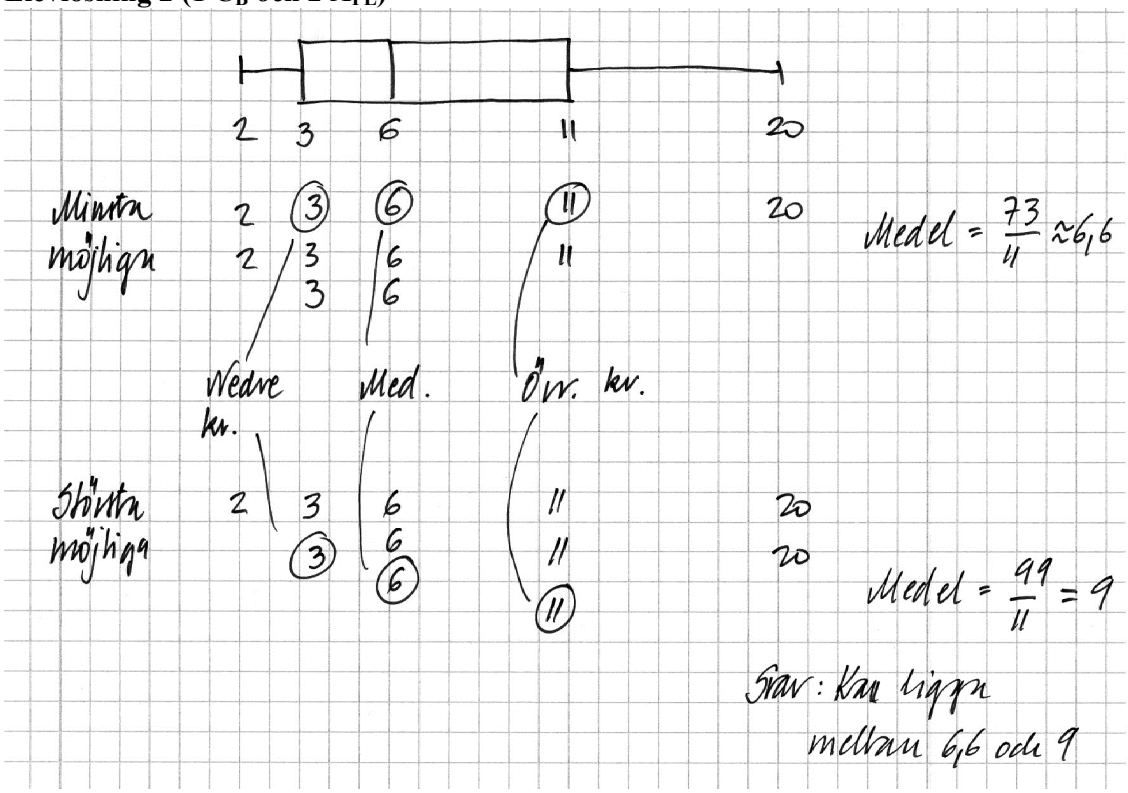
**Uppgift 25**

**Elevlösning 1 (1 $C_B$ och 1 $A_{PL}$)**



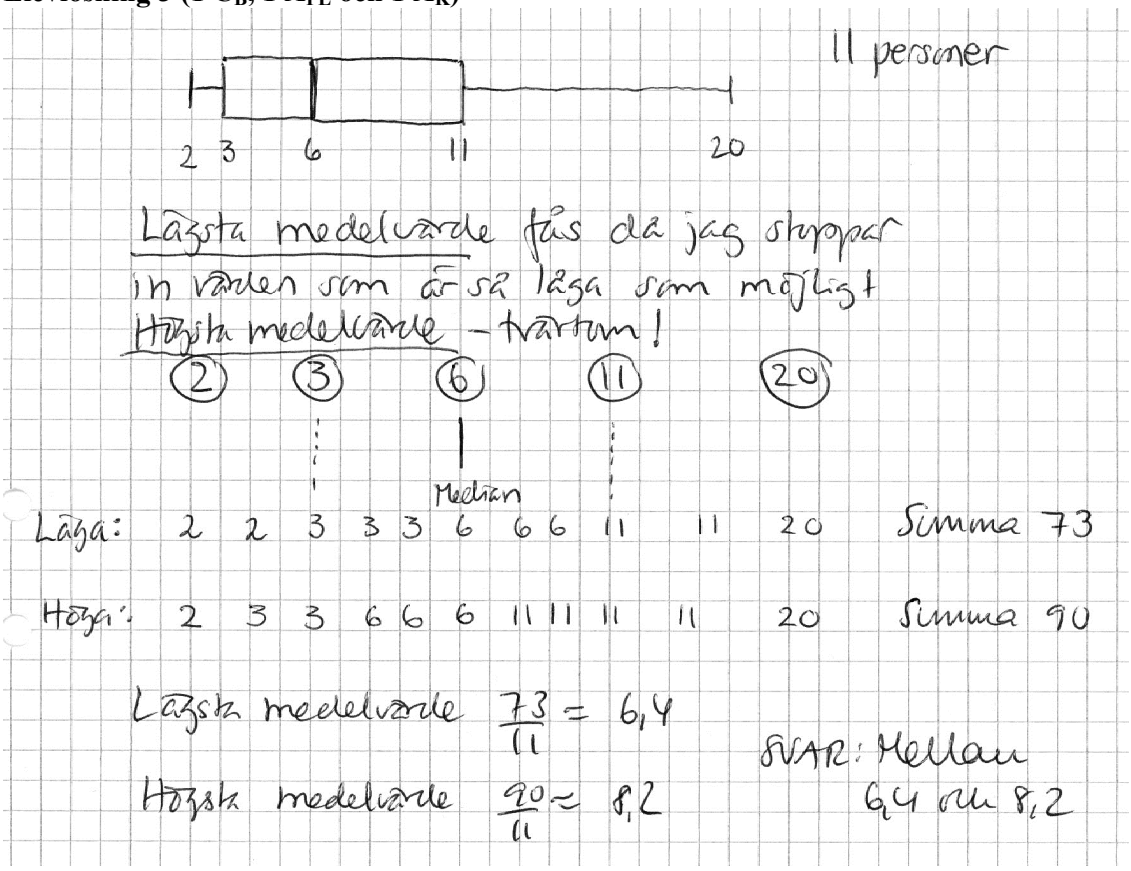

*Kommentar:* Elevlösningen visar på insikt om hur värdena bör fördela sig både i fallet med det största och i fallet med det minsta medelvärdet. Fördelningen av antal värden kring de övre och undre kvartilerna är inte korrekt, vilket resulterar i felaktigt svar. Därmed ges lösningen en begreppspoäng på C-nivå och en problemlösningspoäng på A-nivå.

**Elevlösning 2 (1 $C_B$ och 2 $A_{PL}$)**




*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt men otydlig. Den knapphändiga redovisningen gör att lösningen inte är lätt att följa och förstå och därmed uppfylls inte kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

**Elevlösning 3 (1 $C_B$, 1 $A_{PL}$ och 1 $A_K$)**




*Kommentar:* Elevlösningen är i huvudsak korrekt förutom ett felinsatt värde, 11 istället för 20, på raden där högsta medelvärdet ska beräknas. Redovisningen är lätt att följa och förstå och uppgiften behandlas i sin helhet. Trots felaktigheten ovan ges lösningen kommunikationspoäng på A-nivå.

# Ur ämnesplanen för matematik

Matematiken har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer. Den utvecklas såväl ur praktiska behov som ur människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken som sådan. Kommunikation med hjälp av matematikens språk är likartad över hela världen. I takt med att informationstekniken utvecklas används matematiken i alltmer komplexa situationer. Matematik är även ett verktyg inom vetenskap och för olika yrken. Ytterst handlar matematiken om att upptäcka mönster och formulera generella samband.

## Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet matematik ska syfta till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta matematiskt. Det innefattar att utveckla förståelse av matematikens begrepp och metoder samt att utveckla olika strategier för att kunna lösa matematiska problem och använda matematik i samhälls- och yrkesrelaterade situationer. I undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utmana, fördjupa och bredda sin kreativitet och sitt matematikkunnande. Vidare ska den bidra till att eleverna utvecklar förmåga att sätta in matematiken i olika sammanhang och se dess betydelse för individ och samhälle.

Undervisningen ska innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt, där undersökande aktiviteter utgör en del. När så är lämpligt ska undervisningen ske i relevant praxisnära miljö. Undervisningen ska ge eleverna möjlighet att kommunicera med olika uttrycksformer. Vidare ska den ge eleverna utmaningar samt erfarenhet av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter och mångfacetterade karaktär. Undervisningen ska stärka elevernas tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang samt ge utrymme åt problemlösning som både mål och medel. I undervisningen ska eleverna dessutom ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik, digitala medier och även andra verktyg som kan förekomma inom karaktärsämnena.

**Undervisningen i ämnet matematik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att:**

1. använda och beskriva innebörden av matematiska begrepp samt samband mellan begreppen.
2. hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg.
3. formulera, analysera och lösa matematiska problem samt värdera valda strategier, metoder och resultat.
4. tolka en realistisk situation och utforma en matematisk modell samt använda och utvärdera en modells egenskaper och begränsningar.
5. följa, föra och bedöma matematiska resonemang.
6. kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling.
7. relatera matematiken till dess betydelse och användning inom andra ämnen, i ett yrkesmässigt, samhälleligt och historiskt sammanhang.

# Kunskapskrav Matematik kurs 2a, 2b och 2c

**Betyget E**
Eleven kan **översiktligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **några** representationer samt **översiktligt** beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med viss säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med viss säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena **i bekanta situationer**. I arbetet hanterar eleven **några enkla** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med viss säkerhet**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem **av enkel karaktär**. Dessa problem inkluderar **ett fåtal** begrepp och kräver **enkla** tolkningar. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att tillämpa **givna** matematiska modeller. Eleven kan med **enkla** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier och metoder.

Eleven kan föra **enkla** matematiska resonemang och värdera med **enkla** omdömen egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med viss säkerhet** i tal, skrift och handling **med inslag av** matematiska symboler och andra representationer.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **kursens innehåll** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **enkla** resonemang om exemplens relevans.

**Betyget D** Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

**Betyget C**
Eleven kan **utförligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **några** representationer samt beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med viss säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med viss säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena. I arbetet hanterar eleven **flera** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med säkerhet**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem. Dessa problem inkluderar **flera** begrepp och kräver **avancerade** tolkningar. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att **välja och** tillämpa matematiska modeller. Eleven kan med **enkla** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier, metoder **och alternativ till dem**.

Eleven kan föra **välgrundade** matematiska resonemang och värdera med **nyanserade** omdömen egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med viss säkerhet** i tal, skrift och handling **samt använder** matematiska symboler och andra representationer **med viss anpassning till syfte och situation**.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **några av kursens delområden** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **välgrundade** resonemang om exemplens relevans.

**Betyget B** Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

**Betyget A**
Eleven kan **utförligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **flera** representationer samt **utförligt** beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa **komplexa** matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena. I arbetet hanterar eleven **flera** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med säkerhet och på ett effektivt sätt**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem **av komplex karaktär**. Dessa problem inkluderar **flera** begrepp och kräver **avancerade** tolkningar. **I problemlösning upptäcker eleven generella samband som presenteras med symbolisk algebra**. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att **välja**, tillämpa **och anpassa** matematiska modeller. Eleven kan med **nyanserade** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier, metoder **och alternativ till dem**.

Eleven kan föra **välgrundade och nyanserade** matematiska resonemang, värdera med **nyanserade** omdömen **och vidareutveckla** egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med säkerhet** i tal, skrift och i handling **samt använder** matematiska symboler och andra representationer **med god anpassning till syfte och situation**.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **några av kursens delområden** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **välgrundade och nyanserade** resonemang om exemplens relevans.

## Centralt innehåll Matematik kurs 2b

*Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:*

### Taluppfattning, aritmetik och algebra

**T1** Metoder för beräkningar vid budgetering**.**
**T2** Metoder för beräkningar med potenser med rationella exponenter.
**T4** Hantering av kvadrerings- och konjugatregeln i samband med ekvationslösning.
**T5** Räta linjens ekvation samt hur analytisk geometri binder ihop geometriska och algebraiska begrepp.
**T7** Algebraiska och grafiska metoder för att lösa exponential- och andragradsekvationer samt linjära ekvationssystem.
**T9** Begreppet logaritm i samband med lösning av exponentialekvationer.
**T10** Begreppet linjärt ekvationssystem.
**T11** Utvidgning av talområdet genom introduktion av begreppet komplext tal i samband med lösning av andragradsekvationer.

### Geometri

**G3** Användning av grundläggande klassiska satser i geometri om likformighet, kongruens och vinklar.

### Samband och förändring

**F3** Konstruktion av grafer till funktioner samt bestämning av funktionsvärde och nollställe, med och utan digitala verktyg.
**F5** Egenskaper hos andragradsfunktioner.

### Sannolikhet och statistik

**S1** Statistiska metoder för rapportering av observationer och mätdata från undersökningar, inklusive regressionsanalys.
**S2** Orientering och resonemang kring korrelation och kausalitet.
**S3** Metoder för beräkning av olika lägesmått och spridningsmått inklusive standardavvikelse.
**S4** Egenskaper hos normalfördelat material.

### Problemlösning

**P1** Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg.
**P3** Matematiska problem av betydelse för samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen.
**P4** Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

# Bedömningsformulär

**Elev:_____ Klass:_____ Provbetyg: _____**

| Del | Uppg. / Poäng | Förmåga och nivå | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | | | | C | | | | A | | | |
| | | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK |
| Del A | M_1 | | | | | | | | | | | | |
| | M_2 | | | | | | | | | | | | |
| | M_3 | | | | | | | | | | | | |
| | M_4 | | | | | | | | | | | | |
| | M_5 | | | | | | | | | | | | |
| | M_6 | | | | | | | | | | | | |
| | M_7 | | | | | | | | | | | | |
| Del B | 1a | | | | | | | | | | | | |
| | 1b | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 3a | | | | | | | | | | | | |
| | 3b | | | | | | | | | | | | |
| | 3c | | | | | | | | | | | | |
| | 4a | | | | | | | | | | | | |
| | 4b | | | | | | | | | | | | |
| | 5a | | | | | | | | | | | | |
| | 5b | | | | | | | | | | | | |
| | 6a | | | | | | | | | | | | |
| | 6b | | | | | | | | | | | | |
| | 7a | | | | | | | | | | | | |
| | 7b | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | |
| Del C | 11_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 11_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 12_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 12_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 13_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 13_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 13_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 14a_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 14a_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 14b_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 14b_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 15_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 15_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 16_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 16_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 16_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 16_4 | | | | | | | | | | | | |

| Del | Uppg. / Poäng | Förmåga och nivå | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | | | | C | | | | A | | | |
| | | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK | B | P | PM | RK |
| Del D | 17_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 17_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 18a_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 18a_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 18b_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 18b_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 19a | | | | | | | | | | | | |
| | 19b_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 19b_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 20_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 20_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 20_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 20_4 | | | | | | | | | | | | |
| | 21a_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 21a_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 21b | | | | | | | | | | | | |
| | 21c | | | | | | | | | | | | |
| | 22_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 22_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 22_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 22_4 | | | | | | | | | | | | |
| | 23_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 23_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 23_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 24_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 24_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 24_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 24_4 | | | | | | | | | | | | |
| | 25_1 | | | | | | | | | | | | |
| | 25_2 | | | | | | | | | | | | |
| | 25_3 | | | | | | | | | | | | |
| | 25_4 | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | | | | | | | | | | | | |
| **Σ** | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Total** | **6** | **9** | **7** | **5** | **5** | **6** | **11** | **5** | **1** | **3** | **6** | **9** |
| **Σ** | **73** | **27** | | | | **27** | | | | **19** | | | |

B = Begrepp, P = Procedur, PM = Problemlösning/Modellering och RK = Resonemang/Kommunikation