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 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.

Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt två olika modeller. 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

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.

Modell 2:

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. … 1 E_R	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. … 1 E_R och 1 C_R	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. … 1 E_R, 1 C_R och 1 A_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 provbetyget 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 sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. 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.

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

Symboler	t.ex. $=, \neq, <, >, \leq, \geq, \approx, \pm, \sqrt{\ }, \sqrt[n]{\ }, f(x), x, y, \frac{\Delta y}{\Delta x}, (\ ), \%, \{$, VL, HL, symbol för vinkel, gradtecken
Termer	t.ex. x-led, y-led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, olikhet, reell lösning, komplex lösning, ekvationssystem, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragradsfunktion, parabel, nollställe, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, procent, likformighet, rätvinklig, liksidig, likbent, median, medelvärde, variationsbredd, standardavvikelse, normalfördelning, regression, korrelation, kausalitet
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, kvadreringsregeln, konjugatregeln, räta linjens ekvation, vinkelsumma i en triangel, satser om likformighet, randvinkelsatsen, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Kravgränser

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 59 poäng varav 21 E-, 20 C- och 18 A-poäng.
Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla tre delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 7 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå
B: 39 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 46 poäng varav 10 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.

Delprov B

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

a) Godtagbart svar ($x_1 = -1$ och $x_2 = 3$) +1 E_B

Kommentar: Svar som innehåller både *x*- och *y*-koordinater, t.ex. $(-1, 0)$ och $(3, 0)$, ges noll poäng.

b) Godtagbart svar ($x = 1$) +1 E_B

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

Korrekt svar ($y = 10x + 200$) +1 E_M

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

a) Godtagbart svar ($y = 2x + 1$) +1 E_P

b) Godtagbart svar ($x = 3$ och $y = 7$) +1 E_B

c) Godtagbart svar (t.ex. $y = 3x - 2$) +1 E_{PL}

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

Korrekt svar (3) +1 E_B

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

a) Korrekt svar ($x = 16$) +1 E_P

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

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

Korrekt svar (Alternativ C: $8^{\frac{2}{3}}$ och E: $4^{\lg 10}$) +1 C_B

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

Korrekt svar (0) +1 C_B

8. **Max 0/2/0**

a) Godtagbart svar (0,63) +1 C_B

Kommentar: Ett svar i intervallet $0{,}6 \le a \le 0{,}7$ anses godtagbart.

b) Godtagbart svar ($y = 3^x$) +1 C_P

Kommentar: Även svaret 3^x anses godtagbart.

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

a) Korrekt svar ($x^2 + 25$) +1 E_P

b) Korrekt svar (x^2) +1 A_P

c) Korrekt svar (t.ex. 3^{-n}) +1 A_P

Delprov C

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

Godtagbar ansats, t.ex. beräknar linjens lutning korrekt, $k = 0{,}5$ +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($y = 0{,}5x + 9$) +1 E_P

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

a) 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 ($x_1 = -6$, $x_2 = 2$) +1 E_P

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

b) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt omskrivning till $x^2 - 10x + 24 = 0$ +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = 4,\ x_2 = 6$) +1 C_P

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

Godtagbar ansats, påbörjar ett godtagbart välgrundat resonemang genom att teckna ett korrekt algebraiskt uttryck t.ex. $x^2 - (x-1)(x+1)$ +1 C_R

med fortsatt godtagbart välgrundat resonemang som leder till korrekt slutsats +1 C_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer ett korrekt fall, t.ex. $a = 4$ och $b = 8$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med båda fallen korrekt angivna ($a = -4$ och $b = -8$ *eller* $a = 4$ och $b = 8$) +1 C_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

14. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, bestämmer exakt värde för höjden mot sidan *AB* eller bestämmer exakt värde för någon av sidorna *AC* eller *BC* +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($5\sqrt{21}$ a.e.) +1 A_{PL}

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1 A_K

Kommentar: Andra problemlösningspoängen delas ut även om enhet saknas.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

15. **Max 0/0/2**

Godtagbar ansats, t.ex. identifierar funktionen, $f(x) = 0{,}5x^2 + 4$ +1 A_{PL}

med godtagbar motivering till funktionsuttrycket och med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -\sqrt{8}\,i$, $x_2 = \sqrt{8}\,i$) +1 A_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

16. **Max 0/0/2**

Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till slutsatsen att avståndet mellan mittpunkten på sträckan *AB* och origo är $\sqrt{5}$ l.e. +1 A_R

Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till att sträckan *AB* är cirkelns diameter +1 A_R

Kommentar: Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidan 3. Här kan den andra resonemangspoängen delas ut oavsett om den första resonemangspoängen har delats ut eller inte.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Delprov D

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

Godtagbar ansats, bestämmer korrekt minst en av variablerna x eller y +1 E_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (30 lägenheter med 2 rum och 10 lägenheter med 3 rum) +1 E_M

18. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer korrekt procentsats för andel spelare som är längre än 182 cm, 84,1 % +1 E_B

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (94 spelare) +1 E_{PL}

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

Godtagbart enkelt resonemang som leder till slutsatsen att Q är en minimipunkt +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

20. **Max 1/0/0**

Godtagbart enkelt resonemang som leder till att x är $20°$ +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Bedömda elevlösningar

Uppgift 11a

Elevlösning 1 (0 poäng)

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$x = 2 \pm \sqrt{2^2 + 12}$$

$$x = 2 \pm 4$$

$$\underline{\underline{x_1 = -2}} \qquad \underline{\underline{x_2 = 6}}$$

Kommentar: Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragradsekvationen och uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges 0 poäng.

Uppgift 12

Elevlösning 1 (2 C_R)

$$(n \cdot n) - ((n-1)(n+1)) = n^2 - (n^2 - 1) = 1$$

Kommentar: Elevlösningen visar ett korrekt tecknat uttryck med korrekt förenkling. *n* är inte definierad och tydlig slutsats saknas. Trots dessa brister ges lösningen nätt och jämnt två resonemangspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 (2 C_R)

Vi sätter 123456789 som x

då får vi: $x \cdot x - (x-1)(x+1) \neq 0$

$x^2 \neq x^2 - 1$

$(x-1)(x+1)$ blir därför alltid

1 mindre än x^2

Kommentar: Elevlösningen visar ett korrekt tecknat uttryck. Uttrycket påstås vara skiljt från noll redan före $x^2 \neq x^2 - 1$ utan att detta motiveras. Trots att motiveringen är bristfällig bedöms lösningen nätt och jämnt uppfylla kravet för den andra resonemangspoängen på C-nivå.

Uppgift 13

Elevlösning 1 (1 C_{PL})

$$(x+a)^2 = x^2 + bx + 16$$

$$x^2 + 2ax + a^2 = x^2 + bx + 16$$

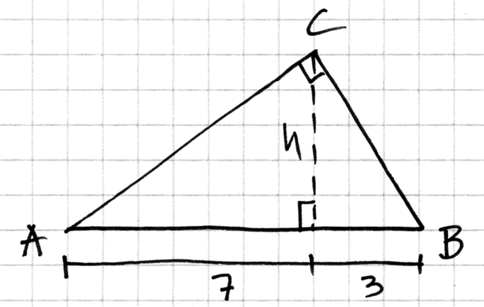
$$a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$2a = b \Rightarrow b = \pm 4 \cdot 2 = \pm 8$$

Kommentar: Samtliga möjliga värden på *a* och *b* beräknas i lösningen men det framgår inte klart hur alternativen hänger ihop. Lösningen ges en problemlösningspoäng på C-nivå.

Uppgift 14

Elevlösning 1 (2 A_{PL} och 1 A_K)



Triangelns Area =

$$\frac{B \cdot h}{2} = \frac{10 \cdot \sqrt{21}}{2} =$$

$$5 \cdot \sqrt{21}$$

om enhet är cm
blir det :

Svar: TriangelnsArea = $5 \cdot \sqrt{21}\ cm^2$

Pythagoras sats ger följande :

$$\begin{cases} ① & 3^2 + h^2 = BC^2 \\ ② & 7^2 + h^2 = AC^2 \\ ③ & AC^2 + BC^2 = 10^2 \end{cases}$$

vi sätter in värdena från ① & ② i ③
vilket ger :

$$3^2 + h^2 + 7^2 + h^2 = 10^2 \Rightarrow$$

$$58 + 2h^2 = 100 \Rightarrow$$

$$42 = 2h^2 \Rightarrow$$

$$h^2 = 21 \Rightarrow h = \sqrt{21}$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt beräknad triangelarea. Gällande kommunikation innehåller lösningen några brister. Beteckningen *B* för triangelns bas är olämplig eftersom *B* betecknar ett av triangelns hörn i den givna figuren. Svaret anges i enheten cm^2 grundat på ”om enhet är cm blir det…”. På sista raden borde det stå $h = \pm\sqrt{21}$ med uteslutning av den negativa lösningen. Lösningen är tillräckligt välstrukturerad och trots bristerna ovan anses den nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 15

Elevlösning 1 (1 A_{PL})

Grafens funktion är:

$y = 0{,}5x^2 + 4$ $\quad f(x) = y = 0$ ger

$0 = 0{,}5x^2 + 4 = x^2 + 8$ $\quad$ pq-formeln ger

$x = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - 8} = 0 \pm \sqrt{-8}$

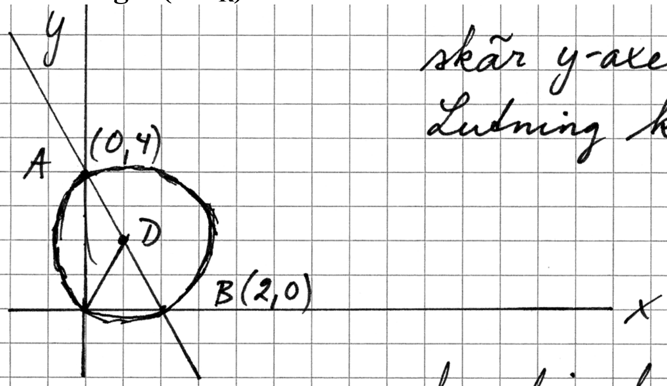
$x_1 = 8i \quad x_2 = -8i$

Svar: $x_1 = 8i \quad x_2 = -8i$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt identifierad funktion men ett felaktigt svar. Lösningen ges första problemlösningspoängen på A-nivå.

Uppgift 16

Elevlösning 1 (1 A_R)



skär y-axeln (0,4)
Lutning k = −2

$y = 4 - 2x$

koordinat A = (0,4)
koordinat B = (2,0)
koordinat D = (1,2)

Avståndsformeln

$\sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$

Mittpunktsformeln = bevis

$x_m = \frac{0+2}{2} = 1 \quad y_m = \frac{4+0}{2} = 2$

D = cirkelns mitt

Avståndsformeln
mellan D och origo

$(x_2, y_2)\ (1,2) \quad (x_1, y_1)\ (0,0)$

$d = \sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$

$d = \sqrt{(1-0)^2 + (2-0)^2}$

$d = \sqrt{1^2 + 2^2}$

$d = \sqrt{1+4}$

$d = \sqrt{5}$ l.e. v.s.b.

Svar: Avståndet D → origo är även radien på cirkeln. Avståndet från D till origo är $\sqrt{5}$ l.e., vilket även radien på cirkeln därmed är.

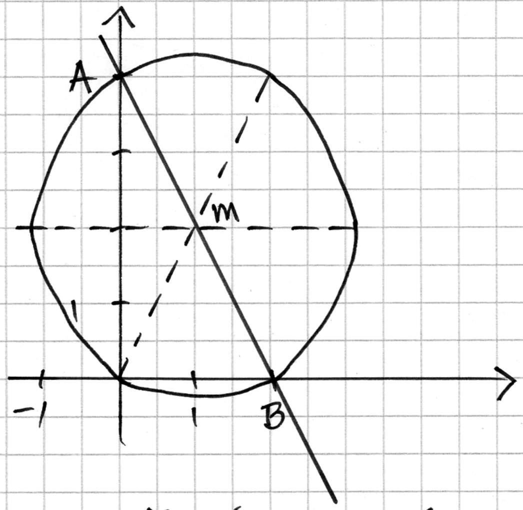
Kommentar: Elevlösningen visar att avståndet mellan mittpunkten på sträckan *AB* och origo är $\sqrt{5}$ l.e. I lösningen visas inte att sträckan *AB* är cirkelns diameter och därmed uppfylls inte kraven för andra resonemangspoängen på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A_R)

$y = 4 - 2x$

$A(0, y_1)$ $\quad y_1 = 4 - 2 \cdot 0 = 4 \Rightarrow A(0, 4)$

$B(x_2, 0)$ $\quad 0 = 4 - 2x \Rightarrow x = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow B(2, 0)$



$$x_m = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{0 + 2}{2} = 1$$

$$y_m = \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{4 + 0}{2} = 2$$

$m(1, 2)$

Avståndsformeln: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

Avstånd mellan m och origo: $\sqrt{(1-0)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$ l.e.

Avstånd mellan m och A: $\sqrt{(1-0)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$ l.e.

Avstånd mellan m och B: $\sqrt{(1-2)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$ l.e.

Kommentar: Elevlösningen visar att avståndet mellan mittpunkten på sträckan *AB* och punkterna origo, *A* och *B* alla är $\sqrt{5}$ l.e. I och med detta visar lösningen indirekt att sträckan *AB* är cirkelns diameter. Trots att det saknas kommentar om detta anses beräkningarna vara tillräckliga för att kraven för andra resonemangspoängen på A-nivå nätt och jämnt ska vara uppfyllda.