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 olika modeller:

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.

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 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.

Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 67 poäng varav 23 E-, 24 C- och 20 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 18 poäng
D: 27 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå
C: 35 poäng varav 14 poäng på minst C-nivå
B: 46 poäng varav 7 poäng på A-nivå
A: 55 poäng varav 12 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) Korrekt svar ($f'(x) = 2\cos 2x$) +1 E_P

b) Korrekt svar ($g'(x) = 20(4x+1)^4$) +1 E_P

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

a) Korrekt svar ($2 - \mathrm{i}$) +1 E_B

b) Korrekt svar ($-1 + 5\mathrm{i}$) +1 E_P

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

Korrekt svar ($x = -2$) +1 E_B

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

Korrekt svar ($a = 9$) +1 C_B

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

Anger minst ett av de korrekta intervallen, t ex $0° < v < 10°$ +1 C_B

med korrekt svar ($0° < v < 10°$ och $50° < v < 90°$) +1 A_B

Kommentar: Även svaren $v < 10°$ och $v > 50°$ anses godtagbara då intervallet $0° < v < 90°$ är givet.

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

Korrekt svar (t ex $f(x) = 3 + 4\sin x$) +1 A_B

Del C

7. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t ex beräknar integralen till $\ln e - \ln 1$ +1 E_P

med i övrigt godtagbart resonemang (t ex ”Ja, svaret blir 1. Kerstin har rätt.”) +1 E_R

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

Godtagbar ansats, t ex anger att $z_2 = \dfrac{(7+i)(3+i)}{(3-i)(3+i)}$ +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($z_2 = 2 + i$) +1 E_{PL}

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

a) Godtagbar ansats, t ex förenklar VL till $\sin^2 x + \cos^2 x$ +1 E_R

med i övrigt godtagbart slutfört bevis +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

b) Godtagbar ansats, använder additionssatsen korrekt +1 C_R

med i övrigt godtagbart slutfört bevis +1 C_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, bestämmer minst en lösning till ekvationen +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = \pm 15° + n \cdot 180°$) +1 C_P

11. **Max 1/3/2**

a) Anger den vågräta *eller* lodräta asymptoten +1 E_B

med korrekt svar ($x = 3$ och $y = 1$) +1 C_B

b) Godtagbar skissning av grafen där båda asymptoterna ingår +1 C_P

med korrekt inritade asymptoter och en graf som tydligt närmar sig asymptoterna +1 C_K

Kommentar: Med godtagbar skissning av grafen menas att grafen, med sitt karakteristiska utseende, ligger på rätt sida om asymptoterna men behöver inte vara korrekt inritad punkt för punkt.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

c) Godtagbar ansats, bestämmer det ena delintervallet, t ex $3 < x < 5$ +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($2 < x < 3$ eller $3 < x < 5$) +1 A_B

Kommentar: En lösning med svaret $2 < x < 5$ ges ansatspoängen för problemlösning på A-nivå.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

a) Godtagbar ansats, använder de Moivres formel korrekt +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning +1 C_P

b) Godtagbar ansats, bestämmer ytterligare minst ett värde på p med den givna egenskapen +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($p = 10 + n \cdot 40$) +1 A_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

13. **Max 0/3/2**

a) Godtagbar ansats, t ex påbörjar en korrekt uppställd polynomdivision +1 C_R

med i övrigt godtagbart slutfört bevis +1 C_R

b) Godtagbar ansats, bestämmer minst tre rötter +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($z_1 = -2\mathrm{i}$, $z_2 = 2\mathrm{i}$, $z_3 = \sqrt[3]{2}$, $z_4 = \sqrt[3]{2}(\cos 120° + \mathrm{i}\sin 120°)$ och $z_5 = \sqrt[3]{2}(\cos 240° + \mathrm{i}\sin 240°)$) +1 A_{PL}

Lösningen (deluppgift a och b) kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara likhetstecken, minustecken, rottecken, index, parenteser, termer såsom polär form, koefficient samt hänvisning till de Moivres formel etc. +1 A_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, bestämmer en korrekt primitiv funktion +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($\frac{11}{4}$) +1 A_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, t ex anger att felet beror på att Lasse inte tar hänsyn till att det finns ett x-värde där funktionen inte är definierad +1 A_R

med i övrigt godtagbart slutfört resonemang med godtagbar slutsats (t ex ”Nej, den har inget största värde.”) +1 A_R

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara likhetstecken, $f(x)$, $f'(x)$, parenteser, lim, tydlig skiss, termer såsom nollställe, derivata, största värde, definierad, graf, asymptot, x-axel etc. +1 A_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Bedömda elevlösningar

Uppgift 9a

Elevlösning 1 (1 E_R)

a) $$\cos^2 x\left(\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1\right)=1$$

$$\Rightarrow \cos^2 x\left(\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1\right)=\sin^2 x+\cos^2 x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1=\frac{\sin^2 x+\cos^2 x}{\cos^2 x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1=\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+\frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1=\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}+1$$

Kommentar: Elevlösningen bygger från och med tredje raden på likheten som ska visas. Lösningen bedöms därmed inte uppfylla kravet för den andra resonemangspoängen på E-nivå.

Uppgift 9b

Elevlösning 1 (1 C_R)

b. $\sqrt{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right) = \cos x - \sin x$

VL: $\sqrt{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}\cos x\cos\frac{\pi}{4} - \sin x\sin\frac{\pi}{4}$

$= \sqrt{2}\cos x\frac{\sqrt{2}}{2} - \sin x\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}\,\frac{\cos x\sqrt{2} - \sin x\sqrt{2}}{2}$

$\sqrt{2}\,\frac{\cos x\sqrt{2} - \sin\sqrt{2}}{2} = \cos x - \sin x \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{\cos x\sqrt{2} - \sin\sqrt{2}}{2} = \frac{\cos x - \sin x}{\sqrt{2}}$

Man kan skriva om:

$\boxed{\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sqrt{2}\cdot\sqrt{2} = 2\cdot 1}$

$\frac{\cos x - \sin x}{\sqrt{2}} = \frac{\cos x - \sin x}{\sqrt{2}}$

Kommentar: Elevlösningen anses behandla additionssatsen korrekt även om parenteser saknas på rad två och tre. Elevlösningen bygger på likheten som ska visas från och med fjärde raden. Lösningen bedöms därmed inte uppfylla kravet för den andra resonemangspoängen på C-nivå.

Elevlösning 2 (2 C_R)

$\sqrt{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right) = \cos x - \sin x \qquad \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos\frac{\pi}{4} = \sin\frac{\pi}{4}$

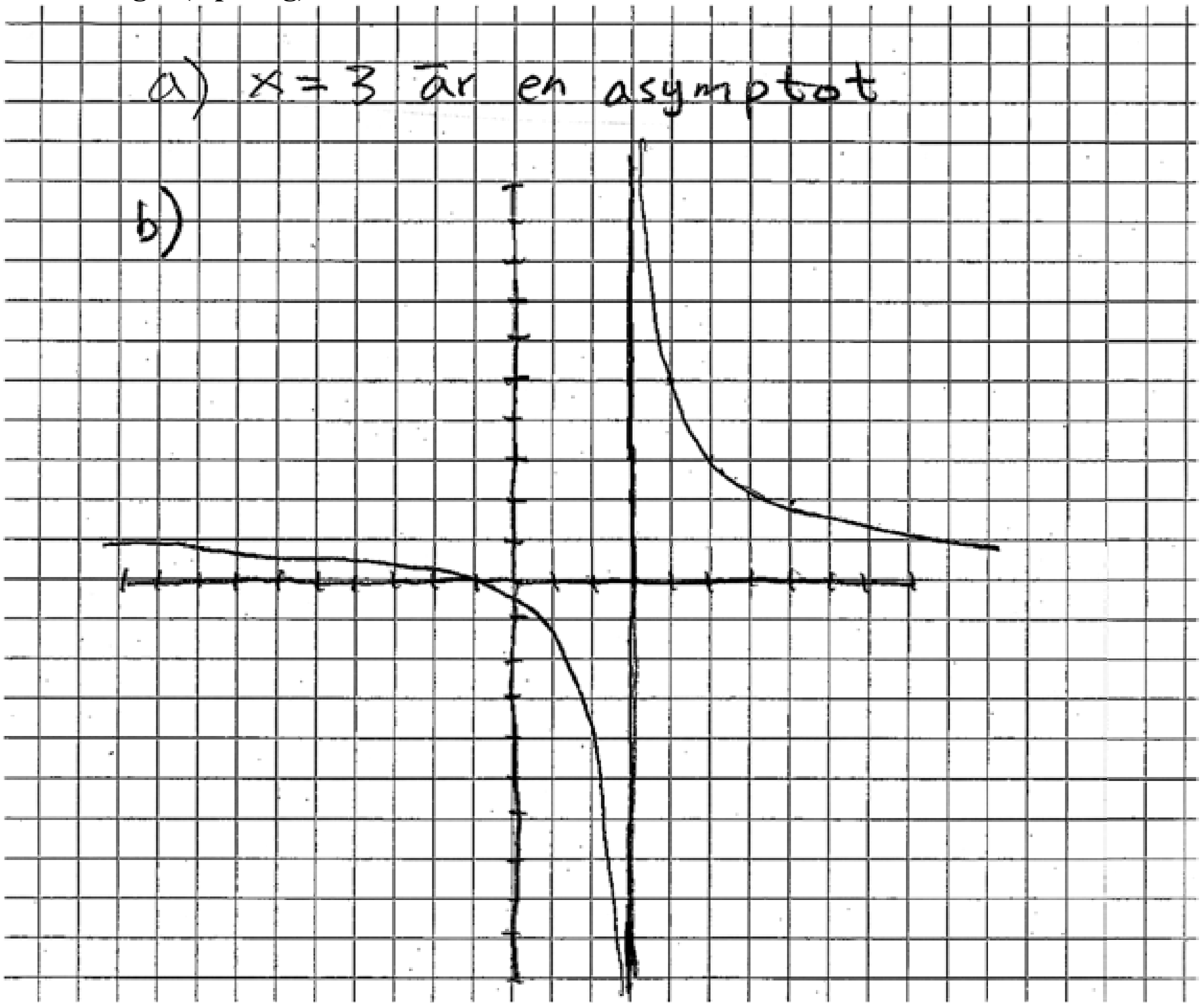
$V.L. = \sqrt{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{\cos x\cdot\cancel{\cos\frac{\pi}{4}} - \sin x\cdot\cancel{\sin\frac{\pi}{4}}}{\frac{1}{\cancel{\sqrt{2}}}} =$

$= \cos x - \sin x = H.L.$

Kommentar: Lösningen visar en korrekt metod för bevisföring. Trots att förenklingen i sista steget är något otydlig så ges lösningen båda resonemangspoängen på C-nivå.

Uppgift 11b

Elevlösning 1 (0 poäng)



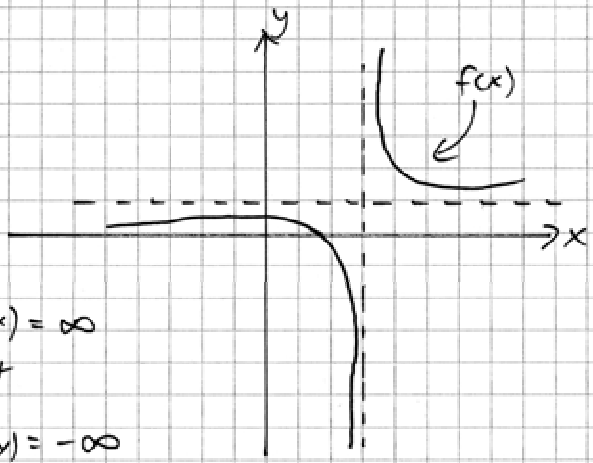
Kommentar: Elevlösningen visar på en skiss där den horisontella asymptoten saknas. Därmed uppfylls inte kravet för ansatspoängen gällande procedur på C-nivå.

Elevlösning 2 (1 C_P)

a) Vertikal asymptot $x=3$

Horisontell asymptot $y=1$

b)



$\lim_{x \to 3^+} f(x) = \infty$

$\lim_{x \to 3^-} f(x) = -\infty$

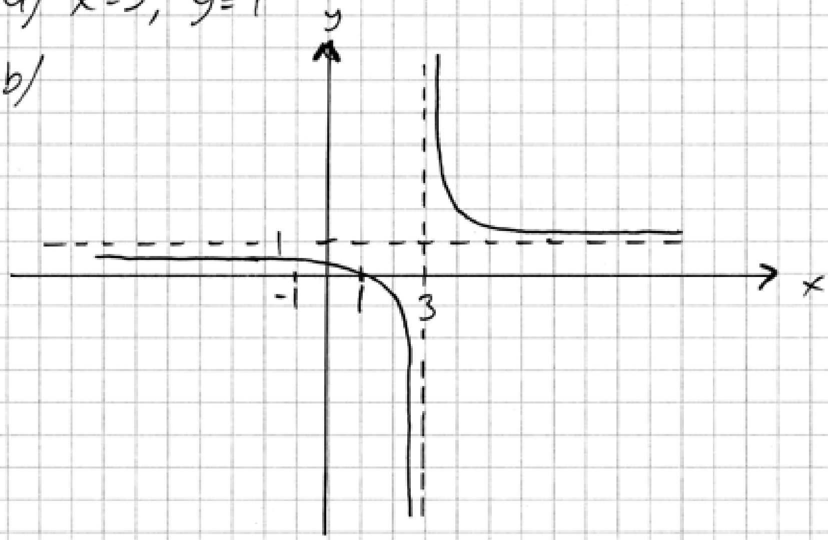
Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar skiss över kurvans karakteristiska utseende. Asymptoterna är inritade men kurvan närmar sig inte dessa. Sammantaget ges lösningen till b)-uppgiften en procedurpoäng på C-nivå.

Elevlösning 3 (1 C_P och 1 C_K)

$f(x) = \frac{x+1}{x-3}$

a) $x=3$, $y=1$

b)



Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar skiss där asymptoterna är inritade. Även om inte grafen tydligt närmar sig asymptoterna så bedöms skissen vara godtagbar. Sammantaget ges lösningen till b)-uppgiften en procedurpoäng på C-nivå samt nätt och jämnt en kommunikationspoäng på C-nivå.

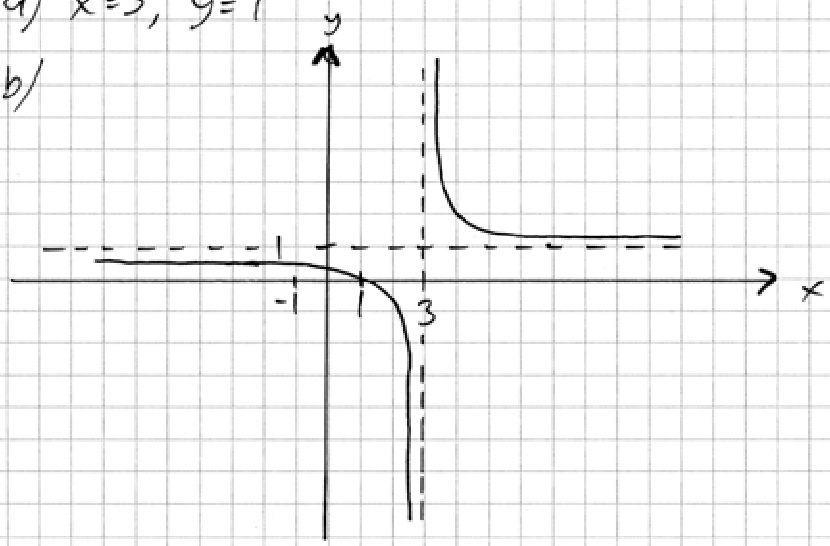
Uppgift 11c

Elevlösning 1 (1 A_{PL})

$f(x) = \frac{x+1}{x-3}$

a) $x = 3$, $y = 1$

b)



c) $|f(x)| > 3$ $\quad f(x) = \frac{x+1}{x-3}$ $\quad \left|\frac{x+1}{x-3}\right| > 3$

$x = 1 \Rightarrow \frac{1+1}{1-3} = \frac{2}{-2} = -1$

$x = 2 \Rightarrow \frac{2+1}{2-3} = \frac{3}{-1} = -3$

$x = 4 \Rightarrow \frac{4+1}{4-3} = \frac{5}{1} = 5$

$x = 5 \Rightarrow \frac{5+1}{5-3} = \frac{6}{2} = 3$

$x = 6 \Rightarrow \frac{6+1}{6-3} = \frac{7}{3}$

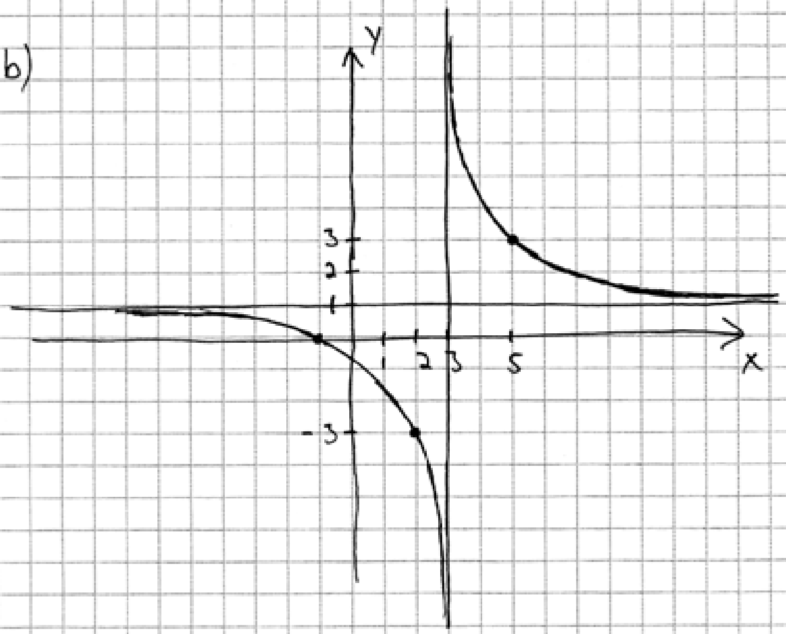
Svar: $2 < x < 5$

Kommentar: Elevlösningen visar hur ett antal funktionsvärden beräknats. Tillsammans med den schematiska skissen i b)-uppgiften anses lösningen nätt och jämnt vara godtagbar trots att en motivering eller hänvisning till skiss saknas. Sammantaget ges lösningen till c)-uppgiften en problemslösningspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (1 A_{PL} och 1 A_B)

a) $x = 3 \quad y = 1$

b)



c) $|f(x)| > 3$

$f(x) = \frac{x+1}{x-3}$

$\left|\frac{x+1}{x-3}\right| > 3$

$$\left.\begin{array}{l} x > 2 \Rightarrow |f(x)| > 3 \\ x < 5 \Rightarrow |f(x)| > 3 \end{array}\right\} \quad 2 < x < 5 \quad x \neq 3 \Rightarrow |f(x)| > 3$$

Svar c: $2 < x < 5 \quad x \neq 3 \Rightarrow |f(x)| > 3$

Kommentar: Elevlösningen visar på en godtagbar lösning där två punkter tydligt och korrekt markerats i grafen i b)-uppgiften. En hänvisning till grafen saknas men anses vara underförstådd då punkterna är så tydligt markerade. Sammantaget ges lösningen till c)-uppgiften en problemlösningspoäng och en begreppspoäng på A-nivå.

Uppgift 12b

Elevlösning 1 (2 A_{PL})

$z_1^p = 1^p \cdot (\cos(9^\circ \cdot p) + i\sin(9^\circ \cdot p)) = i = z^p$

$1^p \cdot (\cos(9^\circ \cdot p) + i\sin(9^\circ \cdot p)) = 1 \cdot (\cos 90^\circ + i\sin 90^\circ)$

$9^\circ \cdot p = 90^\circ$

$p = 10 + \frac{360}{9} \cdot n = 10 + 40n$

$p = 10 + 40n$ då z_1 är en lösning till $z^p = i$

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar lösning av problemet trots att vissa förklaringar saknas, bland annat motivering av perioden. Sammantaget ges lösningen nätt och jämnt två problemlösningspoäng på A-nivå.

Uppgift 13

Elevlösning 1 (2 C_R och 1 C_P)

a:

$$\begin{array}{l}
\qquad\qquad z^3 - 2 \\
z^5 + 0z^4 + 4z^3 - 2z^2 + 0z - 8 \;\big|\; z^2 + 4 \\
-(z^5 + 4z^3) \\
\qquad\qquad -2z^2 + 0z - 8 \\
\qquad\qquad -(-2z^2 - 8) \\
\qquad\qquad\qquad 00
\end{array}$$

faktor

Svar: $z^5 + 4z^3 - 2z^2 - 8 = (z^2+4)(z^3-2)$

b: $z^5 + 4z^3 - 2z^2 - 8 = 0$

lösning 1: $(z^2 + 4) = 0 \quad z^2 = -4$

$z_1 = \pm\sqrt{-4} = \pm 2i$

lösning 2:

$(z^3 - 2) = 0 \quad z = \pm\sqrt[3]{2}$

Svar: $z_1 = 2i$, $z_2 = -2i$ $\quad z_{3-5} = ?$

Kommentar: Elevlösningen visar i a)-uppgiften en polynomdivision som utmynnar i att $z^2 + 4$ är en faktor. I b)-uppgiften bestäms fyra lösningar varav tre korrekta. Sammantaget ges lösningen två resonemangspoäng på C-nivå i a)-uppgiften samt, på grund av den felaktiga lösningen $-\sqrt[3]{2}$, nätt och jämnt en procedurpoäng på C-nivå i b)-uppgiften.

Elevlösning 2 (2 C_R, 1 C_P, 1 A_{PL} och 1 A_K)

a) $P(z) = z^5 + 4z^3 - 2z^2 - 8$

$$
\begin{array}{r|l}
 & z^3 - 2 \\
\hline
z^2+4 & z^5 + 4z^3 - 2z^2 - 8 \\
 & -(z^5 + 4z^3) \\
\hline
 & 0 \quad -2z^2 - 8 \\
 & -(-2z^2 - 8) \\
\hline
 & 0
\end{array}
$$

Resten $= 0 \Rightarrow z^2 + 4$ är en faktor i polynomet.

b) $z^5 + 4z^3 - 2z^2 - 8 = (z^2+4)(z^3-2)$

$(z^2+4)(z^3-2) = 0$

$z^2 + 4 = 0$

$z^2 = -4$

$z = \pm 2i$

$z^3 - 2 = 0$

$z^3 = 2$

$z^3 = 2(\cos 0 + i \sin 0)$

$z = r(\cos v + i \sin v)$

$r^3 = 2$

$3v = 0 + n \cdot 2\pi$

$v = \frac{2\pi}{3} \cdot n$

Svar: $z_1 = 2i$ $z_2 = -2i$ $z_3 = 2^{1/3}$

$z_4 = 2^{1/3}\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$ $z_5 = 2^{1/3}\left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3}\right)$

Kommentar: Elevlösningen visar i a)-uppgiften en polynomdivision och en motivering av att $z^2 + 4$ är en faktor. I b)-uppgiften bestäms samtliga lösningar till ekvationen. Lösningen är väl motiverad i a)-uppgiften, i b)-uppgiften saknas bland annat hänvisning till de Moivres formel. Lösningen är trots detta lätt att följa och förstå och anses därmed nätt och jämnt uppfylla kravet för kommunikationspoäng. Sammantaget ges lösningen samtliga möjliga poäng inklusive kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 14

Elevlösning 1 (2 A_{PL})

$$\int_0^{\pi/6} (2\sin x + 5)\cos x \, dx$$

$$f'(x) = 2\sin x \cdot \cos x + 5\cos x$$

$$f(x) = (\sin x)^2 + 5\sin x + C$$

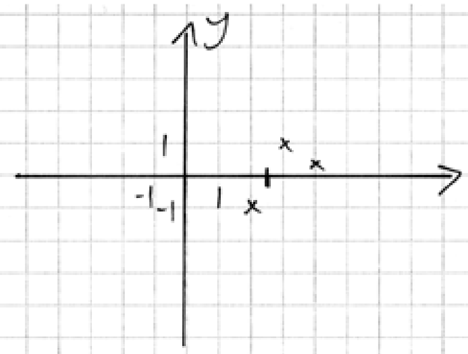
$$\left[(\sin x)^2 + 5\sin x\right]_0^{\pi/6} \qquad (\sin 0 = 0)$$

$$= \left(\sin \frac{\pi}{6}\right)^2 + 5\sin\frac{\pi}{6} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 5\cdot\frac{1}{2} = \frac{11}{4}$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt primitiv funktion med ett korrekt svar. Motivering av hur den primitiva funktionen tagits fram saknas men lösningen anses ändå vara godtagbar. Sammantaget ges lösningen två problemlösningspoäng på A-nivå.

Uppgift 15

Elevlösning 1 (1 A_R)



Att $f'(x) < 0$ innebär att funktionen aldrig är stigande. Men om den har en asymptot (då $x = 2,5$) kan den alltid vara avtagande och ändå ha ett större y-värde då x-värdet ökar.

Kommentar: I elevlösningen konstateras att funktionen har en asymptot och skissen visar två funktionsvärden (då $x = 3$ och då $x = 4$) som är större än $-\frac{1}{5}$. Detta anses vara jämförbart med en godtagbar ansats. Sammantaget ges lösningen en resonemangspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A_R och 1 A_K)

Lasse har glömt att funktionen har en asymptot vid $x = 2,5$ (då är nämnaren $= 0$) och om $x \to 2,5$ från $x > 2,5$ kommer $f(x)$ att gå mot ett oändligt stort tal.

Därför antar inte heller funktionen något egentligt största värde vid $x \geq 0$, eftersom $f(x) \to \infty$ när $x \to 2,5$ från $x > 2,5$ är det inget definierat största värde vid $x = 2,5$.

Kommentar: Elevlösningen är korrekt med godtagbar motivering. Lösningen är lätt att följa och förstå trots att en förklarande skiss saknas. Kraven för kommunikationspoäng på A-nivå uppfylls därmed nätt och jämnt.