

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 provas. De olika förmågorna är inte beroende 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. ...	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. ...	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. ...
1 E_R	1 E_R och 1 C_R	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

Del D**16.** **Max 2/0/0**Godtagbar ansats, t ex bestämmer $\arg(z)$ +1 E_Bmed i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($2,8(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$) +1 E_B**17.** **Max 2/0/0**Godtagbar ansats, korrekt tecknad integral, $\int_0^9 (0,5x + \sin 2x + 3) dx$ +1 E_Mmed i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (47 km^2) +1 E_M*Kommentar:* Om grader använts i stället för radianer fås det ej godtagbara svaret 49 km^2 .**18.** **Max 2/0/0**a) Godtagbar lösning med godtagbart svar ($x \approx 5,97$) +1 E_Pb) Godtagbar lösning med korrekt svar (7) +1 E_P**19.** **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, bestämmer övre integrationsgränsen eller tecknar

integralen $\pi \int_0^a (4 - e^x)^2 dx$ +1 C_Pmed godtagbar fortsättning, tecknar ett uttryck för volymen, $\pi \int_0^{1,386} (4 - e^x)^2 dx$ +1 C_Pmed i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (17,8) +1 C_P

- 20.** **Max 1/3/0**
- a) Godtagbar lösning +1 E_p
- b) Godtagbar ansats, t ex tecknar en korrekt ekvation för bestämning av tiden,
 t ex $\int_0^x (2 - 2 \cdot e^{-5t}) dt = 8$ +1 C_M
- med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (4,2 s) +1 C_M
- Lösningen (deluppgift a och b) kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara likhetstecken, VL, HL, $v'(t)$, $v(t)$, integraltecken, parenteser, termer såsom differentialekvation, integral, integrationsgräns, primitiv funktion etc. +1 C_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.



- 21.** **Max 0/4/0**
- a) Godtagbar ansats, t ex ställer upp en integral för bestämning av sannolikheten att väntetiden är högst 10 minuter +1 C_M
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (0,81) +1 C_M
- b) Godtagbar ansats, t ex ställer upp en korrekt ekvation för bestämning av x +1 C_{PL}
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($x \approx 4,2$) +1 C_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.



- 22.** **Max 0/0/2**
- Godtagbar ansats, t ex anger att $r'(2) = p(2) \cdot q'(2) + p'(2) \cdot q(2)$ +1 A_B
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($r'(2) = -3$) +1 A_{PL}

- 23.** **Max 0/0/2**
- Godtagbar ansats, bestämmer en av konstanterna med godtagbar motivering +1 A_{PL}
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($A = 3, B = -2$) +1 A_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.



Uppgift 20

Elevlösning 1 (1 E_P och 2 C_M)

$$\frac{dV}{dt} + 5v = 10 \quad \rightarrow \quad v' + 5v = 10$$

$$a) \quad v(t) = 2 - 2e^{-5t}$$

$$v'(t) = 0 + 10e^{-5t}$$

$$0 + 10e^{-5t} + 5(2 - 2e^{-5t})$$

$$10e^{-5t} + 10 - 10e^{-5t} = 10$$

$$b) \quad 2 - 2e^{-5t}$$

$$F(x) = 0,4 e^{-5x}$$

$$F(x) - F(x)$$

$$\int_0^x 2 - 2e^{-5t} = 8$$

$$\left[2t + 0,4e^{-5t} \right]_0^x$$

$$F(x) = 2x + 0,4e^{-5x} - 0,4 = Y_1$$

$$F(x) = 8 = Y_2$$

$$x = 4,2$$

$$\underline{\text{Svar}} \quad 4,2 \text{ sek.}$$

} Rita Y_1 och Y_2 på räknaren.
Hittar skärningspunkten med "intersect".

Kommentar: Elevlösningen visar på godtagbara lösningar av båda deluppgifterna. Vad gäller kommunikation så saknas t ex uttryck som VL och HL i a)-uppgiften och b)-uppgiften är ostrukturerad och relativt svår att följa. Därmed uppfylls inte kravet för kommunikationspoäng på C-nivå. Sammantaget ges lösningen en procedurpoäng på E-nivå i a)-uppgiften samt två modelleringspoäng på C-nivå i b)-uppgiften.

Elevlösning 2 (1 E_P, 1 C_M och 1 C_K)

$$a) \frac{dv}{dt} + 5v = 10$$

$$v' + 5v = 10$$

$$v(t) = 2 - 2e^{-5t}$$

$$v'(t) = -2e^{-5t} \cdot (-5) = 10e^{-5t}$$

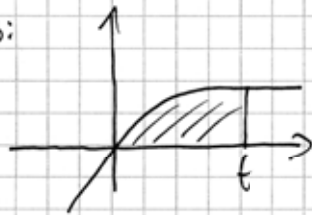
$$v' + 5v = 10$$

$$\begin{aligned} \text{V.L.} &= 10e^{-5t} + 5(2 - 2e^{-5t}) = 10e^{-5t} + 10 - 10e^{-5t} = \\ &= 10 = \text{H.L.} \end{aligned}$$

Svar: $v(t) = 2 - 2e^{-5t}$ är alltså en lösning till differentialekvationen

$$b) v = 2 - 2e^{-5t}$$

Skiss:



Arean under grafen är sträckan

När arean under grafen är 8 har fågeln nått marken.

$$\int_0^x (2 - 2e^{-5t}) dt = 8 \Rightarrow \left[2t + 0,4e^{-5t} \right]_0^x = 8$$

$$2x^2 + 0,4e^{-5x} = 8 \Rightarrow x = 2 \text{ sek.}$$

Svar: Fågeln når marken efter 2 sekunder.

Kommentar: Elevlösningen behandlar uppgiften i sin helhet och trots att lösningen innehåller en felaktighet i b)-uppgiftens näst sista rad så bedöms lösningen vara tillräckligt korrekt för att kunna ges kommunikationspoäng. Lösningen kommuniceras med t ex $v(t)$, $v'(t)$, VL, HL, en skiss med förklarande text och en förklaring "När arean under grafen är 8 har fågeln nått marken.". Sammantaget ges lösningen en procedurpoäng på E-nivå i a)-uppgiften och den första modelleringspoängen på C-nivå samt en kommunikationspoäng på C-nivå i b)-uppgiften.

Uppgift 21

Elevlösning 1 (2 C_M och 2 C_{PL})

a) skriv in funktionen på grafritaren.
 Välj $\int f(x) dx$ och ange lower limit 0 och
 upper limit 10.
 svar: $P = 0,81$

b) Testade mig fram på räknaren med lower limit 0

Upper limit	sannolikheten att få hjälp inom x min
5	0,57
4	0,49
4,5	0,53
4,3	0,51
4,1	0,495
4,2	0,503

$x = 4,2$ min. Dock är det troligt att man skulle
 välja att avrunda till hela minuter.

Kommentar: Elevlösningen visar på en godtagbar lösning. Redovisningen om hur det digitala hjälpmedlet använts är tydlig i a)-uppgiften och i b)-uppgiften anses redovisningen vara implicit förklarad av a)-uppgiften. Sammantaget ges lösningen samtliga möjliga poäng för båda deluppgifterna.

Uppgift 21b**Elevlösning 1 (1 CPL)**

$$b) \int_0^x \left(\frac{1}{6} e^{-x/6} \right) dx = 0,5$$

Genom att testa sig fram på räknaren
kom jag fram till ett närmevärde på
4,2 min.

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt uppställd ekvation för bestämning av tiden. Förklaring till hur det digitala hjälpmedlet använts saknas, därmed anses inte lösningen vara godtagbar. Sammantaget ges lösningen av b)-uppgiften en problemlösningspoäng på C-nivå.

Uppgift 23

Elevlösning 1 (1 A_{PL})

$$A \sin x \cdot \sin x + B$$

$$A = 1 - (-2) = 3$$

B: Eftersom $\sin^2 x + 0$ kurvan har sin min-punkt på x-axeln, kommer B-värdet vara avståndet mellan funktionens min-punkt och x-axeln. I det här fallet blir $B = -2$.

$$A = 3$$

$$B = -2$$

Kommentar: Lösningen visar en bestämning av konstanten B med godtagbar motivering. Motivering till varför konstanten $A = 3$ saknas. Sammantaget ges lösningen den första problemlösningspoängen på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A_{PL})

$$y(x) = A \sin^2 x + B$$

$$y(0) = 0 + B = -2 \quad \leftarrow \text{kollar det grafiskt i grafen på provpappret}$$

$$\Rightarrow B = -2$$

Termen $A \sin^2 x$ kommer alltid att vara positiv i och med kvadrattermen. När $x = \frac{\pi}{2}$ eller $\frac{3\pi}{2}$ kommer $\sin^2 x$ att ha sitt högsta värde: $\sin^2 \frac{\pi}{2} + n\pi = 1 \Rightarrow$
 $A \cdot 1 - 2 = 1 \quad \leftarrow$ (det högsta värdet kurvan antar är 1, det är grafiskt verifierbart, se provpappret)

$$A - 2 = 1$$

$$A = 3$$

$$\text{SVAR: } A = 3 \text{ och } B = -2$$

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar bestämning av de båda konstanterna. Konstanternas värde motiveras väl trots det felaktiga påståendet "Termen $A \sin^2 x$ kommer alltid att vara positiv". Sammantaget ges lösningen två problemlösningspoäng på A-nivå.