

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 kortsvartyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

För uppgifter av långsvartyp, 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 långsvartypuppgifterna 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. ...	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 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 tabell kan då vara till stöd vid bedömningen av skriftlig kommunikativ förmåga:

Symboler	t.ex. =, \neq , <, >, \leq , \geq , \approx , \pm , $\sqrt{\quad}$, $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x)$, x , y , (), [], $\int dx$, bråkstreck, index, lim, VL, HL, symbol för vinkel, gradtecken
Termer	t.ex. absolutbelopp, cirkel, enhetscirkel, polynom, rationellt uttryck, kontinuerlig/diskret funktion, rät linje, andrags-/polynom-/potens-/exponentialfunktion, funktionsvärde, definitions-/värdemängd, punkt, intervall, område, koordinat, koordinatsystem, graf, kurva, skärningspunkt, nollställe, symmetrilinje, lutning, riktningskoefficient, ändpunkt, sekant, tangent, ändringskvot, förändringshastighet, gränsvärde, derivata, andra-derivata, teckenschema, växande/avtagande, extrempunkt, maximi-/minimi-/terrasspunkt, största/minsta värde, primitiv funktion, integral, talet e, naturlig logaritm
Hänvisningar	t.ex. till derivatans definition, räta linjens ekvation, tangentens ekvation, cirkelns ekvation, enhetscirkeln, areasatsen, cosinussatsen, sinussatsen, definitionen för sinus
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Delprov A) och tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D). Tillsammans kan de ge 65 poäng varav 24 E-, 23 C- och 18 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov, det vill säga Delprov A, B, C och D.

Kravgräns för provbetyget

E: 18 poäng

D: 28 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå

C: 36 poäng varav 15 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.


Delprov B

- | | | |
|-----------|--|-------------------|
| 1. | | Max 2/0/0 |
| a) | Korrekt svar ($f'(x) = 12x^2 + 7$) | +1 E _P |
| b) | Korrekt svar ($f'(x) = 2e^{2x}$) | +1 E _P |
| 2. | | Max 1/0/0 |
| | Korrekt svar (6) | +1 E _B |
| 3. | | Max 2/0/0 |
| a) | Korrekt svar (Alternativ B och E) | +1 E _B |
| b) | Korrekt svar (Alternativ D och F) | +1 E _B |
| 4. | | Max 2/0/0 |
| a) | Korrekt svar (6)
<i>Kommentar:</i> Svaret 6 a.e. ges en begreppsöäng på E-nivå. | +1 E _B |
| b) | Korrekt svar (-0,25) | +1 E _B |
| 5. | | Max 1/2/0 |
| a) | Korrekt svar ($49x$) | +1 E _P |
| b) | Korrekt svar $\left(\frac{x}{2}\right)$ | +1 C _P |
| c) | Korrekt svar (-1) | +1 C _P |

- 6.** **Max 1/1/0**
- Korrekt svar ($a = 5$ och $b = 3$) +1 E_B
- Korrekt svar ($r = \sqrt{8}$) +1 C_{PL}
- Kommentar:* Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidan 3. Här kan problemlösningspoängen delas ut oavsett om begreppsöingen har delats ut eller inte.
- 7.** **Max 0/2/0**
- Godtagbar ansats, skiss som visar insikt om att grafen har en minimipunkt då $x = 0$ och/eller en terrasspunkt då $x = 5$ +1 C_B
- med i övrigt godtagbart skissad graf +1 C_B
- Kommentar:* Skiss som innehåller ytterligare extrempunkter ges noll poäng.
- Se avsnittet **Bedömda elevlösningar.*** 
- 8.** **Max 0/2/0**
- Godtagbar ansats, anger ett rationellt uttryck som uppfyller det första *eller* det andra villkoret, t.ex. $\frac{-5}{x-10}$ +1 C_B
- med båda villkoren uppfyllda $\left(\text{t.ex. } \frac{x+5}{x-10} \right)$ +1 C_B
- 9.** **Max 0/1/0**
- Korrekt svar (Alternativ A) +1 C_B
- 10.** **Max 0/0/1**
- Korrekt svar $\left(\text{t.ex. } f(x) = 3 + \frac{1}{x} \right)$ +1 A_B
- 11.** **Max 0/0/1**
- Korrekt svar $\left(\cos v = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \right)$ +1 A_{PL}

Kommentar: Även svaret $\cos v = \cos(\arctan t)$ är korrekt.

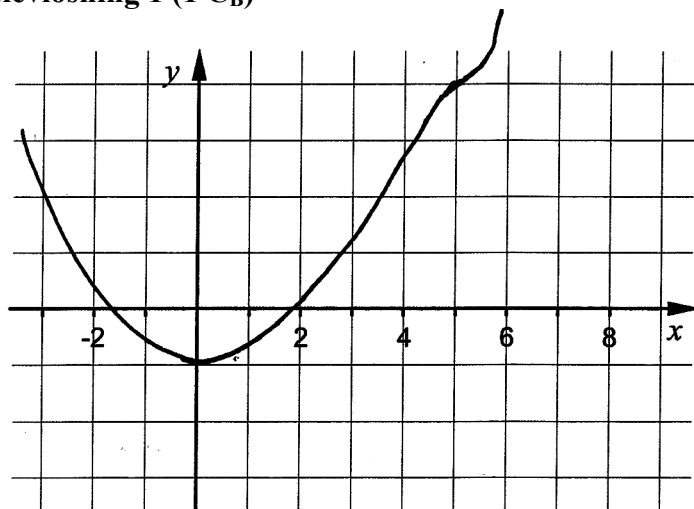
Delprov C

- 12.** **Max 2/0/0**
- Godtagbar ansats, bestämmer derivatans nollställe korrekt, $x = 25$ +1 E_P
 med godtagbar verifiering av maximum med korrekt svar (25 kr/kg) +1 E_P
Kommentar: Ett svar med felaktig eller utebliven enhet godtas.
- 13.** **Max 2/2/0**
- a) Godtagbar ansats, bestämmer korrekt primitiv funktion +1 E_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (15) +1 E_P
- b) Godtagbar ansats, bestämmer korrekt primitiv funktion +1 C_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (0,5) +1 C_P
- 14.** **Max 0/2/0**
- Godtagbar ansats, bestämmer $f''(x)$ korrekt, t.ex. $f''(x) = \frac{-0,5 \cdot 0,5x^{-1,5}}{2}$ +1 C_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar $\left(-\frac{1}{64}\right)$ +1 C_P
- 15.** **Max 0/0/2**
- Godtagbar ansats, anger att funktionerna ska ha samma lutning och samma funktionsvärde *samt* anger tydligt för minst en av dessa att det måste gälla i den punkt där $x = a$ +1 A_B
 med korrekt svar uttryckt exakt i ord (t.ex. ”De måste ha samma funktionsvärde för $x = a$ och samma lutning för $x = a$.”)
 eller med symboler ($g'(a) = f'(a)$ och $g(a) = f(a)$) +1 A_K
- Se avsnittet **Bedömda elevlösningar.*** 
- 16.** **Max 0/0/3**
- Godtagbar ansats, tecknar ekvationen korrekt, t.ex. $\frac{1}{x} + \frac{1}{3x} + \frac{1}{x-1} = \frac{2}{3}$ +1 A_R
 med korrekt lösning av ekvationen, $x_1 = \frac{1}{2}$ och $x_2 = 4$ +1 A_R
 med godtagbart slutfört bevis som visar att det endast finns ett sätt att skriva stambråket eftersom den ena lösningen till ekvationen inte ger ett stambråk +1 A_R

Bedömda elevlösningar

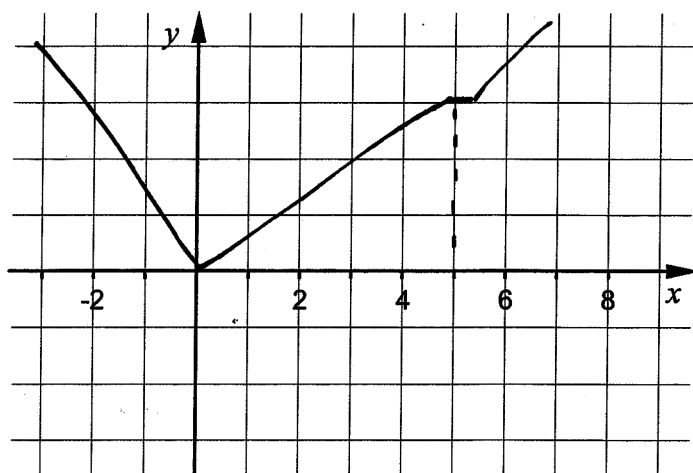
Uppgift 7

Elevlösning 1 (1 C_B)

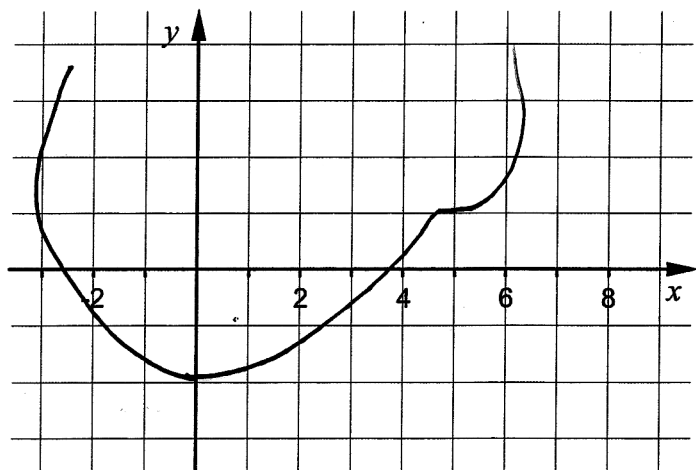


Kommentar: Elevlösningen visar en skissad graf med en minimipunkt där $x = 0$. Vid $x = 5$ är terrasspunkten alltför otydligt skissad för att godtas. Sammantaget ges lösningen en begreppsöäng på C-nivå.

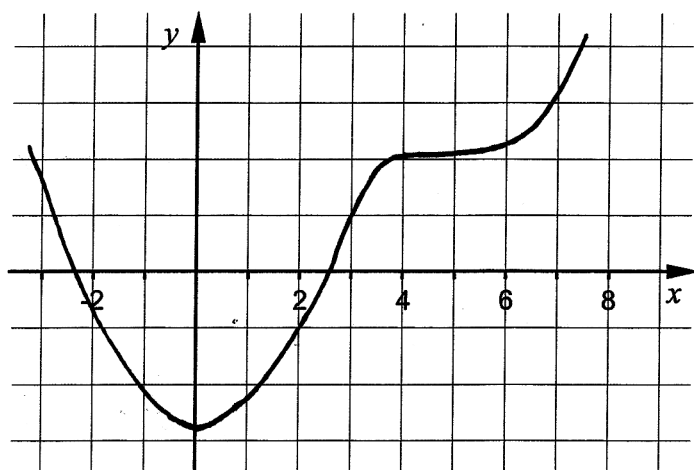
Elevlösning 2 (1 C_B)



Kommentar: Elevlösningen visar en skissad graf med en minimipunkt där $x = 0$ och en terrasspunkt där $x = 5$. I partiet kring minimipunkten bedöms grafen alltför spetsig för att känneteckna en polynomfunktion och lösningen anses därmed inte uppfylla kraven för den andra begreppsöäng på C-nivå. Sammantaget ges elevlösningen en begreppsöäng på C-nivå.

Elevlösning 3 (1 C_B)

Kommentar: Elevlösningen visar en skissad graf med en minimipunkt där $x = 0$ och en terrasspunkt där $x = 5$. Grafen bedöms inte godtagbart ritad eftersom den inte visar en funktion. Sammantaget ges lösningen en begreppsöäng på C-nivå.

Elevlösning 4 (2 C_B)

Kommentar: Elevlösningen visar en skissad graf med en minimipunkt där $x = 0$ och en nätt och jämt godtagbar terrasspunkt. Grafen bedöms i övrigt som godtagbar och sammantaget ges lösningen två begreppsöäng på C-nivå.

Uppgift 15

Elevlösning 1 (0 poäng)

Allt $y = f(x)$ ska ha samma lutning, dvs k -värde
som derivatan av $y = g(x)$

Sen måste gälla att de har samma y -värde
när de befinner sig i punkten a

Kommentar: Villkoret för lika funktionsvärden är godtagbart angivet, däremot är det otydligt om linjen ska ha samma lutning som funktionens derivata eller om linjen ska ha samma lutning som funktionen. På grund av denna otydlighet uppfylls inte kraven för en godtagbar ansats.

Elevlösning 2 (1 A_B och 1 A_K)

För att linjen ska tangera kurvan måste
 $y = y$ dvs $f(x) = g(x)$ i $x = a$

Linjens lutning måste även vara lika stor
som kurvans i $x = a$, annars blir det en
sekant

Kommentar: Elevlösningen ger i ord och symboler en godtagbar förklaring till att både funktionsvärden och lutningen för de båda funktionerna ska vara lika då $x = a$. Sammantaget ges lösningen en begrepps-poäng och en kommunikations-poäng på A-nivå.

Elevlösning 3 (1 A_B och 1 A_K)

För att linjen $f(x) = kx + m$ ska tangera
kurvan $g(x)$ i punkten a måste följande
krav uppfyllas:

- $f(a) = g(a)$
och
 - $g'(a) = k$ i $f(x)$
- Både funktionerna måste mötas i punkten a
De måste ha samma lutning annars skär de bara varandra

Kommentar: I elevlösningen anges det inte uttryckligen att $g'(a) = f'(a)$ men eftersom k definierats som linjens lutning får villkoret $g'(a) = k$ anses betyda det samma som $g'(a) = f'(a)$. Sammantaget ges elevlösningen en begrepps-poäng och en kommunikations-poäng på A-nivå.

Elevlösning 4 (1 A_B och 1 A_K)

$$f'(a) = g'(a) \text{ och } f(a) = g(a)$$

Kommentar: Elevlösningen visar exakt med matematiska symboler vilka två villkor som gäller. Sammantaget ges elevlösningen en begreppsöing och en kommunikationsöing på A-nivå.

Uppgift 18b**Elevlösning 1 (0 poäng)**

I slutet av detta århundrade kommer den $P = 0,791 \cdot e^{0,0525 \cdot 100} \Rightarrow P = 0,791 \cdot e^{5,25}$
 inte att stämma så bra då vi får för höga värden

Kommentar: Elevlösningen visar inte en godtagbar ansats eftersom modellen utvärderas i mitten av detta århundrade och inte i slutet. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösning 2 (1 E_M)

$$1960 + 139 = 2099$$

$$0,791 \cdot e^{0,0525 \cdot 139} \approx 1168$$

Svar: Enligt modellen är konsumtionen 1168 kg pasta per person och år året 2099. Vilket inte kan stämma

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar ansats genom att $P(139)$ beräknas vid utvärdering av modellen. Däremot framgår det inte varför pastamängden är orimlig, dvs. att den är för hög. Lösningen ges den första modelleringsöingen på E-nivå.