

## 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, följdfelet 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 följdfelet.

### 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.

## 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 8b\_1 och 8b\_2 den första respektive andra poängen i uppgift 8b.

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															
	3			1													
	4a	1															
	4b	1															
	5a		1														
	5b						1										
	6						1										
	7a		1														
	7b						1										
	8a					1											
	8b_1										1						
	8b_2										1						
	9_1							1									
9_2											1						
Del C	10_1		1														
	10_2		1														
	11_1				1												
	11_2								1								
	12_1					1											
	12_2						1										
	12_3						1										
	13a_1	1															
	13a_2				1												
	13b								1								
	14_1					1											
	14_2							1									
	14_3											1					
	15_1					1											
	15_2								1								
	15_3																1
	16_1											1					
16_2											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													
	18_1			1													
	18_2			1													
	19_1	1															
	19_2				1												
	19_3												1				
	20a		1														
	20b_1								1								
	20b_2								1								
	21_1						1										
	21_2								1								
	21_3												1				
	22a			1													
	22b_1			1													
	22b_2			1													
	22c_1											1					
	22c_2											1					
	23_1												1				
	23_2																1
	24_1														1		
	24_2														1		
	24_3																1
	25_1														1		
25_2														1			
25_3																1	
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>				
$\Sigma$	<b>67</b>	<b>26</b>				<b>24</b>				<b>17</b>							

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																	
		E	C	A	T1	T2	T4	Taluppfattning aritmetik och algebra					Geometri	Samband och förändring		Sannolikhet och statistik				Problem- lösning		
								T5	T7	T9	T10	T11	G3	F3	F5	S1	S2	S3	S4	P1	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									
	3	1	0	0								X									X	
	4a	1	0	0				X														
	4b	1	0	0				X														
	5a	1	0	0					X	X												
	5b	0	1	0					X													
	6	0	1	0				X														
	7a	1	0	0				X														
	7b	0	1	0				X														
	8a	0	1	0											X							
	8b	0	0	2											X							
9	0	1	1					X							X					X		
Del C	10	2	0	0				X														
	11	1	1	0									X									
	12	0	3	0				X						X								
	13a	2	0	0													X					
	13b	0	1	0													X					
	14	0	2	1														X	X	X	X	
	15	0	2	1					X						X	X						
16	0	0	2					X		X										X		
Del D	17	2	0	0				X		X										X	X	
	18	2	0	0			X							X						X		
	19	2	1	0										X	X							
	20a	1	0	0		X																
	20b	0	2	0		X														X		
	21	0	3	0														X		X		
	22a	1	0	0				X												X	X	
	22b	2	0	0				X												X	X	
	22c	0	2	0				X	X											X	X	
	23	0	1	1												X		X				
	24	0	0	3				X						X						X		
25	0	0	3											X	X				X	X		
Total		26	24	17																		

## **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 26 E-, 24 C- och 17 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov.

Kravgräns för provbetyget

E: 18 poäng

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

C: 37 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå

B: 47 poäng varav 6 poäng på A-nivå

A: 55 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.

### Del B

- |           |  |                    |
|-----------|--|--------------------|
| <b>1.</b> |  | <b>Max 2/0/0</b>   |
| a)        | Godtagbart ritad rät linje   | +1 E <sub>P</sub>  |
| b)        | Korrekt svar ( $-1$ )  | +1 E <sub>B</sub>  |
| <b>2.</b> |  | <b>Max 1/0/0</b>   |
|           | Korrekt svar ( $s = 38$ cm)  | +1 E <sub>B</sub>  |
| <b>3.</b> |  | <b>Max 1/0/0</b>   |
|           | Korrekt svar (t.ex. $x^2 = -9$ )   | +1 E <sub>PL</sub> |
| <b>4.</b> |  | <b>Max 2/0/0</b>   |
| a)        | Godtagbart svar ( $y = 1,5x$ )   | +1 E <sub>B</sub>  |
| b)        | Godtagbart svar ( $y = 3$ )  | +1 E <sub>B</sub>  |
| <b>5.</b> |  | <b>Max 1/1/0</b>   |
| a)        | Korrekt svar ( $x = \lg 9$ )   | +1 E <sub>P</sub>  |
|           | <i>Kommentar:</i> Även det korrekta men ej förenklade svaret $x = \frac{\lg 9}{\lg 10}$ ger poäng. |                    |
| b)        | Korrekt svar ( $x = 2$ )   | +1 C <sub>P</sub>  |
| <b>6.</b> |  | <b>Max 0/1/0</b>   |
|           | Korrekt svar (t.ex. $(2x + 6) \cdot (2x - 6)$ )  | +1 C <sub>P</sub>  |

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

a) Korrekt svar ( $y^2 + 16$ ) +1 E<sub>P</sub>

b) Korrekt svar ( $x^2 + 3x + 6$ ) +1 C<sub>P</sub>

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

a) Korrekt svar ( $a = 7$ ) +1 C<sub>B</sub>

b) Ett godtagbart angivet värde av  $f(b)$ , t.ex.  $f(b) = 2$  +1 A<sub>B</sub>

med godtagbart svar ( $f(b) = 2$  och  $f(b) \approx 4,7$ ) +1 A<sub>B</sub>

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

En av olikheterna korrekt angiven, t.ex.  $x < -\sqrt{3}$  +1 C<sub>PL</sub>

med korrekt svar ( $x < -\sqrt{3}$ ,  $x > \sqrt{3}$ ) +1 A<sub>PL</sub>

**Del C**

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

Godtagbar ansats, sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1 E<sub>P</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x_1 = 9$ ,  $x_2 = -1$ ) +1 E<sub>P</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



11. **Max 1/1/0**

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang där insikt visas om att vinkel $MPA = 70^\circ$ och att vinkel $MAP = 20^\circ$ <i>eller</i> att vinklarna $MAP$ och $MBP$ är lika stora.  <div style="text-align: right;">1 E<sub>R</sub></div>	Godtagbart välgrundat resonemang som leder till en korrekt bestämning av vinkeln $v$ , $v = 50^\circ$ .  <div style="text-align: right;">1 E<sub>R</sub> och 1 C<sub>R</sub></div>	

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



12. Max 0/3/0

- Godtagbar ansats, visar insikt om att skärningspunkternas  $x$ -koordinater fås genom att t.ex. sätta  $3x^2 - 4x - 29 = 2x + 16$  +1 C<sub>B</sub>
- godtagbar fortsättning, t.ex. godtagbar omskrivning av ekvationen till  $x^2 - 2x - 15 = 0$  +1 C<sub>P</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x_1 = 5, x_2 = -3$ ) +1 C<sub>P</sub>

13. Max 2/1/0

- a) Korrekt angivna alternativ, C och D +1 E<sub>B</sub>
- med ett godtagbart enkelt resonemang, (t.ex. ”C och D har negativ korrelation för deras lutning är negativ.”) +1 E<sub>R</sub>
- b) Godtagbart resonemang med korrekt angivet alternativ (t.ex. ”D eftersom prickarna är minst utspridda där.”) +1 C<sub>R</sub>

14. Max 0/2/1

- Godtagbar ansats, t.ex. beräknar att det givna intervallet motsvarar tre standardavvikelser +1 C<sub>B</sub>
- med godtagbar fortsättning där en korrekt medellängd anges +1 C<sub>PL</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (54,2 mm eller 54,4 mm) +1 A<sub>PL</sub>

15. Max 0/2/1

Godtagbar ansats, visar grafiskt insikt om att funktionerna  $f$  och  $g$  har samma symmetrilinje och att graferna till  $f$  och  $g$  har en minimipunkt respektive en maximipunkt

*eller*

inser att funktionernas skärningspunkter fås om  $f(x) = g(x)$  och kommer t.ex.

fram till  $2x^2 = b - a$  +1 C<sub>B</sub>

E	C	A
	Godtagbart välgrundat resonemang som leder till korrekta slutsatser om minst två av fallen.  <span style="float: right;">1 C<sub>R</sub></span>	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till korrekta slutsatser om alla tre fallen: $a = b, a < b$ samt $a > b$ .  <span style="float: right;">1 C<sub>R</sub> och 1 A<sub>R</sub></span>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*





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

Godtagbar ansats, skriver om ekvationerna, t.ex.  $\begin{cases} x = 5y \\ 4^{x+y} = 4^3 \end{cases}$  +1 A<sub>PL</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar  $\begin{cases} x = 2,5 \\ y = 0,5 \end{cases}$  +1 A<sub>PL</sub>

## Bedömda elevlösningar

### Uppgift 10

#### Elevlösning 1 (0 poäng)

$$x^2 - 8x - 9 = 0$$

$$x = -4 \pm \sqrt{16+9}$$

$$x = -4 \pm 5$$

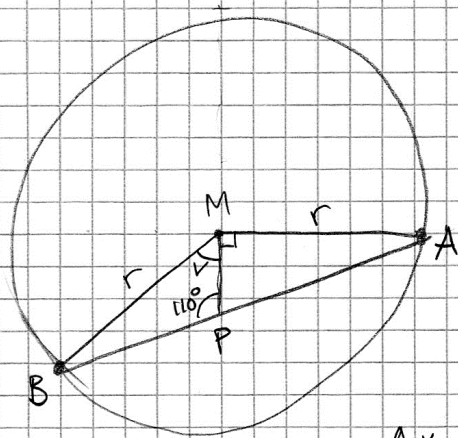
$$\boxed{\begin{array}{l} x_1 = 1 \\ x_2 = -9 \end{array}}$$

$$\text{SVAR: } x_1 = 1 \quad x_2 = -9$$

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

### Uppgift 11

#### Elevlösning 1 (1 E<sub>R</sub> och 1 C<sub>R</sub>)



BM och AM är radier.

$$\sphericalangle B = \sphericalangle A$$

$$\sphericalangle MPA: 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

$$\sphericalangle A \text{ är då } 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$$

$$\sphericalangle B = 20^\circ$$

$$\sphericalangle v \text{ är då } 180^\circ - (20^\circ + 110^\circ) = 50^\circ$$

*Kommentar:* Elevlösningar visar en korrekt bestämning av vinkeln  $v$ . Elevlösningen visar ett resonemang där vissa motiveringar saknas, t.ex. motiveras inte varför " $\sphericalangle B = \sphericalangle A$ ". Lösningen är trots dessa brister lätt att följa och anses nätt och jämnt uppfylla kravet för resonemangspoäng på C-nivå.

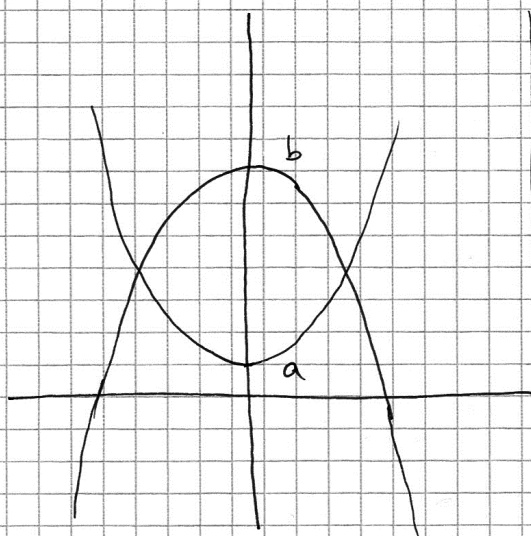
## Uppgift 15

Elevlösning 1 (1 C<sub>B</sub>)

$$f(x) = x^2 + a$$

$$g(x) = -x^2 + b$$

Antalet skärningspunkter beror på hur konstanterna  
a och b väljs



Om  $b > a$  är antalet  
skärningspunkter = 2

Om  $b = a$  är antalet  
skärningspunkter = 1

Om  $b < a$  är antalet  
skärningspunkter = 0

*Kommentar:* Elevlösningen visar hur graferna ser ut i fallet  $b > a$ . Utifrån skissen dras en korrekt slutsats. Slutsatserna i de övriga två fallen är också korrekta men resonemang, i form av skisser, saknas. Sammantaget ges elevlösningen en begreppsöning på C-nivå.

Elevlösning 2 (1 C<sub>B</sub>, 1 C<sub>R</sub> och 1 A<sub>R</sub>)

$$f(x) = x^2 + a \quad g(x) = -x^2 + b$$

$f(x)$  har en minimipunkt ( $x^2$  är positiv)

$g(x)$  har en maximipunkt ( $x^2$  är negativ)

om  $a <$  maximipunkt  $g(x)$  har graferna 2 skärningspunkter  
detsamma gäller om  $b >$  minimipunkt  $f(x)$

~~X~~

om  $a >$  maximipunkt  $g(x)$  har graferna inga skärningspunkter.  
Detsamma gäller om  $b <$  minimipunkt  $f(x)$

$\cup f(x)$

$\cap g(x)$

om  $a =$  maximipunkt  $g(x)$  eller om  $b =$  minimipunkt  $f(x)$   
har graferna 1 skärningspunkt

$\cup f(x)$

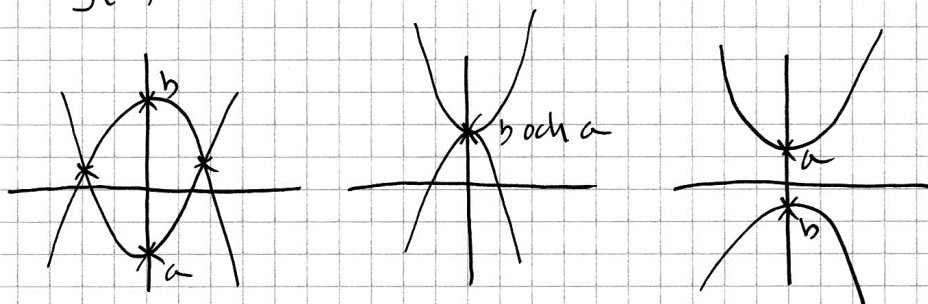
$\cap g(x)$

*Kommentar:* Elevlösningen visar korrekt skissade grafer i alla tre fallen. Lösningen visar även att grafen till  $f$  har en minimipunkt och att grafen till  $g$  har en maximipunkt. Sammantaget motsvarar lösningen samtliga möjliga poäng.

**Elevlösning 3 (1 C<sub>B</sub>, 1 C<sub>R</sub> och 1 A<sub>R</sub>)**

$$f(x) = x^2 + a$$

$$g(x) = -x^2 + b$$



Är  $b > a$  finns två skärningspunkter  
 Är  $b = a$  finns en skärningspunkt (där  $a$  och  $b$  ligger)  
 Är  $a > b$  finns ej någon skärningspunkt.

*Kommentar:* Elevlösningen visar korrekt skissade grafer i alla tre fallen. Av skisserna framgår att funktionerna har samma symmetrilinje i alla tre fallen samt att  $a$  är minsta värde för  $f$  och att  $b$  är största värde för  $g$ . Lösningen som helhet uppfyller kravet på var och en av de tre möjliga poängen.

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

$$y = kx + m$$

$$y = 1x - 5$$

$$y = x - 5$$

$$\text{Svar: } y = x - 5$$

*Kommentar:* Elevlösningen innehåller visserligen ett korrekt svar men eftersom det inte framgår hur ekvationen bestämts uppfylls inte kravet på godtagbar ansats.