Bedömningsmatris för bedömning av muntlig kommunikativ förmåga

Kommunikativ förmåga	E	C	A	Max
Fullständighet, relevans och struktur Hur fullständig, relevant och strukturerad elevens redovisning är	Redovisningen kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. Det finns en övergripande struktur men redovisningen kan vara bitvis fragmentarisk eller rörig. (1/0/0)		Redovisningen är i huvudsak fullständig och endast relevanta delar ingår. Redovisningen är välstrukturerad. (1/0/1)	(1/0/1)
Beskrivningar och förklaringar Förekomst av och utförlighet i beskrivningar och förklaringar	Någon förklaring förekommer men tyngdpunkten i redovisningen ligger på beskrivningar. Utförligheten i de beskrivningar och de förklaringar som framförs kan vara begränsad. (1/0/0)		Redovisningen innehåller tillräckligt med utförliga beskrivningar och förklaringar. (1/0/1)	(1/0/1)
Matematisk terminologi Hur väl eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner.	Eleven använder ibland matematisk terminologi med rätt betydelse. (1/0/0)	Eleven använder ofta matematisk terminologi med rätt betydelse och vid lämpliga tillfällen. (1/1/0)	Eleven använder i huvudsak matematisk terminologi med rätt betydelse och vid lämpliga tillfällen. (1/1/1)	(1/1/1)
Summa				(3/1/3)

Innehåll

Allmänna riktlinjer för bedömning ... 3
Bedömningsanvisningar ... 3
Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga ... 4
Provsammanställning - Kunskapskrav ... 5
Provsammanställning – Centralt innehåll ... 6
Kravgränser ... 7
Bedömningsanvisningar ... 8
Del I ... 8
Del II ... 9
Del III ... 11
Bedömda elevlösningar ... 15
Uppgift 13b ... 15
Uppgift 15 ... 17
Uppgift 17 ... 18
Uppgift 19d ... 19
Uppgift 20b ... 19
Uppgift 21 ... 21
Uppgift 23a ... 22
Uppgift 23b ... 23
Ur ämnesplanen för matematik ... 25
Kunskapskrav Matematik kurs 2a, 2b och 2c ... 26
Centralt innehåll Matematik kurs 2b ... 27
Bedömningsformulär ... 28
Insamling av provresultat för matematik ... 29
Urvalsinsamlingen ... 29

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 tankgången 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. …	$+1E_P$
med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (…)	$+1E_P$

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 mening 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. …
$1E_R$	$1E_R$ och $1C_R$	$1E_R$ och $1C_R$ och $1A_R$

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 I	1a		1										
	1b	1											
	2		1										
	3a		1										
	3b		1										
	3c						1						
	4	1											
	5							1					
	6					1							
	7a						1						
	7b										1		
	8a	1											
	8b_1					1							
	8b_2								1				
	8c									1			
	9a			1									
	9b											1	
	10a									1			
	10b											1	
Del II	11_1		1										
	11_2		1										
	12a_1		1										
	12a_2		1										
	12b_1						1						
	12b_2						1						
	13a_1				1								
	13a_2								1				
	13b_1								1				
	13b_2								1				
	13b_3												1
	13b_4												1
	14_1										1		
	14_2										1		
	15_1									1			
	15_2											1	
	15_3											1	
	15_4												1

Del	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
Del III	16_1	1											
	16_2			1									
	17_1	1											
	17_2		1										
	17_3				1								
	18_1			1									
	18_2			1									
	19a			1									
	19b_1		1										
	19b_2							1					
	19c							1					
	19d_1							1					
	19d_2											1	
	20a_1	1											
	20a_2			1									
	20b_1					1							
	20b_2							1					
	20b_3								1				
	21_1				1								
	21_2								1				
	21_3												1
	22a						1						
	22b_1											1	
	22b_2												1
	23a_1							1					
	23a_2							1					
	23a_3								1				
	23b_1											1	
	23b_2											1	
	23b_3											1	
	23b_4												1
Muntlig del	M_1				1								
	M_2												1
	M_3				1								
	M_4												1
	M_5				1								
	M_6								1				
	M_7												1
	Total	6	10	6	6	3	5	7	8	3	3	9	9
Σ	75	28				23				24			

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																		
								Taluppfattning aritmetik och algebra					Geometri	Samband och förändring		Sannolikhet och statistik				Problem-lösning		
		E	C	A	T1	T2	T4	T5	T7	T9	T10	T11	G3	F3	F5	S1	S2	S3	S4	PI	P3	P4
Del I	1a	1	0	0				X														
	1b	1	0	0				X														
	2	1	0	0			X															
	3a	1	0	0					X													
	3b	1	0	0						X												
	3c	0	1	0					X													
	4	1	0	0					X			X										
	5	0	1	0				X														
	6	0	1	0											X							
	7a	0	1	0		X																
	7b	0	0	1		X																
	8a	1	0	0										X								
	8b	0	2	0				X						X								
	8c	0	0	1				X							X							
	9a	1	0	0					X					X								
	9b	0	0	1					X					X								
	10a	0	0	1					X		X											
	10b	0	0	1					X		X									X		
Del II	11	2	0	0					X		X											
	12a	2	0	0					X													
	12b	0	2	0			X		X													
	13a	1	1	0									X									
	13b	0	2	2									X									
	14	0	0	2			X		X													
	15	0	0	4				X	X											X		
Del III	16	2	0	0									X							X		
	17	3	0	0				X														
	18	2	0	0					X	X				X						X	X	
	19a	1	0	0										X	X							
	19b	1	1	0										X								
	19c	0	1	0				X						X	X							
	19d	0	1	1				X						X	X							
	20a	2	0	0															X	X	X	
	20b	0	3	0															X	X	X	
	21	1	1	1														X				
	22a	0	1	0				X								X						
	22b	0	0	2												X						
	23a	0	3	0									X							X		
	23b	0	0	4				X	X						X					X		
Muntlig del, M		3	1	3																		
		28	23	24																		

Kravgränser

Provet består av Del I, Del II, Del III samt en muntlig del och ger totalt 75 poäng varav 28 E-, 23 C- och 24 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 18 poäng
D: 29 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå
C: 38 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå
B: 50 poäng varav 8 poäng på A-nivå
A: 61 poäng varav 14 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 I

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

a) Korrekt svar ($y = 2x + 4$) +1E_P

b) Godtagbart ritad rät linje +1E_B

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

Korrekt svar (x^2) +1E_P

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

a) Korrekt svar ($x_1 = 0$ och $x_2 = -7$) +1E_P

b) Korrekt svar ($x = 10^3$) +1E_P

c) Korrekt svar ($x = 3$) +1C_P

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

Korrekt svar (Alternativ B: $x^2 + 6 = 0$) +1E_B

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

Korrekt svar ($y = 7 - 0{,}35x$) +1C_M

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

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

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

a) Korrekt svar ($x^{\frac{m}{7}}$) +1C_P

b) Korrekt svar $\left(\frac{x}{3}\right)$ +1A_P

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

a) Korrekt svar (6) +1E_B

b) Godtagbart angivna gränser, t.ex. ”för x mellan -1 och 5” +1C_B

där svaret kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för C, d.v.s. med korrekt använda olikhetstecken ($-1 < x < 5$) +1C_K

c) Korrekt svar (t.ex. $y = -x + 12$) +1A_B

Kommentar: $y = -x + m$ där $m > 8$

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

a) Korrekt svar (40 %) +1E_M

b) Korrekt svar ($V = 10000 \cdot 0{,}60^{\frac{t}{12}}$) +1$A_M$

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

a) Korrekt svar (t.ex. $3x + 2y = 8$) +1A_B

b) Korrekt svar (t.ex. $x + y = 5$) +1A_{PL}

Del II

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

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer en variabel med algebraisk metod +1E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = -2,\ y = 5$) +1E_P

12. **Max 2/3/0**

a) Godtagbar ansats, sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -5,\ x_2 = 9$) +1E_P

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

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = 0$ och $x_2 = -1$) +1C_P

13. **Max 1/3/2**

a)

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. ”Triangeln *ABM* är likbent.” $1E_R$	Godtagbart välgrundat resonemang. t.ex. ”Triangeln *ABM* är likbent för att *AM* och *BM* är radier i cirkeln.” $1E_R$ och $1C_R$	

b)

E	C		A
	Eleven visar Thales sats för ett specialfall eller eleven påbörjar en generell metod. $1C_R$	Eleven visar Thales sats (generellt) där någon motivering kan vara bristfällig. $2C_R$	Eleven visar Thales sats (generellt) med korrekta motiveringar. $2C_R$ och $1A_R$
			Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A. $1A_K$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar ett korrekt uttryck som leder till att båda rötterna kan bestämmas, t.ex. $x = \pm\sqrt{(a-1)^2}$ $+1A_P$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = a-1,\ x_2 = 1-a$) $+1A_P$

15. **Max 0/0/4**

Godtagbar ansats, t.ex. ritar figur som visar att informationen i uppgiften och vad som söks är korrekt tolkat $+1A_B$

med korrekt tecknad ekvation, t.ex. $x^2 + (2x-5)^2 = 10^2$ $+1A_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning där uteslutningen av den negativa roten är motiverad med korrekt svar ($x = 2+\sqrt{19}$) $+1A_{PL}$

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A $+1A_K$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

Del III

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

Godtagbar ansats, visar förståelse för likformighetsbegreppet, t.ex. genom att bestämma en tänkbar längd på sidan +1E_B

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (8 cm och 18 cm) +1E_{PL}

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

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer riktningskoefficienten för en av linjerna +1E_B

med godtagbar fortsättning, t.ex. korrekt bestämning av riktningskoefficienterna $k_{AB} = \frac{8}{9}$ och $k_{CD} = \frac{10}{11}$ +1E_P

med godtagbar motivering (t.ex. ”Nej, de är inte parallella eftersom riktningskoefficienterna inte är lika stora.”) +1E_R

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.



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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar $77 = 16{,}5 \cdot 1{,}0085^t$ +1E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (t.ex. ”Ja, steken blir klar i tid.”) +1E_{PL}

19. **Max 2/3/1**

a) Korrekt svar (180000 kr) +1E_M

b) Korrekt beräkning av $V(15)$, 0 +1E_P

med godtagbar tolkning av svaret, t.ex. (”Efter 15 år är bilen värd 0 kr”) +1C_M

c) Godtagbar beskrivning av likheterna ($V(0) = W(0)$ och $V(15) = W(15)$) +1C_M

Kommentar: Likheter som redan finns angivna i uppgiftstexten godtas ej.

d)

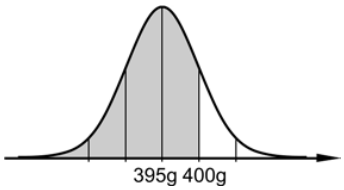
E	C	A
	Eleven gör en enkel utvärdering av modellernas rimlighet, t.ex. nämner en orimlighet i den ena modellen, ”I Inez modell blir värdet negativt efter 15 år” $1C_M$	Eleven gör en mer omfattande utvärdering av modellernas rimlighet, t.ex. nämner två orimligheter, en i vardera modellen ”I Inez modell blir värdet negativt efter 15 år och i Hugos modell ökar värdet igen efter 15 år.” $1C_M$ och $1A_M$

Kommentar: Även andra orimligheter är acceptabla, t.ex. att bilen aldrig blir värd 0 kr på grund av skrotvärdet.

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

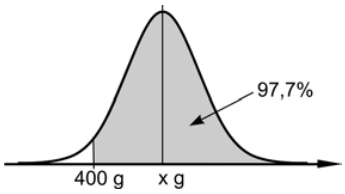
20. **Max 2/3/0**

a) Godtagbar ansats, t.ex. ritar figur som illustrerar problemet t.ex. $+1E_B$



med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (84 %) $+1E_{PL}$

b) Godtagbar ansats, t.ex. ritar figur som illustrerar problemet t.ex. $+1C_B$



med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (410 g) $+1C_{PL}$

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för C $+1C_K$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

21. **Max 1/1/1**

E	C	A
Eleven påstår att Alice har rätt genom att räkna på ett specialfall där medianen blir lika stor som medelvärdet	Eleven påstår att Alice har rätt genom att räkna på några specialfall där medianen blir lika stor som medelvärdet *eller* eleven gör en generell ansats, t.ex. genom att teckna medelvärdet $\frac{x+x+1+x+2}{3}$ av de tre talen.	Eleven motiverar att Alice har rätt genom att generellt *visa* att oavsett vilka tre tal som väljs, så är medianen alltid lika stor som medelvärdet
$1E_R$	$1E_R$ och $1C_R$	$1E_R$ och $1C_R$ och $1A_R$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

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

a) Godtagbar bestämning av sambandet genom anpassning av linje direkt i diagrammet (t.ex. $y = x - 100$)* eller med hjälp av funktionen för linjär regression på räknaren ($y = 0{,}993x - 98{,}3$) $+1C_P$

**Kommentar:* Anpassning av linje direkt i diagrammet kan medföra stora variationer på koefficienterna trots att anpassningen är korrekt utförd.

b) Godtagbar tolkning av riktningskoefficienten (t.ex. ”1 cm ger 1 kg till”) $+1A_M$

där lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A (t.ex. ”För varje cm en man ökar i längd ökar han i genomsnitt med 1 kg i vikt”) $+1A_K$

23. **Max 0/3/4**

a) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt uppställd ekvation för beräkning av triangelns höjd $+1C_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (28 m^2) $+1C_{PL}$

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för C $+1C_K$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

b) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt uppställd modell för sammanlagda arean

$y_1 = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{24-x}{4}\right)^2$ +1A$_M$

med godtagbar strategi för lösning av problemet, t.ex. ritar två grafer på sin räknare, $y_1 = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{24-x}{4}\right)^2$ och $y_2 = 17$ +1A$_{PL}$

med godtagbar tolkning, t.ex. studerar de två graferna och konstaterar att de aldrig skär varandra (”Arean kan inte vara 17 m^2”) +1A$_{PL}$

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A +1A$_K$

Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.

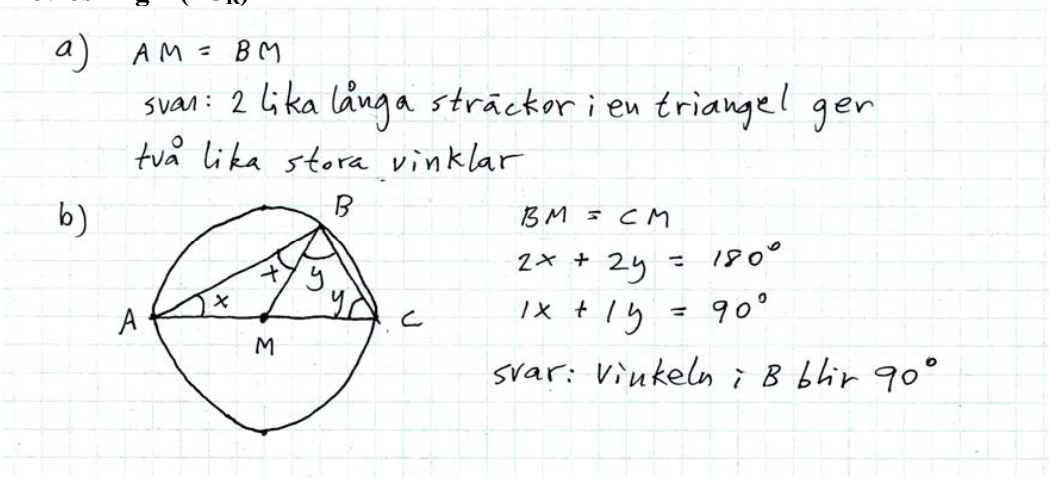


Bedömda elevlösningar

Uppgift 13b

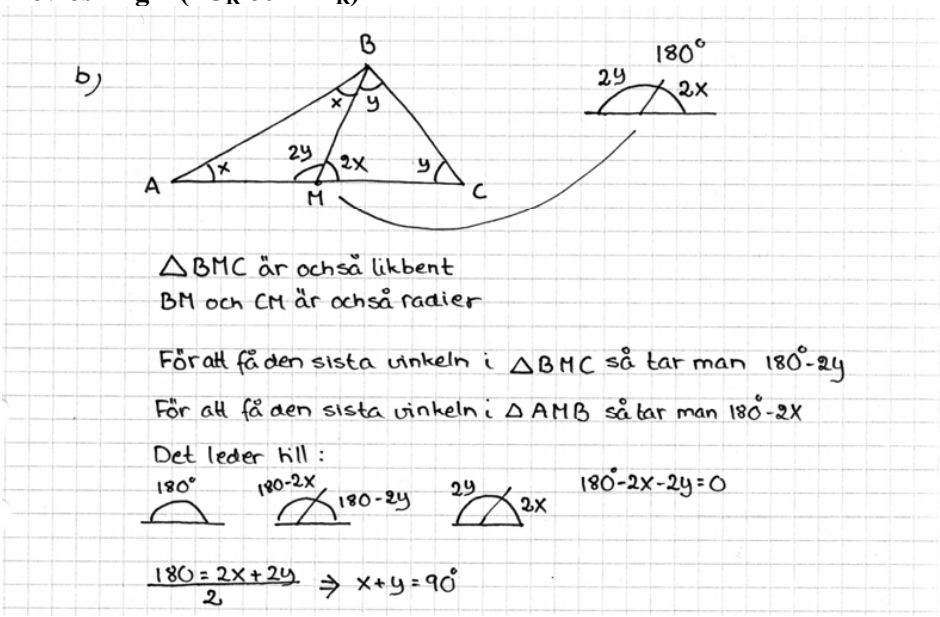
Vid bedömning av kommunikativ förmåga för A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara vinkelbeteckningar, likhetstecken och termer så som radie, basvinklar, likbent triangel, etc.

Elevlösning 1 ($2C_R$)



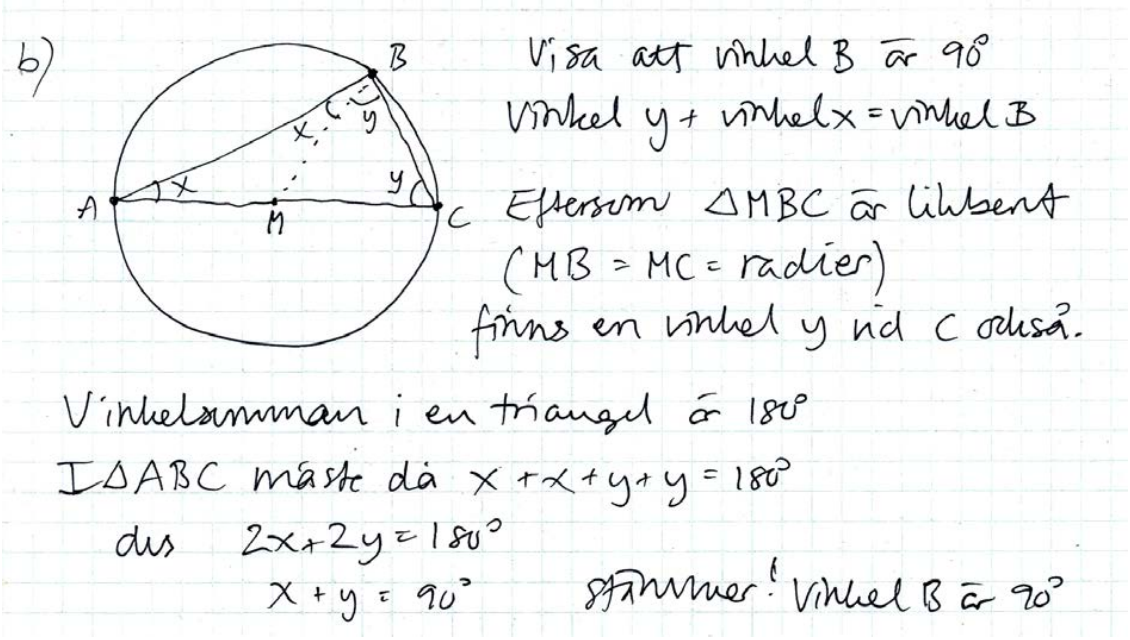
Kommentar: Elevens lösning är korrekt men har inte en tillräckligt tydlig motivering till varför trianglarna *ABM* och *BCM* är likbenta. Redovisningen är något knapphändig och det är inte helt tydligt varifrån de införda vinklarna och den första ekvationen kommer. Sammantaget ges lösningen i b)-uppgiften två resonemangspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 ($2C_R$ och $1A_R$)



Kommentar: Eleven motiverar varför ΔBCM är likbent och hänvisar till egna figurer för att förklara vinklarna vid punkten *M*. Eleven genomför beviset korrekt om än med otydliga motiveringar, t.ex. hänvisar eleven inte till använda satser. Detta innebär att lösningen nätt och jämnt ges resonemangspoängen på A-nivå. Lösningen innehåller alla väsentliga delar men i och med att eleven inte tydligt motiverar alla steg är lösningen inte lätt att följa och förstå. Likhetstecknet används felaktigt på sista raden. Sammantaget uppfyller lösningen inte kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 3 ($2C_R$ och $1A_R$ och $1A_K$)

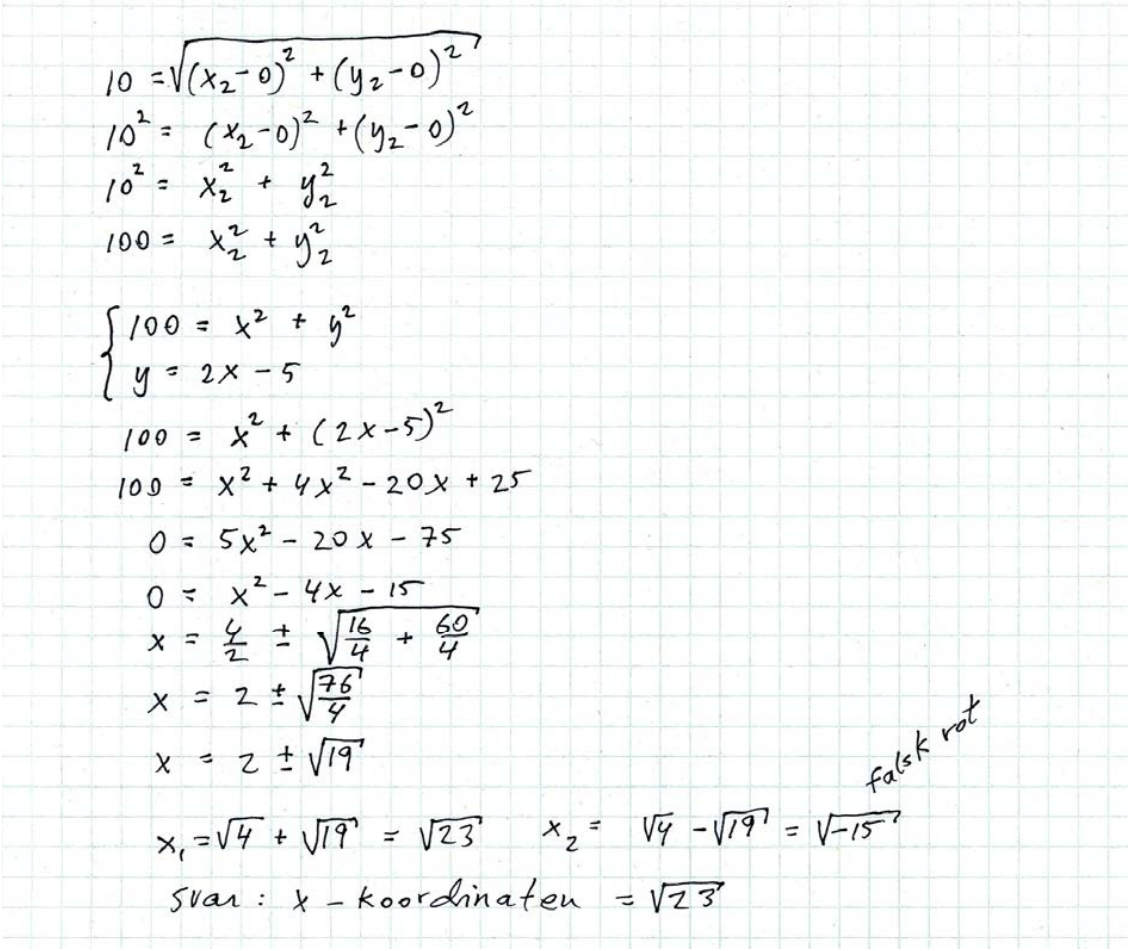


Kommentar: Elevens lösning är korrekt och uppfyller kraven för resonemangs- och kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 15

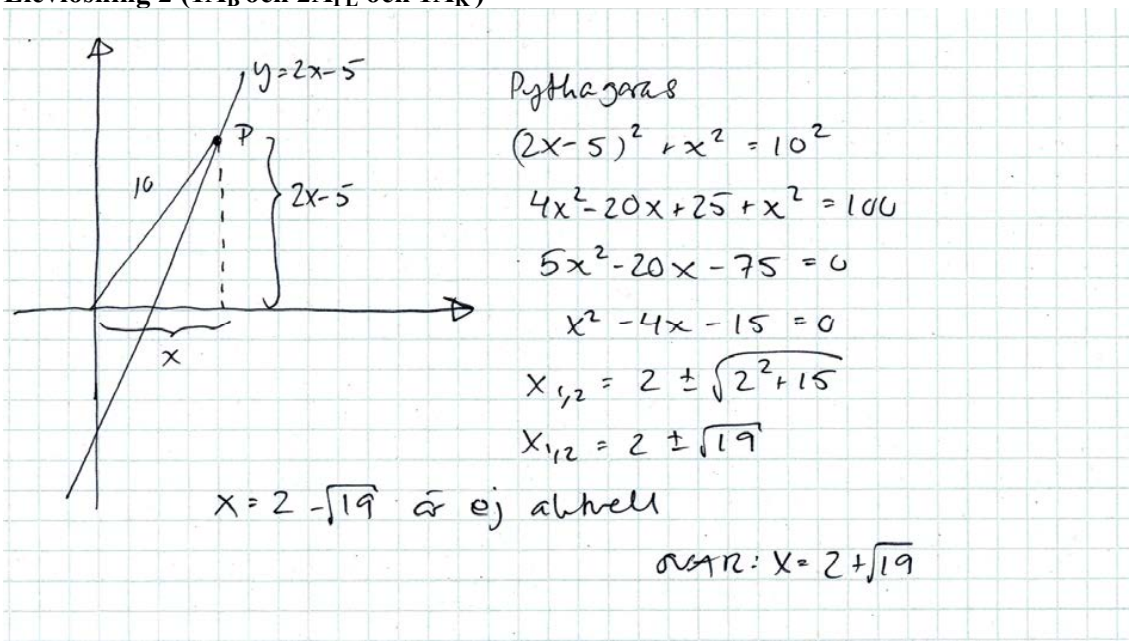
Vid bedömning av kommunikativ förmåga för A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara vinkelmarkering, likhetstecken, hänvisning till Pythagoras sats eller avstånds-formel, tydlig figur med införda beteckningar, etc.

Elevlösning 1 ($1A_B$ och $1A_{PL}$)



Kommentar: Eleven ställer upp en korrekt ekvation för lösning av problemet och hittar ekvationens rötter men gör sedan en avslutande felaktig förenkling. Detta ger sammantaget första begreppspoängen och första problemlösningspoängen. Eleven definierar inte sina variabler, har inte någon figur till hjälp och hänvisar inte heller till använd formel/sats. Redovisningen är därför inte tillräckligt utförlig för att uppfylla kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

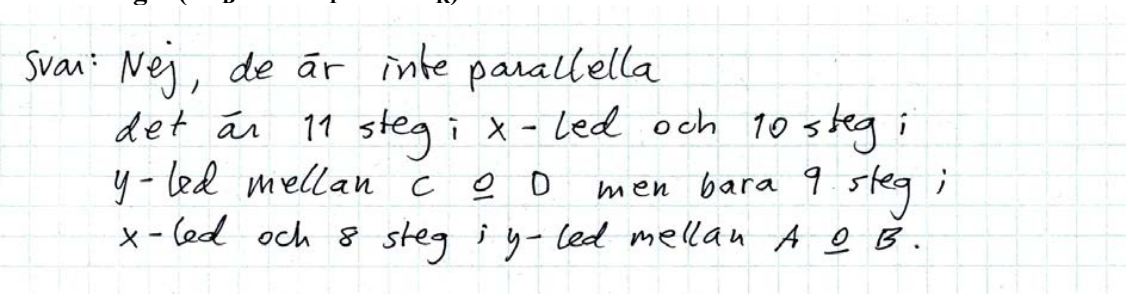
Elevlösning 2 ($1A_B$ och $2A_{PL}$ och $1A_K$)



Kommentar: Elevlösningen är fullständig och ger därmed begreppspoängen och båda problemlösningspoängen, dessutom är den välstrukturerad. Användningen av Pythagoras sats motiveras av en tydlig figur även om den räta vinkeln inte är markerad. Symbolhanteringen är korrekt. Lösningen är lätt att följa och förstå. Lösningen uppfyller därmed kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 17

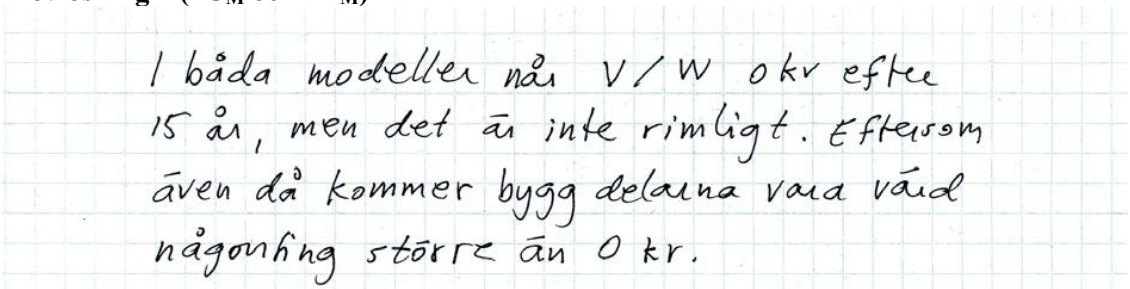
Elevlösning 1 ($1E_B$ och $1E_P$ och $1E_R$)



Kommentar: Godtagbar lösning och motivering även om kopplingen till riktningskoefficienterna och vad som kännetecknar parallella linjer är indirekt och något vag. Lösningen ger därmed nätt och jämnt alla tre poängen.

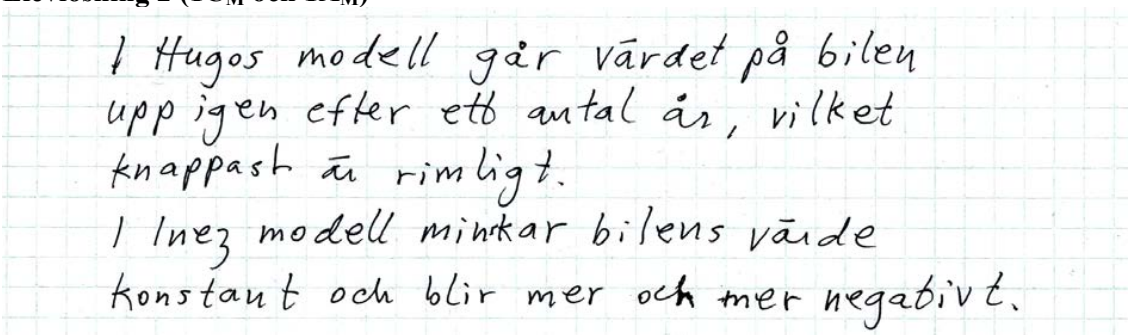
Uppgift 19d

Elevlösning 1 ($1C_M$ och $1A_M$)


I båda modeller når V/W 0 kr efter 15 år, men det är inte rimligt. Eftersom även då kommer bygg delarna vara värd någonting större än 0 kr.

Kommentar: Eleven ger godtagbara argument för orimligheter i båda modellerna och lösningen ger modelleringspoäng på både C- och A-nivå.

Elevlösning 2 ($1C_M$ och $1A_M$)

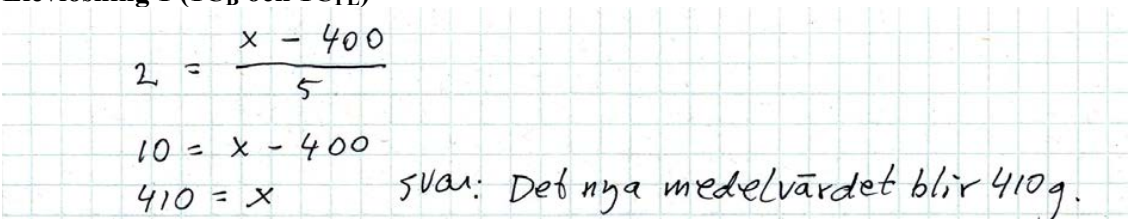

I Hugos modell går värdet på bilen upp igen efter ett antal år, vilket knappast är rimligt.
I Inez modell minskar bilens värde konstant och blir mer och mer negativt.

Kommentar: Eleven ger godtagbara argument för orimligheter i båda modellerna och lösningen ger modelleringspoäng på både C- och A-nivå.

Uppgift 20b

Vid bedömning av kommunikativ förmåga för C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara likhetstecken, tydlig figur med införda beteckningar och termer så som normalfördelning, standardavvikelse, medelvärde, etc.

Elevlösning 1 ($1C_B$ och $1C_{PL}$)


$2 = \frac{x - 400}{5}$

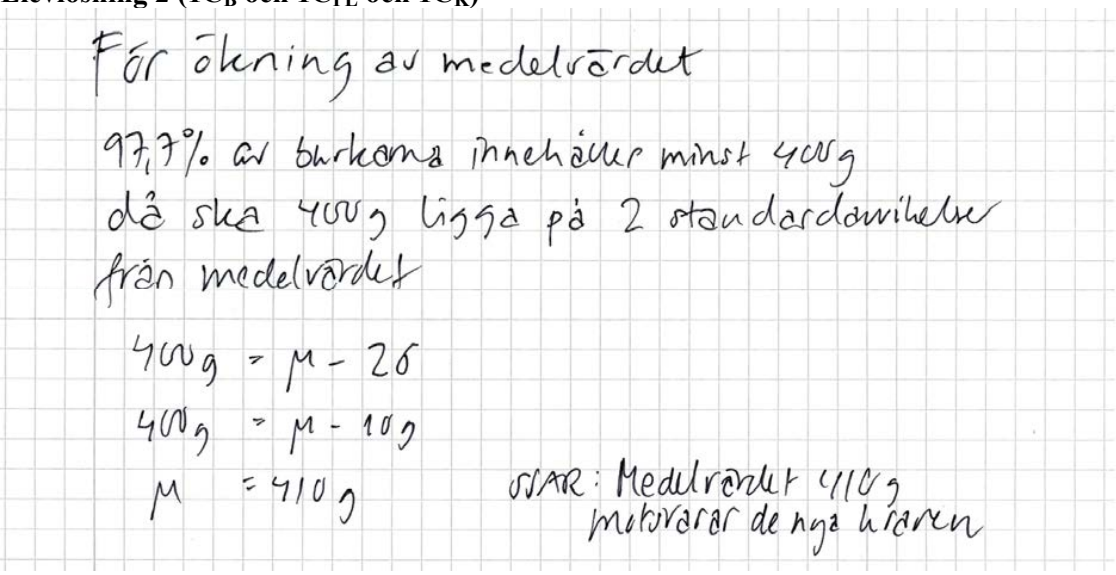
$10 = x - 400$

$410 = x$

Svar: Det nya medelvärdet blir 410 g.

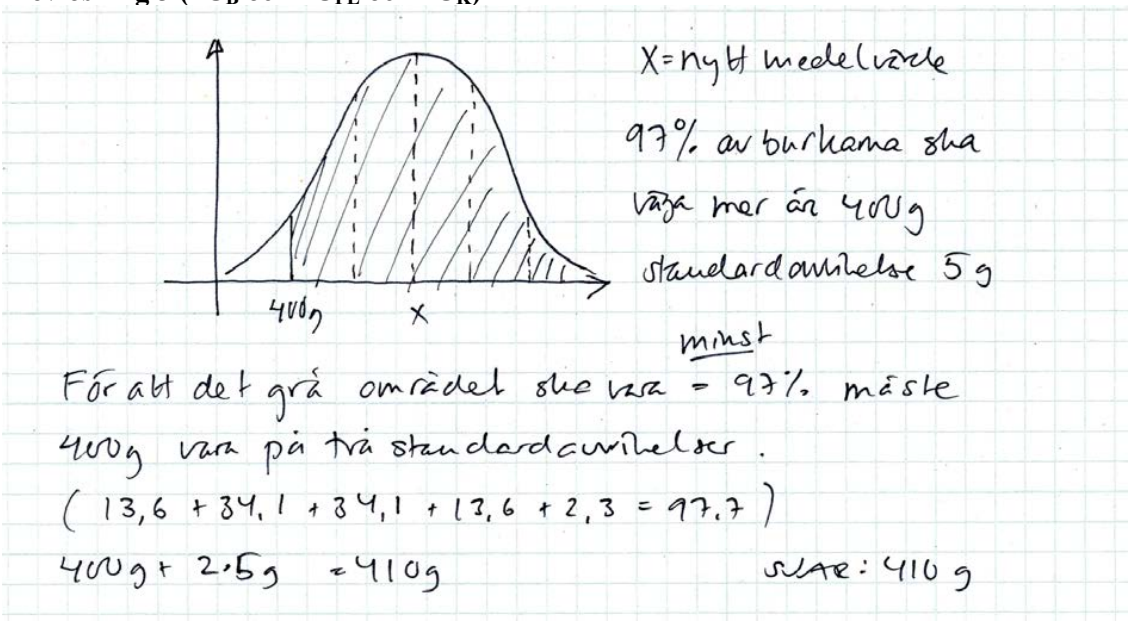
Kommentar: Lösningen är möjlig att följa och förstå då det av svaret framgår att *x* står för medelvärdet, men då det i övrigt saknas terminologi och förklarande text uppfylls inte kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 ($1C_B$ och $1C_{PL}$ och $1C_K$)



Kommentar: Lösningen är något otydlig men är möjlig att följa och förstå då eleven använder lämpliga symboler och terminologi. Sammantaget ger lösningen nätt och jämnt kommunikationspoäng på C-nivå.

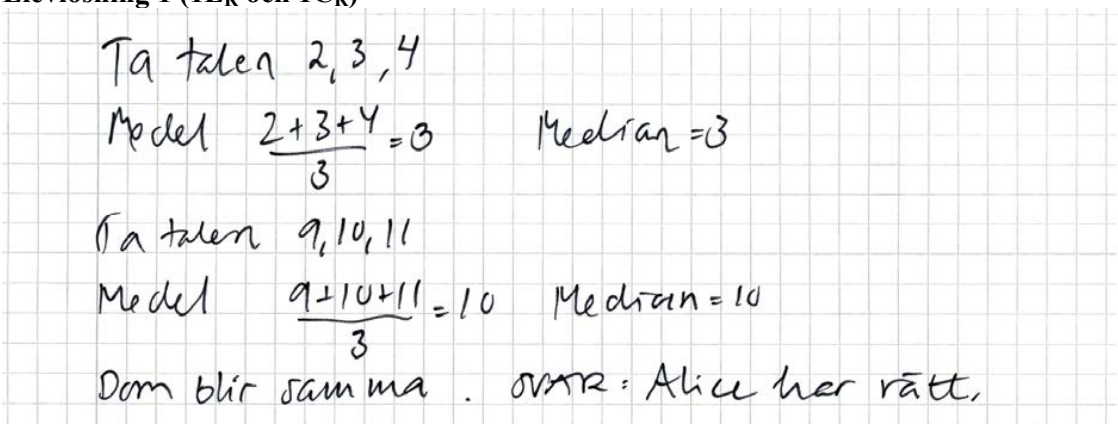
Elevlösning 3 ($1C_B$ och $1C_{PL}$ och $1C_K$)



Kommentar: Lösningen har en tydlig figur som illustrerar problemet och gör det möjligt att förstå att eleven menar att 400 g ligger två standardavvikelser från medelvärdet. Sammantaget uppfyller lösningen kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

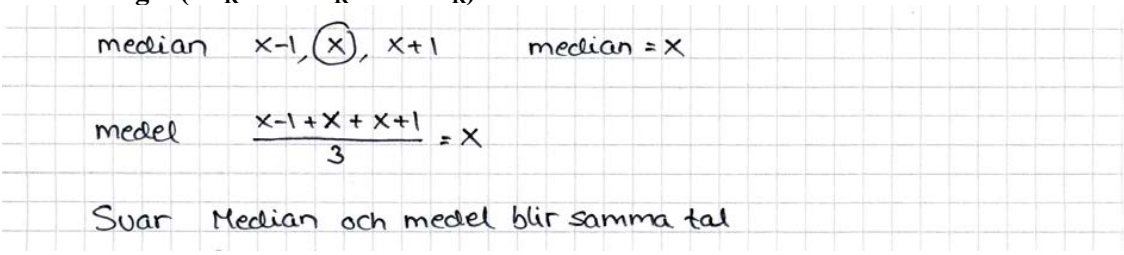
Uppgift 21

Elevlösning 1 ($1E_R$ och $1C_R$)



Kommentar: Eleven drar en korrekt slutsats utifrån två specialfall och lösningen ger därmed resonemangspoäng på E- och C-nivå.

Elevlösning 2 ($1E_R$ och $1C_R$ och $1\ A_R$)

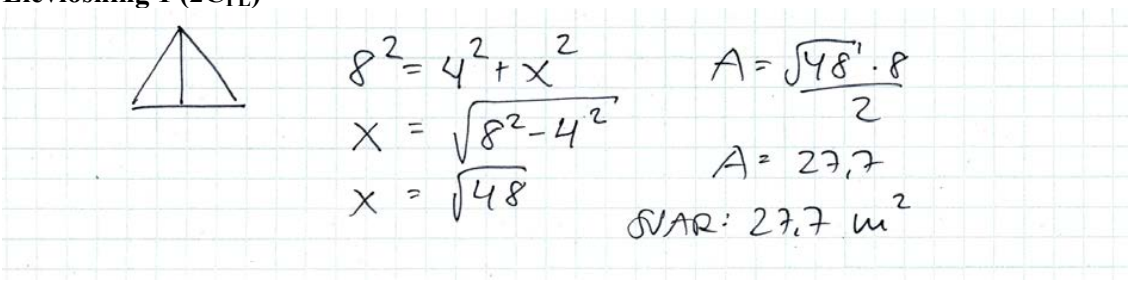


Kommentar: Eleven använder generell metod och visar att median och medelvärde alltid får samma värde. Lösningen bedöms därför ge resonemangspoäng på A-nivå.

Uppgift 23a

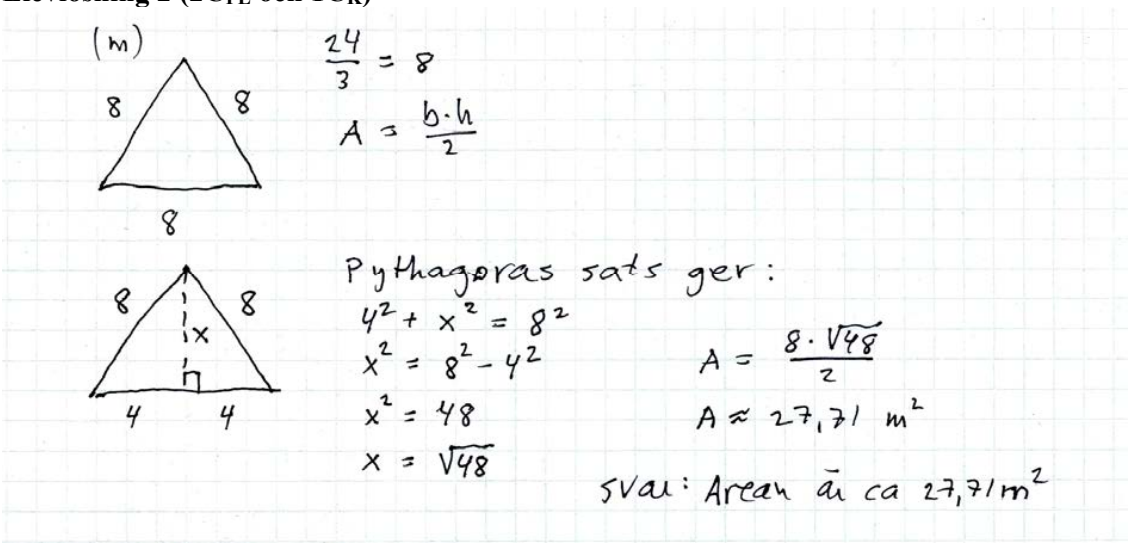
Vid bedömning av kommunikativ förmåga för C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara rottecken, likhetstecken, hänvisning till Pythagoras sats, tydlig figur med införda beteckningar, etc.

Elevlösning 1 ($2C_{PL}$)



Kommentar: Elevens lösning är korrekt och ger två problemlösningspoäng. Lösningen är dock knapphändigt redovisad, t.ex. så är inte variabeln *x* definierad, figuren är otydlig och hänvisning till Pythagoras sats saknas. Lösningen uppfyller därmed inte kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 ($2C_{PL}$ och $1C_K$)

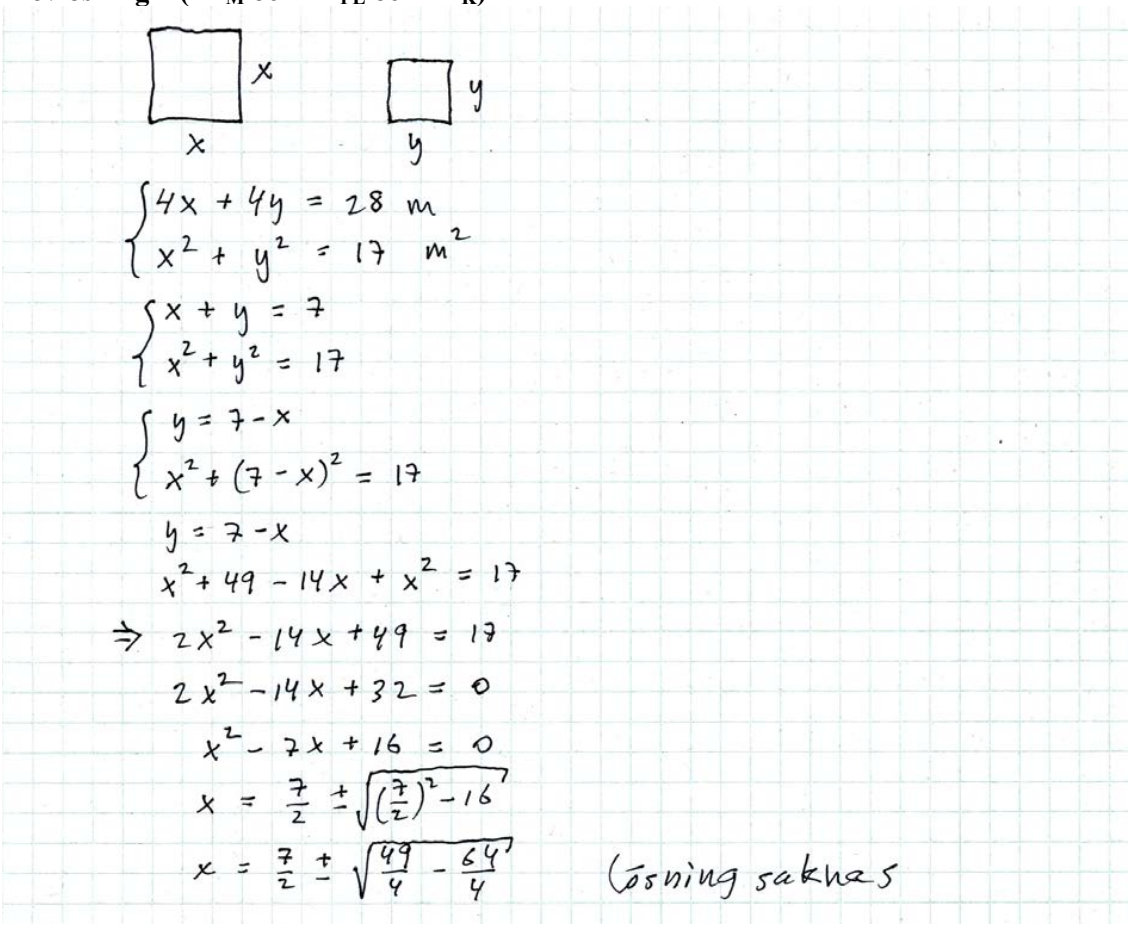


Kommentar: Lösningen uppfyller kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 23b

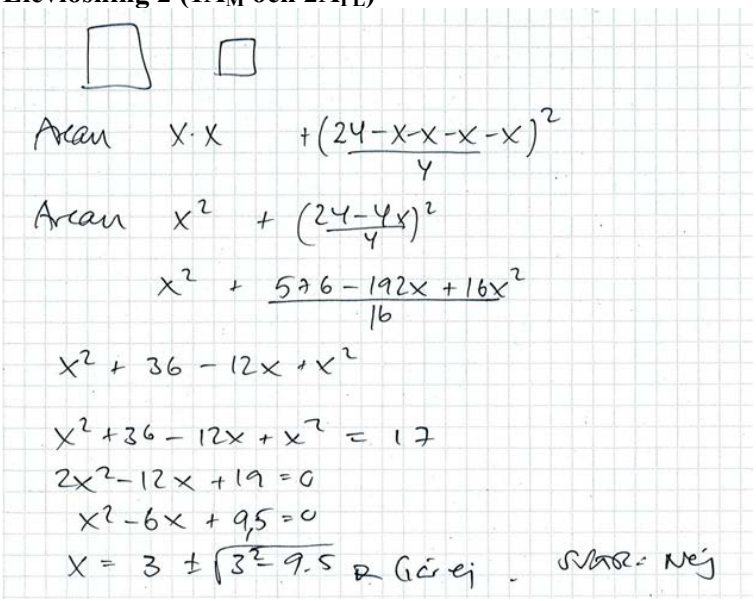
Vid bedömning av kommunikativ förmåga för A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara index, likhetstecken, rottecken, grafer, tydlig figur med införda beteckningar, etc.

Elevlösning 1 ($1A_M$ och $1A_{PL}$ och $1A_K$)



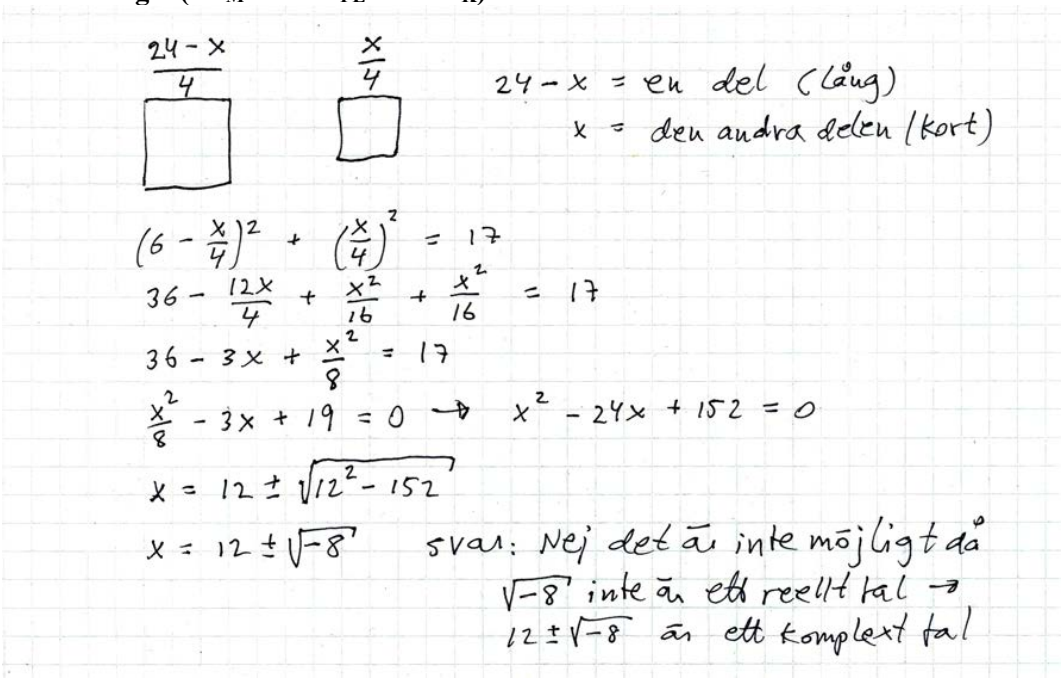
Kommentar: Eleven löser i princip problemet men gör ingen tolkning av svaret och besvarar därför inte frågan om det är möjligt att få den efterfrågade arean. Lösningen uppfyller därmed kraven för modelleringspoängen och den första (men inte den andra) problemlösningspoängen. Redovisningen är tydlig och klar med lämpliga beteckningar, förklarande figur och korrekt algebrahantering. Därmed uppfyller lösningen kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 ($1A_M$ och $2A_{PL}$)



Kommentar: Elevens lösning uppfyller kraven för modelleringspoängen och båda problemlösningspoängen även om kopplingen mellan det faktum att det inte finns några lösningar till andragradsekvationen och slutsatsen är något otydlig. Redovisningen är knapphändig, t.ex. så är införda variabler inte tydligt definierade och figuren saknar beteckningar. Därmed uppfyller inte lösningen kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 3 ($1A_M$ och $2A_{PL}$ och $1A_K$)



Kommentar: Elevens lösning uppfyller kraven för modelleringspoängen och båda problemlösningspoängen även om kopplingen mellan det faktum att det inte finns några lösningar till andragradsekvationen och slutsatsen är något otydlig. Redovisningen är lätt att följa och förstå, införda variabler är tydligt definierade via en förklarande figur och algebrahanteringen är korrekt. Därmed uppfyller lösningen kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Ur ämnesplanen för matematik

Matematiken har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer. Den utvecklas såväl ur praktiska behov som ur människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken som sådan. Kommunikation med hjälp av matematikens språk är likartad över hela världen. I takt med att informationstekniken utvecklas används matematiken i alltmer komplexa situationer. Matematik är även ett verktyg inom vetenskap och för olika yrken. Ytterst handlar matematiken om att upptäcka mönster och formulera generella samband.

Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet matematik ska syfta till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta matematiskt. Det innefattar att utveckla förståelse av matematikens begrepp och metoder samt att utveckla olika strategier för att kunna lösa matematiska problem och använda matematik i samhälls- och yrkesrelaterade situationer. I undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utmana, fördjupa och bredda sin kreativitet och sitt matematikkunnande. Vidare ska den bidra till att eleverna utvecklar förmåga att sätta in matematiken i olika sammanhang och se dess betydelse för individ och samhälle.

Undervisningen ska innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt, där undersökande aktiviteter utgör en del. När så är lämpligt ska undervisningen ske i relevant praxisnära miljö. Undervisningen ska ge eleverna möjlighet att kommunicera med olika uttrycksformer. Vidare ska den ge eleverna utmaningar samt erfarenhet av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter och mångfacetterade karaktär. Undervisningen ska stärka elevernas tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang samt ge utrymme åt problemlösning som både mål och medel. I undervisningen ska eleverna dessutom ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik, digitala medier och även andra verktyg som kan förekomma inom karaktärsämnena.

Undervisningen i ämnet matematik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att:

1. använda och beskriva innebörden av matematiska begrepp samt samband mellan begreppen.
2. hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg.
3. formulera, analysera och lösa matematiska problem samt värdera valda strategier, metoder och resultat.
4. tolka en realistisk situation och utforma en matematisk modell samt använda och utvärdera en modells egenskaper och begränsningar.
5. följa, föra och bedöma matematiska resonemang.
6. kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling.
7. relatera matematiken till dess betydelse och användning inom andra ämnen, i ett yrkesmässigt, samhälleligt och historiskt sammanhang.

Kunskapskrav Matematik kurs 2a, 2b och 2c

Betyget E
Eleven kan **översiktligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **några** representationer samt **översiktligt** beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med viss säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med viss säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena **i bekanta situationer**. I arbetet hanterar eleven **några enkla** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med viss säkerhet**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem **av enkel karaktär**. Dessa problem inkluderar **ett fåtal** begrepp och kräver **enkla** tolkningar. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att tillämpa **givna** matematiska modeller. Eleven kan med **enkla** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier och metoder.

Eleven kan föra **enkla** matematiska resonemang och värdera med **enkla** omdömen egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med viss säkerhet** i tal, skrift och handling **med inslag av** matematiska symboler och andra representationer.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **kursens innehåll** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **enkla** resonemang om exemplens relevans.

Betyget D Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C
Eleven kan **utförligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **några** representationer samt beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med viss säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med viss säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena. I arbetet hanterar eleven **flera** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med säkerhet**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem. Dessa problem inkluderar **flera** begrepp och kräver **avancerade** tolkningar. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att **välja och** tillämpa matematiska modeller. Eleven kan med **enkla** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier, metoder **och alternativ till dem**.

Eleven kan föra **välgrundade** matematiska resonemang och värdera med **nyanserade** omdömen egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med viss säkerhet** i tal, skrift och handling **samt använder** matematiska symboler och andra representationer **med viss anpassning till syfte och situation**.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **några av kursens delområden** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **välgrundade** resonemang om exemplens relevans.

Betyget B Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A
Eleven kan **utförligt** beskriva innebörden av centrala begrepp med hjälp av **flera** representationer samt **utförligt** beskriva sambanden mellan begreppen. Dessutom växlar eleven **med säkerhet** mellan olika representationer. Eleven kan **med säkerhet** använda begrepp och samband mellan begrepp för att lösa **komplexa** matematiska problem och problemsituationer i karaktärsämnena. I arbetet hanterar eleven **flera** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär **med säkerhet och på ett effektivt sätt**, både utan och med digitala verktyg.

Eleven kan formulera, analysera och lösa matematiska problem **av komplex karaktär**. Dessa problem inkluderar **flera** begrepp och kräver **avancerade** tolkningar. **I problemlösning upptäcker eleven generella samband som presenteras med symbolisk algebra**. I arbetet gör eleven om realistiska problemsituationer till matematiska formuleringar genom att **välja**, tillämpa **och anpassa** matematiska modeller. Eleven kan med **nyanserade** omdömen utvärdera resultatets rimlighet samt valda modeller, strategier, metoder **och alternativ till dem**.

Eleven kan föra **välgrundade och nyanserade** matematiska resonemang, värdera med **nyanserade** omdömen **och vidareutveckla** egna och andras resonemang samt skilja mellan gissningar och välgrundade påståenden. Dessutom uttrycker sig eleven **med säkerhet** i tal, skrift och i handling **samt använder** matematiska symboler och andra representationer **med god anpassning till syfte och situation**.

Genom att ge exempel relaterar eleven något i **några av kursens delområden** till dess betydelse inom andra ämnen, yrkesliv, samhällsliv och matematikens kulturhistoria. Dessutom kan eleven föra **välgrundade och nyanserade** resonemang om exemplens relevans.

Centralt innehåll Matematik kurs 2b

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Taluppfattning, aritmetik och algebra

T1 Metoder för beräkningar vid budgetering**.**
T2 Metoder för beräkningar med potenser med rationella exponenter.
T4 Hantering av kvadrerings- och konjugatregeln i samband med ekvationslösning.
T5 Räta linjens ekvation samt hur analytisk geometri binder ihop geometriska och algebraiska begrepp.
T7 Algebraiska och grafiska metoder för att lösa exponential- och andragradsekvationer samt linjära ekvationssystem.
T9 Begreppet logaritm i samband med lösning av exponentialekvationer.
T10 Begreppet linjärt ekvationssystem.
T11 Utvidgning av talområdet genom introduktion av begreppet komplext tal i samband med lösning av andragradsekvationer.

Geometri

G3 Användning av grundläggande klassiska satser i geometri om likformighet, kongruens och vinklar.

Samband och förändring

F3 Konstruktion av grafer till funktioner samt bestämning av funktionsvärde och nollställe, med och utan digitala verktyg.
F5 Egenskaper hos andragradsfunktioner.

Sannolikhet och statistik

S1 Statistiska metoder för rapportering av observationer och mätdata från undersökningar, inklusive regressionsanalys.
S2 Orientering och resonemang kring korrelation och kausalitet.
S3 Metoder för beräkning av olika lägesmått och spridningsmått inklusive standardavvikelse.
S4 Egenskaper hos normalfördelat material.

Problemlösning

P1 Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg.
P3 Matematiska problem av betydelse för samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen.
P4 Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Bedömningsformulär

Elev:_____ Klass:_____ Provbetyg: _____

Del	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
Del I	1a												
	1b												
	2												
	3a												
	3b												
	3c												
	4												
	5												
	6												
	7a												
	7b												
	8a												
	8b_1												
	8b_2												
	8c												
	9a												
	9b												
	10a												
	10b												
Del II	11_1												
	11_2												
	12a_1												
	12a_2												
	12b_1												
	12b_2												
	13a_1												
	13a_2												
	13b_1												
	13b_2												
	13b_3												
	13b_4												
	14_1												
	14_2												
	15_1												
	15_2												
	15_3												
	15_4												

Del	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
Del III	16_1												
	16_2												
	17_1												
	17_2												
	17_3												
	18_1												
	18_2												
	19a												
	19b_1												
	19b_2												
	19c												
	19d_1												
	19d_2												
	20a_1												
	20a_2												
	20b_1												
	20b_2												
	20b_3												
	21_1												
	21_2												
	21_3												
	22a												
	22b_1												
	22b_2												
	23a_1												
	23a_2												
	23a_3												
	23b_1												
	23b_2												
	23b_3												
	23b_4												
Muntlig del	M_1												
	M_2												
	M_3												
	M_4												
	M_5												
	M_6												
	M_7												
	Total												
Σ													