

Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3 § sekretesslagen. För detta material gäller sekretessen fram till och med december 2015.

NATIONELLT KURSPROV I MATEMATIK KURS B HÖSTEN 2005

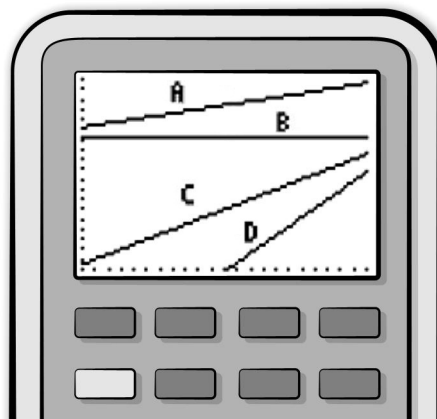
Anvisningar

Provtid	240 minuter för Del I och Del II tillsammans. Vi rekommenderar att du använder högst 60 minuter för arbetet med Del I.						
Hjälpmedel	Del I: "Formler till nationellt prov i matematik kurs B". <i>Observera att miniräknare ej är tillåten på denna del.</i> Del II: Miniräknare och "Formler till nationellt prov i matematik kurs B".						
Provmaterialet	Provmaterialet inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv ditt namn och komvux/gymnasieprogram på de papper du lämnar in. <i>Lösningar till Del I ska lämnas in innan du får tillgång till miniräknaren. Redovisa därför ditt arbete på Del I på separat papper. Observera att arbetet med Del II kan påbörjas utan tillgång till miniräknare.</i>						
Provet	Provet består av totalt 17 uppgifter. Del I består av 8 uppgifter och Del II av 9 uppgifter. Till några uppgifter (där det står <i>Endast svar fordras</i>) behöver bara ett kort svar anges. Till övriga uppgifter räcker det inte med bara ett kort svar utan det krävs att du skriver ned vad du gör, att du förklarar dina tankegångar, att du ritar figurer vid behov och att du vid numerisk/grafisk problemlösning visar hur du använder ditt hjälpmedel. Uppgift 17 är en större uppgift, som kan ta upp till en timme att lösa fullständigt. Det är viktigt att du försöker lösa denna uppgift. I uppgiften finns en beskrivning av vad läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av ditt arbete. Försök att lösa alla uppgifterna. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning. Även en påbörjad icke slutförd redovisning kan ge underlag för positiv bedömning.						
Poäng och betygsgränser	Provet ger maximalt 43 poäng. Efter varje uppgift anges maximala antalet poäng som du kan få för din lösning. Om en uppgift kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng skrivs detta (2/1). Några uppgifter är markerade med $\boxtimes$, vilket innebär att de mer än andra uppgifter erbjuder möjligheter att visa kunskaper som kan kopplas till MVG-kriterierna. Undre gräns för provbetyget <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">Godkänd:</td><td>12 poäng</td></tr> <tr> <td>Väl godkänd:</td><td>25 poäng varav minst 7 vg-poäng.</td></tr> <tr> <td>Mycket väl godkänd:</td><td>25 poäng varav minst 13 vg-poäng.</td></tr> </table> Du ska dessutom ha visat prov på flertalet av de MVG-kvaliteter som de $\boxtimes$-märkta uppgifterna ger möjlighet att visa.	Godkänd:	12 poäng	Väl godkänd:	25 poäng varav minst 7 vg-poäng.	Mycket väl godkänd:	25 poäng varav minst 13 vg-poäng.
Godkänd:	12 poäng						
Väl godkänd:	25 poäng varav minst 7 vg-poäng.						
Mycket väl godkänd:	25 poäng varav minst 13 vg-poäng.						

Del I

Denna del består av 8 uppgifter och är avsedd att genomföras utan miniräknare. Dina svar på denna del ges på separat papper som ska lämnas in innan du får tillgång till din miniräknare. Observera att arbetet med Del II kan påbörjas utan tillgång till miniräknare.

1. Lös ekvationen $x^2 - 2x - 24 = 0$ (2/0)
2. Figuren visar fönstret på en grafräknare där fyra rätta linjer A , B , C och D ritats.

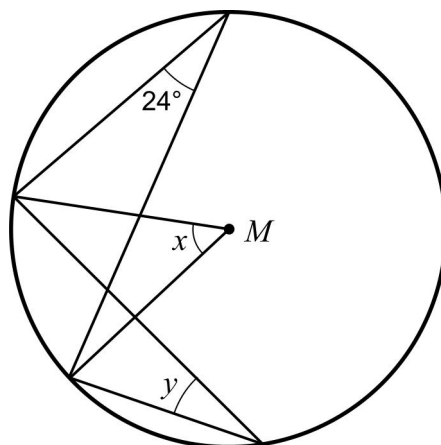


Ordna linjerna efter värdet på riktningskoefficienterna. Börja med linjen som har det lägsta värdet.

Endast svar fordras

(1/0)

3. I cirkeln nedan är M cirkelns medelpunkt.



Figuren är inte skalenligt ritad

- a) Hur stor är vinkeln x ? *Endast svar fordras* (1/0)
- b) Hur stor är vinkeln y ? *Endast svar fordras* (1/0)

4. I en butik kostar äpplen x kr/kg och apelsiner y kr/kg.

Man vet att följande två samband gäller:
$$\begin{cases} 2x + 3y = 69 \\ x + 2y = 42 \end{cases}$$

- a) Lös ekvationssystemet ovan. (2/0)
- b) Beräkna värdet av uttrycket $3x + 4y$. Förklara med ord vad uttrycket och det beräknade värdet står för. (1/1)

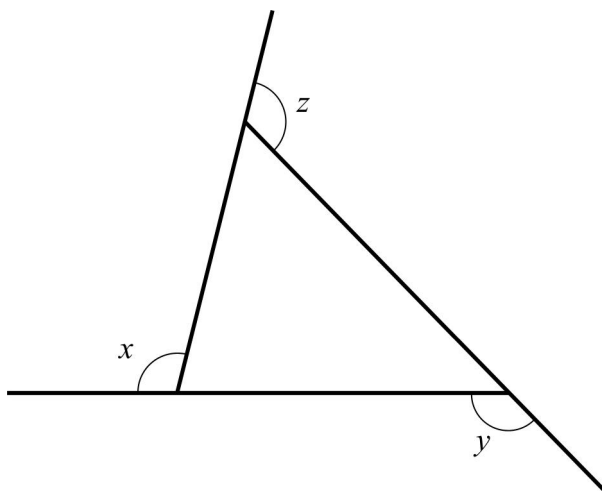


5. Ange ett värde på x som uppfyller olikheten $40 + 10x < -5$. Motivera ditt svar. (1/0)
6. a) Rita i ett koordinatsystem en rät linje som går genom punkten $(2, 3)$ och har en negativ riktningskoefficient som du väljer själv. (1/0)
- b) Bestäm linjens ekvation. (2/0)
7. I funktionen $f(x) = x^2 + 4ax - 15$ är a en konstant.
- Bestäm a så att $f(-3) = 0$ (0/2)

8. x, y och z är yttervinklar till triangeln nedan.

Visa att $x + y + z = 360^\circ$

(0/1/∞)



Del II

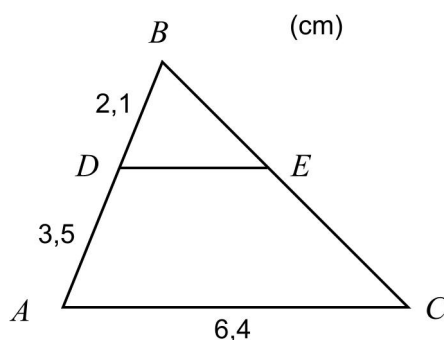
Denna del består av 9 uppgifter och är avsedd att genomföras med miniräknare. Observera att arbetet med Del II kan påbörjas utan tillgång till miniräknare.

9. Förenkla så långt som möjligt

a) $(x + 4)(x - 4) + 2(x + 8)$ (1/0)

b) $(3a)^2 - 3a^2$ (1/0)

10. I triangeln ABC är DE parallell med AC . Beräkna längden av DE . (2/0)



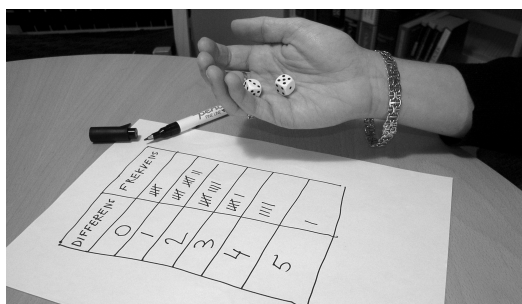
Figuren är inte skalenligt ritad

11. Vilma gör ett experiment på en matematiklektion. Hon kastar två vanliga sexsidiga symmetriska tärningar 200 gånger. Efter varje kast antecknar hon differensen av det största och minsta antalet prickar som tärningarna visar. Vilma sammanställer resultatet i följande frekvenstabell.

Differens	Frekvens
0	22
1	68
2	51
3	37
4	18
5	4

a) Hur stor är den experimentella sannolikheten att få differensen 1 enligt Vilmas försök? (1/0)

b) Hur stor är den teoretiska sannolikheten att få differensen 1? (1/1)



12. Filip följer med sina föräldrar på trädgårdsföreningens höstfest. Där kan man vinna fina priser om man svarar rätt på tre frågor. Till varje fråga finns fyra svarsalternativ varav endast ett är rätt.

TÄVLING				
	A	B	C	D
Fråga 1	☐	☐	☐	☐
Fråga 2	☐	☐	☐	☐
Fråga 3	☐	☐	☐	☐

Filip har ingen aning om vilka som är de rätta svaren, så han gissar helt slumpmässigt.

- a) Hur stor är sannolikheten att Filip gissar rätt på fråga 1?
Endast svar fordras (1/0)
- b) Hur stor är sannolikheten att Filip gissar rätt på alla tre frågorna?
Endast svar fordras (1/0)
- c) Hur stor är sannolikheten att Filip gissar rätt på minst en av frågorna? (0/2)

13. För att kunna träna med rätt intensitet är det bra att känna till sin maxpuls. Till exempel är det lämpligt att ha en puls som är cirka 70 % av maxpulsen vid konditionsträning. Tabellen visar hur den teoretiska maxpulsens varierar med åldern:

Ålder (år)	Maxpuls (slag/minut)
25	195
30	190
35	185
40	180
45	175
50	170
55	165
60	160
65	155
70	150

- a) Använd tabellen och uppskatta maxpulsen för en tjugoföråring.
Endast svar fordras (1/0)
- b) Sambandet mellan maxpulsens och åldern tycks vara linjärt. Förklara hur man kan avgöra detta med hjälp av tabellen. (1/0)
- c) Bestäm den funktion som beskriver hur maxpulsens varierar med åldern. (0/2)

14. I en magisk kvadrat är summan av talen i rutorna densamma för varje rad, varje kolumn och varje diagonal. I kvadraten nedan har olika uttryck skrivits in i några av rutorna.

- a) Bestäm det positiva x -värde som gör att värdena för uttrycken i de ifyllda rutorna uppfyller kraven för en magisk kvadrat. (0/2)
- b) Beräkna de värden som ska stå i var och en av de nio rutorna och rita därefter upp hela den magiska kvadraten. (0/1)

$x^2 - 20$	?	?
x^2	$3x + 2$	$x - 2$
$x + 2$	?	?

15. På en gymnasieskola väcktes ett förslag att man skulle förskjuta skoldagen en halvtimme, det vill säga både börja och sluta skoldagen senare. Elevrådet gjorde därför en undersökning bland skolans elever.

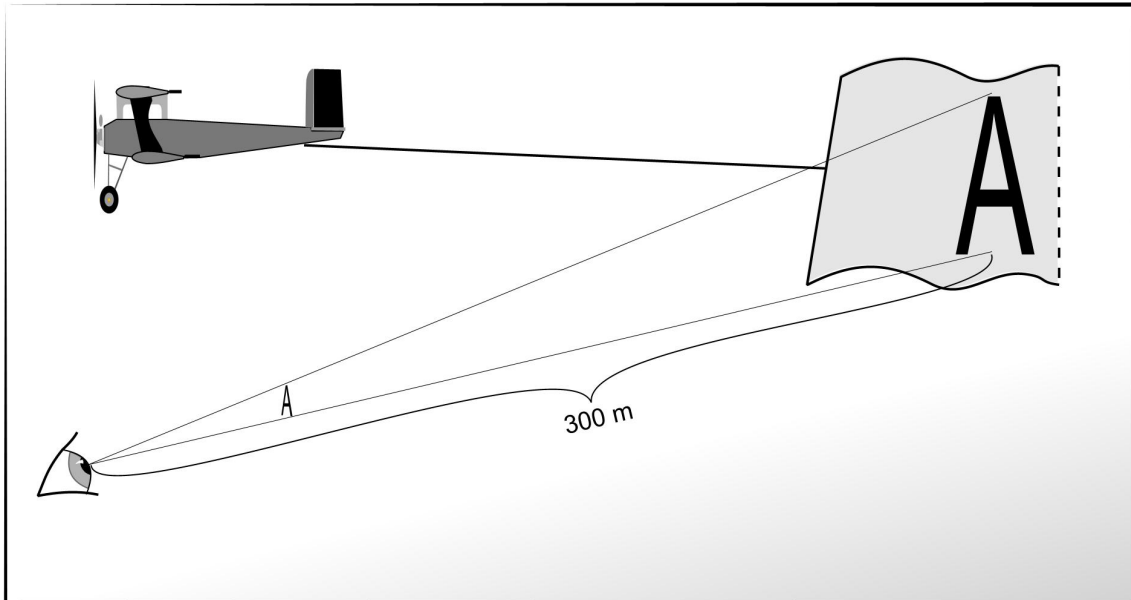
Av skolans 980 elever svarade 632. Av dessa svarade 70,1 % att de ville förskjuta skoldagen.

Elevrådet presenterar resultatet av undersökningen för skollädaingen och hävdar att skolans elever vill ha en förändring. Men skollädaingen menar att undersökningen inte klart visar detta, utan att en majoritet av eleverna faktiskt kan vara emot en förändring.

Kan det vara så att det finns en majoritet emot förslaget bland skolans elever? (0/2)

16. När Karin är på Gran Canaria ser hon ett mindre flygplan som har en reklam-banderoll efter sig. Hon funderar på hur höga bokstäverna måste vara för att budskapet ska kunna läsas från marken. Karin bedömer att planet flyger på ca 300 meters avstånd.

Gör egna uppskattningar av de mått du behöver och hjälp Karin att beräkna ett ungefärligt värde på hur höga bokstäverna måste vara för att kunna läsas från marken. (0/1/∞)



Figuren är inte skalenligt ritad

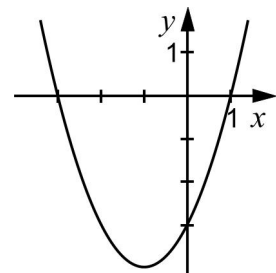
Vid bedömningen av ditt arbete med följande uppgift kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du genomför dina beräkningar
- Hur väl du redovisar och kommenterar ditt arbete
- Hur väl du motiverar dina slutsatser
- Vilka matematiska kunskaper du visar
- Hur väl du använder det matematiska språket
- Hur generell din lösning är

17. Syftet med den här uppgiften är att undersöka hur olika värden på de reella konstanterna a och b påverkar lösningarna till ekvationen $f(x) = 0$, då $f(x) = x^2 + ax + b$

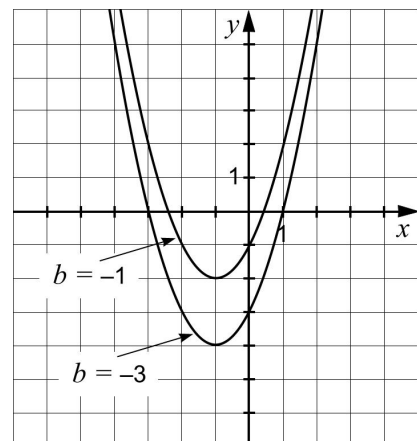
- Då $a = 2$ och $b = -3$ blir $f(x) = x^2 + 2x - 3$
Grafen till denna funktion visas i figuren till höger.

Lös ekvationen $f(x) = 0$, då $f(x) = x^2 + 2x - 3$



- I figuren bredvid visas två grafer till $f(x) = x^2 + 2x + b$ med olika värden på konstanten b .

Undersök och beskriv så utförligt du kan hur konstanten b påverkar antalet lösningar till ekvationen $f(x) = 0$



- Bestäm algebraiskt hur konstanterna a och b påverkar antalet lösningar till ekvationen $f(x) = 0$ då $f(x) = x^2 + ax + b$ (2/4/∞)

Innehåll	Sid nr
Mål att sträva mot i Kursplan för matematik 2000	3
Sammanställning av hur mål och kriterier berörs av kursprovet.....	4
Kravgränser	5
Allmänna riktlinjer för bedömning.....	6
Bedömningsanvisningar del I och del II.....	7
Mål för matematik kurs B - Kursplan 2000.....	21
Betygskriterier 2000	22
Kopieringsunderlag för aspektbedömning.....	23
Kopieringsunderlag för bedömning av MVG- kvaliteter	24

Mål att sträva mot i Kursplan för matematik 2000

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleverna

1. utvecklar sin tilltro till den egna förmågan att lära sig mera matematik, att tänka matematiskt och att använda matematik i olika situationer,
2. utvecklar sin förmåga att tolka, förklara och använda matematikens språk, symboler, metoder, begrepp och uttrycksformer,
3. utvecklar sin förmåga att tolka en problemsituation och att formulera den med matematiska begrepp och symboler samt välja metod och hjälpmedel för att lösa problemet,
4. utvecklar sin förmåga att följa och föra matematiska resonemang samt redovisa sina tankegångar muntligt och skriftligt,
5. utvecklar sin förmåga att med hjälp av matematik lösa problem på egen hand och i grupp bl.a. av betydelse för vald studieinriktning samt att tolka och värdera lösningarna i förhållande till det ursprungliga problemet,
6. utvecklar sin förmåga att reflektera över sina erfarenheter av begrepp och metoder i matematiken och sina egna matematiska aktiviteter,
7. utvecklar sin förmåga att i projekt och gruppdiskussioner arbeta med sin begreppsbildning samt formulera och motivera olika metoder för problemlösning,
8. utvecklar sin förmåga att utforma, förfina och använda matematiska modeller samt att kritiskt bedöma modellernas förutsättningar, möjligheter och begränsningar,
9. fördjupar sin insikt om hur matematiken har skapats av människor i många olika kulturer och om hur matematiken utvecklats och fortfarande utvecklas,
10. utvecklar sina kunskaper om hur matematiken används inom informationsteknik, samt hur informationsteknik kan användas vid problemlösning för att åskådliggöra matematiska samband och för att undersöka matematiska modeller.

Kursproven i matematik som konstruerats med utgångspunkt i kursplanemål och de tillhörande betygskriterierna speglar strävansmålen för skolans undervisning i gymnasiekurserna. Varje enskild uppgift i provet som prövar en viss kunskap eller färdighet inom kursen fungerar också som en indikator på i vad mån skolan i sin undervisning har strävat efter att ha utvecklat en elevs förmåga i flera avseenden. Alla uppgifter i detta prov kan därför sägas beröras av strävansmål 1 och 2. Strävansmål 3 kan mera direkt kopplas till uppgifterna 4b, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 och 17 som avser indikera elevens kunskaper bland annat i modellering. Strävansmål 4 som handlar om resonemang och kommunikation berörs av uppgifterna 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16 och 17. Strävansmål 5 berörs av uppgifterna 4b, 11, 12, 13, 14, 15 och 16 som kan kategoriseras som problemlösning. Strävansmål 6 berörs av uppgifterna 4b, 8, 11, 13, 16 och 17 som har inslag av reflektion kring begrepp och matematiska aktiviteter. Strävansmål 8 kan kopplas till uppgifterna 11, 12, 13, 14, 15 och 16 medan inte någon uppgift i detta prov specifikt träffar målen 7, 9 och 10.

Sammanställning av hur mål och kriterier berörs av kursprovet

Tabell 1 Kategorisering av uppgifterna i B-kursprovet i Matematik ht 2005 i förhållande till betygskriterier och kursplanemål 2000 (återfinns längst bak i detta häfte)

				Kunskapsområde										Betygskriterium														
Upp- gift nr	g po- äng	vg po- äng	□											Mycket väl														
				Övr		Geo	Stat & sannolik			Algebra			Fun	Godkänd				Väl godkänd						godkänd				
				1	4	3	2	3	4	3	4	5	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
1	2	0								x				x		x												
2	1	0									x			x														
3a	1	0				x								x														
3b	1	0				x								x														
4a	2	0										x		x		x												
4b	1	1		x										x	x					x								
5	1	0										x		x	x	x												
6a	1	0									x			x	x													
6b	2	0									x			x	x	x												
7	0	2											x					x	x		x							
8	0	1	□			x												x	x		x			x		x		
9a	1	0								x				x		x												
9b	1	0								x				x		x												
10	2	0				x								x	x	x												
11a	1	0					x							x	x	x												
11b	1	1					x								x	x		x	x	x	x							
12a	1	0					x							x		x												
12b	1	0					x							x	x	x												
12c	0	2					x											x	x	x	x							
13a	1	0									x			x														
13b	1	0									x			x	x	x												
13c	0	2									x							x	x	x	x							
14a	0	2								x								x	x	x	x	x						
14b	0	1								x								x	x	x								
15	0	2							x									x	x	x								
16	0	1	□			x												x	x	x	x	x		x	x		x	
17	2	4	□							x			x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	
Σ	24	19		1/1	4/2		4/5			13/5		2/6																

Kravgränser

Detta prov kan ge maximalt 43 poäng, varav 24 g-poäng.

Undre gräns för provbetyget

Godkänd: 12 poäng.

Väl godkänd: 25 poäng varav minst 7 vg-poäng.

Mycket väl godkänd: 25 poäng varav minst 13 vg-poäng.

Eleven ska dessutom ha visat prov på minst tre
olika MVG-kvaliteter.

De ☐-märkta uppgifterna i detta prov ger möjlighet att visa fyra olika MVG-kvaliteter, se tabellen nedan.

MVG-kvalitet	Uppgift		
	8	16	17
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	☐	○	○
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	☐	○	○
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	○	☐	☐
Värderar och jämför metoder/modeller	☐	☐	☐
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	○	○	○

Allmänna riktlinjer för bedömning

1. Allmänt

Bedömning ska ske utgående från läroplanens och kursplanens mål samt betygskriterierna, och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt.

2. Positiv bedömning

Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister. Uppgifterna ska bedömas med högst det antal poäng som anges i provhäftet.

3. g- och vg-poäng

För att tydliggöra anknytningen till betygskriterierna för betygen Godkänd respektive Väl godkänd används separata g- och vg-poängskalor vid bedömningen. Antalet möjliga g- och vg-poäng på en uppgift anges åtskilda av ett snedstreck, t.ex. 1/0 eller 2/1.

4. Uppgifter av kortsvarstyp (*Endast svar fordras*)

- 4.1 Godtagbara slutresultat av beräkningar eller resonemang ger poäng enligt bedömningsanvisningarna.
- 4.2 Bedömning av brister i svarets utformning, t.ex. otillräcklig förenkling, felaktig noggrannhet, felaktigt avrundat svar, utelämnad eller felaktig enhet lämnas till lokala beslut.

5. Uppgifter av långsvarstyp

- 5.1 Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng. För full poäng krävs en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången kan följas.
- 5.2 När bedömningsanvisningarna t.ex. anger +1-2g innehåller den förväntade redovisningen flera komponenter eller tankesteg som kan anses motsvara de angivna poängen¹. Exempel på bedömda elevarbeten ges i anvisningarna då det kan anses särskilt påkallat. Kraven för delpoängen bestäms i övrigt lokalt.
- 5.3 I bedömningsanvisningarna till flerpoängsuppgifter är de olika poängen ibland oberoende av varandra, men oftast förutsätter t.ex. poäng för ett korrekt svar att också poäng utdelats för en godtagbar metod.²
- 5.4 Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan t.ex. gälla missuppfattning av uppgift, följdfel³, formella fel och enklare räknefel.

6. Aspektbedömning

Vissa mer omfattande uppgifter ska bedömas utifrån de tre aspekterna ”Metodval och genomförande”, ”Matematiskt resonemang” samt ”Redovisning och matematiskt språk” som var för sig ger g- och vg-poäng enligt bedömningsanvisningarna.

7. Krav för olika provbetyg

- 7.1 Den på hela provet utdelade poängen summeras dels till en totalsumma och dels till en summa vg-poäng.
- 7.2 Kravet för provbetyget Godkänd uttrycks som en minimigräns för totalsumman.
- 7.3 Kravet för provbetyget Väl godkänd uttrycks som en minimigräns för totalsumman med tillägget att ett visst minimivärde för summan vg-poäng måste uppnås.
- 7.4 Som krav för att en elevs prov skall betraktas som en indikation på betyget Mycket väl godkänd anges minimigränser för totalsumman och summan vg-poäng. Dessutom anges kvalitativa minimikrav för redovisningarna på vissa speciellt märkta (⌘) uppgifter.

¹ Sådana anvisningar tillämpas bland annat till uppgifter som har en sådan mångfald av lösningsmetoder att en precisering av anvisningen riskerar att utesluta godtagbara lösningar.

² Ett exempel på en bedömningsanvisning där senare poäng är beroende av tidigare är:

Godtagbar metod, t.ex. korrekt tecknad ekvation	+ 1g
med korrekt svar	+ 1g

³ Fel i deluppgift bör inte påverka bedömningen av de följande deluppgifterna. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela full poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av följdfel.

Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3 § sekretesslagen. För detta material gäller sekretessen fram till och med december 2015.

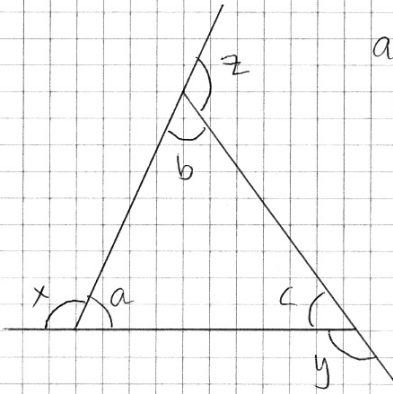
Bedömningsanvisningar (MaB ht 2005)

Exempel på ett godtagbart svar anges inom parentes. Bedömningen ”godtagbar” ska tolkas utifrån den undervisning som föregått provet. Till en del uppgifter är bedömda elevlösningar bifogade för att ange nivån på bedömningen.

Uppg.	Bedömningsanvisningar	Poäng
Del I		
1.		Max 2/0
	Redovisad godtagbar bestämning av en rot	+1 g
	Redovisad godtagbar bestämning av ytterligare en rot ($x_1 = -4$, $x_2 = 6$)	+1 g
2.		Max 1/0
	Korrekt svar (B , A , C och D)	+1 g
3.		Max 2/0
a)	Korrekt svar (48°)	+1 g
b)	Korrekt svar (24°)	+1 g
4.		Max 3/1
a)	Redovisad godtagbar metod	+1 g
	med korrekt svar ($x = 12$, $y = 15$)	+1 g
b)	Redovisad godtagbar beräkning av värdet av uttrycket $3x + 4y$	+1 g
	Godtagbar förklaring (”3 kg äpplen och 4 kg apelsiner kostar totalt 96 kr”)	+1 vg
5.		Max 1/0
	Godtagbart svar med godtagbar motivering (t.ex. anger svaret $x = -5$ och där lösningen av olikheten är motivering)	+1 g

Uppg.	Bedömningsanvisningar	Poäng												
6.		Max 3/0												
a)	Godtagbart ritad linje som går genom punkten (2, 3) och har negativ riktningskoefficient	+1 g												
b)	En korrekt lösning leder till ett svar som uppfyller följande tre villkor: - ekvationen beskriver en linje som går genom punkten (2, 3) - ekvationen beskriver en linje med negativ riktningskoefficient - ekvationen och den ritade linjen överensstämmer med varandra													
	Redovisad ekvation som beskriver en linje som uppfyller minst två av villkoren ovan	+1 g												
	Redovisad ekvation som beskriver en linje som uppfyller alla tre villkoren ovan (t.ex. $y = -2x + 7$)	+1 g												
7.		Max 0/2												
	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $(-3)^2 + 4a \cdot (-3) - 15 = 0$	+1 vg												
	med korrekt beräkning av a ($a = -0,5$)	+1 vg												
8.		Max 0/1/□												
	Godtagbar ansats, t.ex. utnyttjat att summan av sidovinklar är 180°	+1 vg												
<table><tr><th>MVG-kvalitet</th><th>visar eleven i denna uppgift genom att:</th></tr><tr><td>Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning</td><td></td></tr><tr><td>Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet</td><td></td></tr><tr><td>Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang</td><td>genomföra ett bevis där motiveringar kan vara utelämnade.</td></tr><tr><td>Värderar och jämför metoder/modeller</td><td></td></tr><tr><td>Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk</td><td>redovisa välstrukturerat och med korrekta motiveringar</td></tr></table>			MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:	Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning		Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet		Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	genomföra ett bevis där motiveringar kan vara utelämnade.	Värderar och jämför metoder/modeller		Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och med korrekta motiveringar
MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:													
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning														
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet														
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	genomföra ett bevis där motiveringar kan vara utelämnade.													
Värderar och jämför metoder/modeller														
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och med korrekta motiveringar													

Exempel på elevlösningar och hur de poängsätts ges nedan. Andra lösningsförslag ska bedömas på likvärdigt sätt.

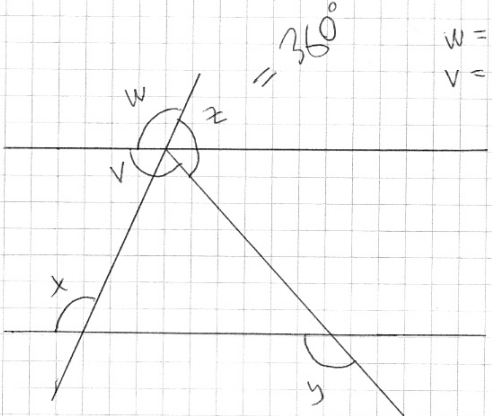
Elevlösning 1 (1 vg och två av MVG-kvaliteterna)


$$\begin{aligned}
 a + b + c &= 180 \\
 a + x &= 180 \\
 b + z &= 180 \\
 c + y &= 180
 \end{aligned}$$

Eleven har skrivit upp fyra grundläggande samband men det är först här då eleven har utnyttjat/använt dessa samband som ansatspoängen delas ut.

$$\begin{aligned}
 a + x + b + z + c + y &= 540 \\
 x + y + z &= 540 - (a + b + c) = 360 \\
 x + y + z &= 360 \quad \text{v.s. b.}
 \end{aligned}$$

Kommentar: Eleven har genomfört ett bevis där motiveringarna är knapphändiga men där de olika stegen i beviset är ganska tydliga och lätta att följa. De fyra grundläggande samband som eleven skrivit upp, med stöd av införda beteckningar i figuren, kan anses vara så bekanta för eleven att ytterligare förklaringar och /eller motiveringar inte är nödvändiga. Sammantaget ett bevis som nått och jämt uppfyller båda MVG-kvaliteterna.

Elevlösning 2 (1 vg och två av MVG-kvaliteterna)


$$\begin{aligned}
 w &= x \\
 v &= y
 \end{aligned}$$

Om man drar en parallell linje över också då är w likbelägen vinkel med x och då är v med y då kan det bevisas pga att ett helt varv (en cirkel är 360°) då kan man byta ut v mot y och w mot x och få samma summa.

Kommentar: Den här eleven genomför ett mer resonerande bevis med motiveringar. Det matematiska språket är innehållsligt i huvudsak korrekt och relevant men språkligt är det delvis otydligt uttryckt bland annat med oklara syftningar vilket medför att beviset kan kännas något ostrukturerat. Sammantaget är detta, som det föregående exemplet, ett bevis som nått och jämt uppfyller båda MVG-kvaliteterna.

Uppg.	Bedömningsanvisningar	Poäng
Del II		
9.		Max 2/0
a)	Redovisad godtagbar lösning ($x^2 + 2x$)	+1 g
b)	Redovisad godtagbar lösning ($6a^2$)	+1 g
10.		Max 2/0
	Redovisad godtagbar metod, t.ex. korrekt använd likformighet	+1 g
	med korrekt svar (2,4 cm)	+1 g
11.		Max 2/1
a)	Redovisad godtagbar lösning (0,34)	+1 g
b)	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. diagram som visar de möjliga utfallen	+1 g
	med i övrigt redovisad godtagbar lösning och korrekt svar $\left(\frac{10}{36}\right)$	+1 vg
12.		Max 2/2
a)	Godtagbart svar $\left(\frac{1}{4}\right)$	+1 g
b)	Godtagbart svar $\left(\frac{1}{64}\right)$	+1 g
c)	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. använt komplementhändelsen eller listat möjliga utfall	+1 vg
	med i övrigt redovisad godtagbar lösning $\left(\frac{37}{64}\right)$	+1 vg

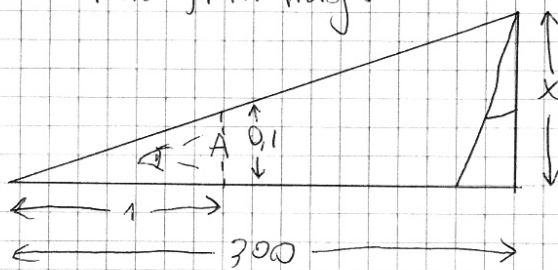
Uppg.	Bedömningsanvisningar	Poäng									
13.		Max 2/2									
a)	Korrekt svar (200)	+1 g									
b)	Godtagbar motivering för linjärt samband ("Den minskar lika mycket hela tiden")	+1 g									
c)	Godtagbar bestämning av funktionen ($y = -x + 220$)	+1 vg									
	med godtagbar beskrivning av införda variabler ("x står för åldern och y står för maxpulsen")	+1 vg									
14.		Max 0/3									
a)	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. korrekt uppställd ekvation med korrekt löst ekvation ($x = 6$)	+1 vg +1 vg									
b)	Redovisad godtagbar lösning med korrekt ifyllt kvadrat	+1 vg									
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>16</td><td>12</td><td>32</td></tr> <tr> <td>36</td><td>20</td><td>4</td></tr> <tr> <td>8</td><td>28</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>	16	12	32	36	20	4	8	28	24	
16	12	32									
36	20	4									
8	28	24									
15.		Max 0/2									
	Redovisad godtagbar tankegång, t.ex. visat insikt i att det kan finnas många nej-sägare i bortfallet och att detta skulle kunna ändra majoritetsförhållandet mellan ja och nej	+1 vg									
	Visat med beräkningar att det kan finnas tillräckligt många i bortfallet som kan svara nej till förslaget för att nej-sidan ska kunna ha majoritet	+1 vg									
16.		Max 0/1/□									
	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. använder likformighet	+1 vg									

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	göra nödvändiga antaganden och lösa uppgiften
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	göra rimliga antaganden som leder till ett rimligt svar
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och med godtagbar motivering av den använda metoden

Exempel på elevlösningar och hur de poängsätts ges nedan. Andra lösningsförslag ska bedömas på likvärdigt sätt.

Elevlösning 1 (1 vg och två av MVG-kvaliteterna)

Om jag mättar med fingrarna så
är bokstäverna ca 10 cm höga
ca 1 m från mig:

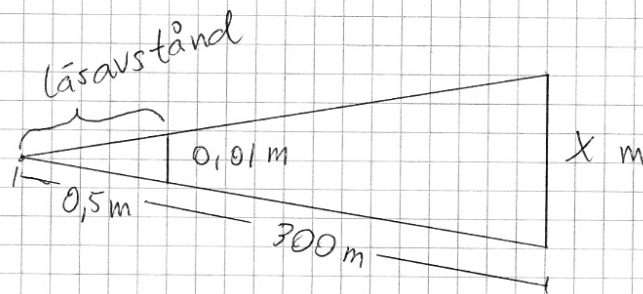


$\frac{x}{0,1} = \frac{300}{1}$
 $x = \frac{300 \cdot 0,1}{1}$
 $x = 30$

Två trianglar med 3 lika
 vinklar $\Rightarrow$ likformighet:

Kommentar: Eleven gör nödvändiga antaganden och löser uppgiften samt redovisar välstrukturerat och med godtagbar motivering av metoden. Däremot är resultatet ganska uppenbart orimligt i det här fallet och borde i alla fall ha kommenterats av eleven.

Elevlösning 2 (1 vg och två av MVG-kvaliteterna)



Normal bokstav : 1 cm = 0,01 m

$$\frac{0,5}{300} = 0,0017$$

$$0,0017 = \frac{0,01}{x}$$

$$0,0017x = 0,01$$

$$x = \frac{0,01}{0,0017}$$

$$x = 5,9 \approx 6$$

$$\left(\begin{array}{l} \frac{0,5}{300} = \frac{0,01}{x} \\ 0,5x = 3 \\ x = 6 \end{array} \right)$$

SVAR: ca 6 meter högt

Kommentar: Eleven gör nödvändiga antaganden och löser uppgiften men utan godtagbar motivering av metoden. Elevens antaganden är någorlunda rimliga. Resultatet är möjligen något på gränsen till rimligt i det här fallet men får kanske anses vara acceptabelt.

Uppg. Bedömningsanvisningar

Poäng

17.

Max 2/4/□

Uppgiften ska bedömas med s.k. aspektbedömning. Bedömningsanvisningarna innehåller två delar:

- Först beskrivs i en tabell olika kvalitativa nivåer för tre olika aspekter på kunskap som läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av elevens arbete.
- Därefter ges exempel på bedömda elevlösningar med kommentarer och poängsättning.

Bedömningen avser	Kvalitativa nivåer			Total-poäng
	Lägre		Högre	
Metodval och genomförande <i>I vilken grad eleven kan tolka en problem-situation och lösa olika typer av problem.</i> <i>Hur fullständigt och hur väl eleven använder metoder och tillvägagångssätt som är lämpliga för att lösa problemet.</i>	Eleven löser ekvationen $x^2 + 2x - 3 = 0$ ($x_1 = -3$, $x_2 = 1$) 1 g	Eleven löser ekvationen $x^2 + 2x - 3 = 0$ Eleven undersöker med en godtagbar metod hur b påverkar antalet lösningar till ekvationen $x^2 + 2x - b = 0$, t.ex. genom prövning. 1 g och 1 vg	Eleven löser ekvationen $x^2 + 2x - 3 = 0$ och undersöker med en godtagbar metod hur b påverkar antalet lösningar till ekvationen $x^2 + 2x - b = 0$, t.ex. genom prövning. Eleven påbörjar en algebraisk metod för att undersöka hur a och b påverkar antalet lösningar till ekvationen $f(x) = 0$ 1 g och 2 vg	1/2
Matematiska resonemang <i>Förekomst och kvalitet hos värdering, analys, reflektion, bevis och andra former av matematiska resonemang.</i>	Elevens resonemang ger stöd för att värdet på b påverkar antalet lösningar till ekvationen. 1 g	Elevens resonemang ger ett hållbart stöd för att: $b < 1$ ger två lösningar, $b = 1$ ger en lösning och $b > 1$ saknar lösning för det fall då $0 = x^2 + 2x + b$ 1 g och 1 vg		1/1
Redovisning och matematiskt språk <i>Hur klar, tydlig och fullständig elevens redovisning är och hur väl eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner.</i>		Redovisningen är lätt att följa. Det matematiska språket är lämpligt. 1 vg		0/1
Summa				2/4

MVG-kvaliteterna beskrivs på nästa sida

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	undersöka ekvationen $x^2 + ax + b = 0$ med algebraisk metod
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	ge väl underbyggda argument för någon slutsats av typen ”saknar lösning om $\frac{a^2}{4} - b < 0$ ”, ” $\frac{a^2}{4} - b = 0$ ger en lösning” och ” $\frac{a^2}{4} - b > 0$ ger två lösningar”
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och tydligt. Det matematiska språket är lämpligt och i huvudsak korrekt

Exempel på bedömda elevlösningar till uppgift 17.

Elevlösning 1 (1 g och 1 vg)

$$f(x) = 0$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$x^2 + 2x - 3 = 3$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 + 3}$$

$$x = -1 \pm \sqrt{4}$$

$$x = -1 \pm 2$$

$$x_1 = -1 + 2 = 1$$

$$x_2 = -1 - 2 = -3$$

Svar: $x_1 = 1$
 $x_2 = -3$

$$f(x) = x^2 + ax + b$$

$$f(x) = 0 \text{ då } f(x) = x^2 + 2x + b$$

$$x^2 + 2x + b = 0 \text{ sätt } y = 0$$

$$x^2 + 2x = -b$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 - b}$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1 - b}$$

$$x_1 = -1 - 1 - b$$

$$x_2 = -1 + 1 - b$$

$$x_1 = -1 - b$$

$$x_2 = 0 - b$$

b måste vara mindre än noll för att kunna få positiva svar

$$x^2 + ax + b = 0$$

$$x^2 + ax + b - b = -b$$

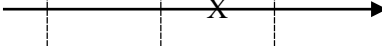
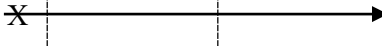
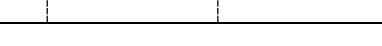
$$x = \frac{-ax}{2} \pm \sqrt{\frac{ax^2}{2} - b}$$

$$x = \frac{-ax}{2} \pm ax - b$$

$$x_1 = \frac{-ax}{2} + ax - b \quad x_2 = \frac{-ax}{2} - ax - b$$

$$x_1 = \frac{ax}{2} - b \quad x_2 = 1 \frac{ax}{2} - b$$

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		1/1	Eleven finner ett korrekt samband mellan x och b då a är 2 men kommer sedan inte vidare med sin metod
Matematiska resonemang		0	Eleven nämner inte något om hur b påverkar antalet lösningar
Redovisning och matematiskt språk		0	Alltför stora brister i den algebraiska hanteringen
Summa		1/1	

Elevlösning 2 (2 g och 3 vg)

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

$$f(x) = x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$x^2 = -2x + 3$$

$$x = -1 \pm \sqrt{(-1)^2 + 3}$$

$$x = -1 \pm \sqrt{4}$$

$$x = -1 \pm 2$$

$$\text{Svar: } x_1 = -1 + 2 = 1$$

$$x_2 = -1 - 2 = -3$$

$$f(x) = 0$$

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

$$f(x) = x^2 + 2x + b = 0$$

$$x^2 = -2x - b$$

$$x = -1 \pm \sqrt{(-1)^2 - b}$$

$$x_1 = -1 + 1 - b = 0 - b$$

$$x_2 = -1 - 1 - b = -2 - b$$

Här finns det två lösningar

$$x = 0 - b \quad \text{och}$$

$$x = -2 - b$$

Om $b = 1$

$$f(x) = x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$x^2 = -2x - 1$$

$$x = -1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 1}$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1 - 1}$$

$$x = -1$$

Om $b = 1$ så finns det bara en lösning eftersom talet under rotmärket blir 0

Om $b = 4$

$$f(x) = x^2 + 2x + 4 = 0$$

$$x^2 = -2x - 4$$

$$x = -1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4}$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1 - 4}$$

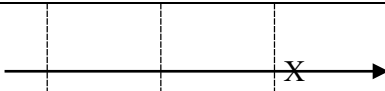
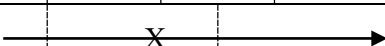
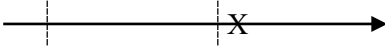
$$x = -1 \pm \sqrt{-3}$$

Om $b = 4$ så finns ingen lösning eftersom talet under rotmärket är negativt

Elevlösning 2 (2 g och 3 vg) fortsättning

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 0 \\
 f(x) &= x^2 + ax + b \\
 x^2 &= -ax - b \\
 x &= -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\left(-\frac{a}{2}\right)^2 - b} \\
 x &= -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b} \\
 x &= -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{b \cdot 4}{1 \cdot 4}}
 \end{aligned}$$

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		1/2	Eleven finner en korrekt algebraisk lösning till ekvationen i termer av a och b men kommer sedan inte vidare
Matematiska resonemang		1/0	
Redovisning och matematiskt språk		0/1	Redovisningen är lätt att följa. Det matematiska språket är lämpligt även om det finns brister i den algebraiska hanteringen
Summa		2/3	

Elevlösning 3 (2 g och 3 vg och en av MVG-kvaliteterna)

$$\bullet f(x) = x^2 + 2x - 3 \quad f(x) = 0$$

$$0 = x^2 + 2x - 3$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 + 3}$$

$$x_1 = -1 + 2 = 1$$

$$x_2 = -1 - 2 = -3$$

$$\text{svar } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -3 \end{cases}$$

$$\bullet f(x) = 0 \quad f(x) = x^2 + 2x + b$$

$$0 = x^2 + 2x + 9 \quad \text{om } b = 9$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 9}$$

$$\text{om } b = 1$$

$$0 = x^2 + 2x + 1$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1}$$

$$x_1 = -1 + 0$$

$$x_2 = -1 - 0$$

om $b < 1$ finns två reella lösningar till x när $f(x) = 0$ om $b = 1$ är minpunkten -1 om $b > 1$ finns inga x värden

$$\bullet f(x) = 0 \quad f(x) = x^2 + ax + b$$

$$0 = x^2 + ax + b$$

$$x = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 - b}$$

Om $\left(\frac{a}{2}\right)^2 - b$ är negativt finns ingen lösning

Om a är 2 gånger b finns det en lösning

$$\text{ex) } 0 = x^2 + 4x + 2$$

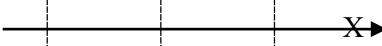
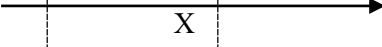
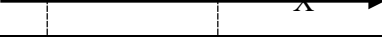
$$x = -2 \pm \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 - 2}$$

$$x_1 = -2 - \sqrt{2}$$

$$x_2 = -2 + \sqrt{2}$$

Om $\left(\frac{a}{2}\right)^2 = b$ finns endast en punkt på x -axeln

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		1/2	Eleven fullföljer en algebraisk metod och kommer med två korrekta slutsatser
Matematiska resonemang		1/0	Eleven kommer med delvis korrekta slutsatser rörande konstanten b men uttryckliga motiveringar för dessa saknas även om visst stöd finns i beräkningarna
Redovisning och matematiskt språk		0/1	
Summa		2/3	

Kommentar: Eleven visar på MVG-kvalitet genom att fullfölja en algebraisk metod men har inget resonemang som stöder slutsatserna.

Elevlösning 4 (2 g och 4 vg och tre av MVG-kvaliteterna)

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 + 3}$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = -3$$

$$x^2 + 2x + b = 0$$
 När $b = -1$ och $b = -3$ blir det två lösningar (som i bilden)

När $b = 1$ blir det en lösning eftersom

$$x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1} = -1 \pm 0$$

När $b = 5$ blir det ingen lösning eftersom

$$x^2 + 2x + 5 = 0$$

$$x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 5}$$
 Man kan inte ta roten ur ett neg. tal

$$x^2 + ax + b = 0$$

$$x = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}$$

När $b = \frac{a^2}{4}$ blir det en lösning $x = -\frac{a}{2} \pm 0$

När $b > \frac{a^2}{4}$ blir det ingen lösning, för då blir det roten ur ett neg. tal

När $b < \frac{a^2}{4}$ blir det två lösningar

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	X	1/2	Eleven fullföljer en algebraisk metod och kommer med tre korrekta slutsatser
Matematiska resonemang	X	1/0	Eleven kommer med korrekta slutsatser rörande konstanterna a och b och har en tydlig motivering för det fall då det saknas lösningar
Redovisning och matematiskt språk	X	0/1	
Summa		2/3	

Kommentar: Eleven visar på MVG-kvaliteter genom att fullfölja en algebraisk metod, ge en tydlig motivering för det fall då ekvationen saknar lösning och genom en välstrukturerad lösning med i huvudsak korrekt matematisk språk.

Mål för matematik kurs B

Kursplan 2000

Geometri (G)

G3. kunna förklara, bevisa och vid problemlösning använda några viktiga satser från klassisk geometri,

Statistik (S)

S2. kunna beräkna sannolikheter vid enkla slumpförsök och slumpförsök i flera steg samt kunna uppskatta sannolikheter genom att studera relativa frekvenser,

S3. med omdöme använda olika lägesmått för statistiska material och kunna förklara skillnaden mellan dem samt känna till och tolka några spridningsmått,

S4. kunna planera genomföra och rapportera en statistisk undersökning och i detta sammanhang kunna diskutera olika typer av fel samt värdera resultatet,

Algebra (A)

A3. kunna tolka förenkla och omforma uttryck av andra graden samt lösa andrags-ekvationer och tillämpa kunskaperna vid problemlösning,

A4. kunna arbeta med räta linjens ekvation i olika former...

A5. ... lösa linjära olikheter och ekvationssystem med grafiska och algebraiska metoder,

Funktionslära (F)

F2. kunna förklara vad som kännetecknar en funktion samt kunna ställa upp, tolka och använda några icke-linjära funktioner som modeller för verkliga förlopp och i samband därmed kunna arbeta både med och utan dator och grafitande hjälpmedel,

Övrigt(Ö)

Ö1. kunna formulera, analysera och lösa matematiska problem av betydelse för tillämpningar och vald studieinriktning

Ö4. med fördjupad kunskap om sådana begrepp och metoder som ingår i tidigare kurser,

Betygskriterier 2000

Kriterier för betyget Godkänd

- G1: Eleven använder lämpliga matematiska begrepp, metoder och tillvägagångssätt för att formulera och lösa problem i ett steg.
- G2: Eleven genomför matematiska resonemang såväl muntligt som skriftligt.
- G3: Eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner samt utför beräkningar på ett sådant sätt att det är möjligt att följa, förstå och pröva de tankar som kommer till uttryck.
- G4: Eleven skiljer gissningar och antaganden från givna fakta och härledningar eller bevis.

Kriterier för betyget Väl godkänd

- V1: Eleven använder lämpliga matematiska begrepp, metoder, modeller och tillvägagångssätt för att formulera och lösa olika typer av problem.
- V2: Eleven deltar i och genomför matematiska resonemang såväl muntligt som skriftligt.
- V3: Eleven gör matematiska tolkningar av situationer eller händelser samt genomför och redovisar sitt arbete med logiska resonemang såväl muntligt som skriftligt.
- V4: Eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner på sådant sätt att det är lätt att följa, förstå och pröva de tankar som kommer till uttryck såväl muntligt som skriftligt.
- V5: Eleven visar säkerhet beträffande beräkningar och lösning av olika typer av problem och använder sina kunskaper från olika delområden av matematiken.
- V6: Eleven ger exempel på hur matematiken utvecklats och använts genom historien och vilken betydelse den har i vår tid inom några olika områden.

Kriterier för betyget Mycket väl godkänd

- M1: Eleven formulerar och utvecklar problem, väljer generella metoder och modeller vid problemlösning samt redovisar en klar tankegång med korrekt matematiskt språk.
- M2: Eleven analyserar och tolkar resultat från olika typer av matematisk problemlösning och matematiska resonemang.
- M3: Eleven deltar i matematiska samtal och genomför såväl muntligt som skriftligt matematiska bevis.
- M4: Eleven värderar och jämför olika metoder, drar slutsatser från olika typer av matematiska problem och lösningar samt bedömer slutsatsernas rimlighet och giltighet.
- M5: Eleven redogör för något av det inflytande matematiken har och har haft för utvecklingen av vårt arbets- och samhällsliv samt för vår kultur.

Kopieringsunderlag för aspektbedömning

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	_____→				
Matematiska resonemang	_____→				
Redovisning och matematiskt språk	_____→				
Summa					

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	_____→				
Matematiska resonemang	_____→				
Redovisning och matematiskt språk	_____→				
Summa					

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	_____→				
Matematiska resonemang	_____→				
Redovisning och matematiskt språk	_____→				
Summa					

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	_____→				
Matematiska resonemang	_____→				
Redovisning och matematiskt språk	_____→				
Summa					

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	_____→				
Matematiska resonemang	_____→				
Redovisning och matematiskt språk	_____→				
Summa					

Kopieringsunderlag för bedömning av MVG-kvaliteter

Elevers namn:	Uppgift (☐-märkt)			Övriga uppgifter
.....				
MVG-kvalitet	8	16	17	
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning				
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet				
Genomför bevis och/eller analyserar matematiska resonemang				
Värderar och jämför metoder/modeller				
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk				

Elevers namn:	Uppgift (☐-märkt)			Övriga uppgifter
.....				
MVG-kvalitet	8	16	17	
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning				
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet				
Genomför bevis och/eller analyserar matematiska resonemang				
Värderar och jämför metoder/modeller				
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk				

Elevers namn:	Uppgift (☐-märkt)			Övriga uppgifter
.....				
MVG-kvalitet	8	16	17	
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning				
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet				
Genomför bevis och/eller analyserar matematiska resonemang				
Värderar och jämför metoder/modeller				
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk				