Delprov B	Uppgift 1-10. Endast svar krävs.
Delprov C	Uppgift 11-17. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter för Delprov B och Delprov C tillsammans.
Hjälpmedel	Formelblad och linjal.

Kravgränser Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 23 E-, 20 C- och 12 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 31 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 4 poäng på A-nivå
A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå

Efter varje uppgift anges hur många poäng du kan få för en fullständig lösning eller ett svar. Där framgår även vilka kunskapsnivåer (E, C och A) du har möjlighet att visa. Till exempel betyder (3/2/1) att en korrekt lösning ger 3 E-, 2 C- och 1 A-poäng.

Till uppgifter där det står ”*Endast svar krävs*” behöver du endast ge ett kort svar. Till övriga uppgifter krävs att du redovisar dina beräkningar, förklarar och motiverar dina tankegångar och ritar figurer vid behov.

Skriv ditt namn, födelsedatum och gymnasieprogram på alla papper du lämnar in.

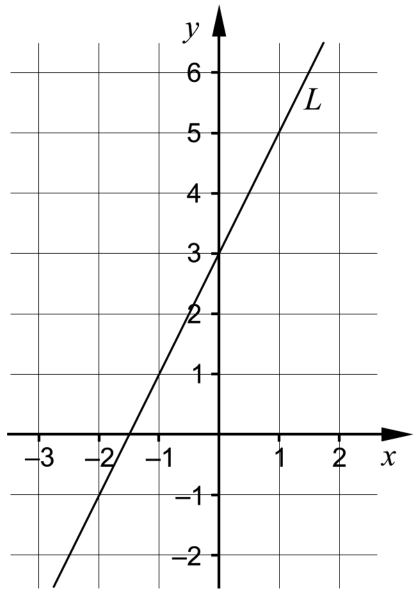
Namn: ______________________________

Födelsedatum: ______________________________

Gymnasieprogram/Komvux: ______________________________

Delprov B: Digitala verktyg är inte tillåtna. *Endast svar krävs*. Skriv dina svar direkt i provhäftet.

1. I koordinatsystemet är en rät linje L ritad.



a) Ange ekvationen för linjen L på formen $y = kx + m$.

_______________________ (1/0/0)

b) Ange ekvationen för en annan rät linje som är parallell med linjen L.

_______________________ (1/0/0)

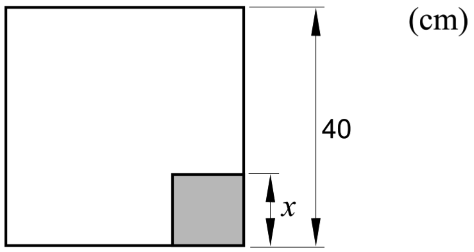
2. Förenkla uttrycken så långt som möjligt.

a) $(5+x)^2 - x^2$ _______________________ (1/0/0)

b) $\dfrac{x^{0,5} \cdot x^{\frac{1}{2}} + 2x}{3}$ _______________________ (1/0/0)

c) $\sqrt[3]{3^6} \cdot x - 3x$ _______________________ (0/1/0)

3. Från ett kvadratiskt papper med sidan 40 cm ska ett kvadratiskt hörn med sidan x cm klippas bort. Se figur.



Arean A cm^2 av den återstående delen av papperet ges av $A(x) = 40^2 - x^2$

a) Ange definitionsmängden för funktionen A. ____________________ (1/0/0)

b) Ange värdemängden för funktionen A. ____________________ (1/0/0)

4. Faktorisera $25x^2 - 16y^2$ så långt som möjligt. ____________________ (0/1/0)

5. Två av ekvationerna A – F har $x = \sqrt{3}$ som en av lösningarna. Vilka två?

A. $x^2 = -3^2$

B. $(x^2 + 3)(x^2 - 3) = 0$

C. $x^3 = -3x$

D. $x(x + \sqrt{3}) = 0$

E. $x^2 = 3$

F. $(x + 3)(x - 3) = 3$ ____________________ (0/1/0)

6.

a) Lös ekvationen och svara exakt.

$(x+1)^3 = 28$ ______________________ (0/1/0)

b) I vilket av intervallen A – F finns lösningen till ekvationen $(x+1)^3 = 28$?

A. $-4,5 \le x < -3$

B. $-3 \le x < -1,5$

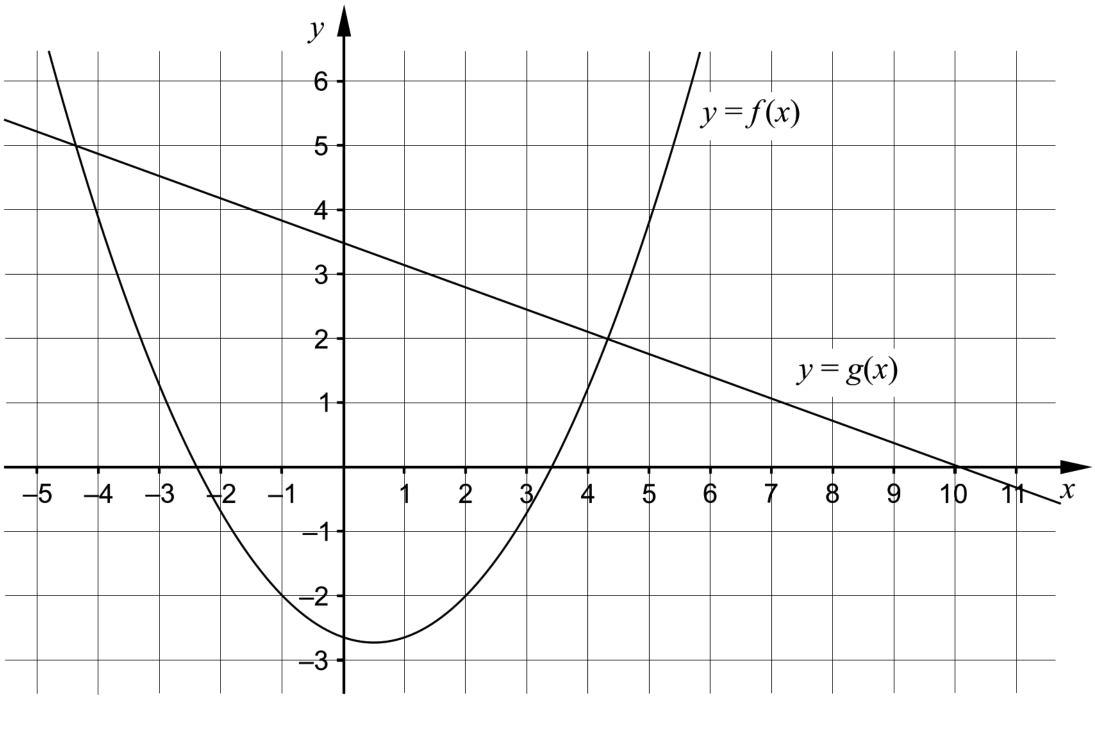
C. $-1,5 \le x < 0$

D. $0 \le x < 1,5$

E. $1,5 \le x < 3$

F. $3 \le x < 4,5$ ______________________ (0/1/0)

7. Figuren visar grafen till en andragradsfunktion f och en rät linje g.



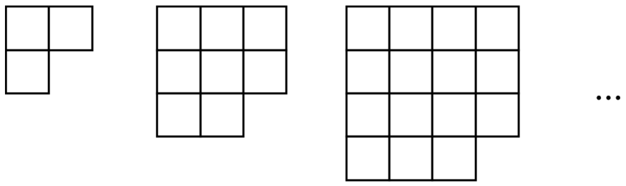
Använd figuren för att lösa uppgifterna:

a) För vilka värden på x gäller att $f(x) < -2$? ______________________ (0/2/0)

b) För vilka värden på x gäller att både $f(x) > 0$ och $g(x) > 0$?

______________________ (0/0/1)

8. Bilden visar tre figurer som består av kvadrater. Figurerna bildas enligt ett mönster. Fler figurer kan bildas enligt samma mönster.



Figur 1 Figur 2 Figur 3 … Figur *n*

a) Bestäm antalet kvadrater i figur 5 ____________________ (1/0/0)

b) Bestäm ett uttryck för antalet kvadrater i figur n.

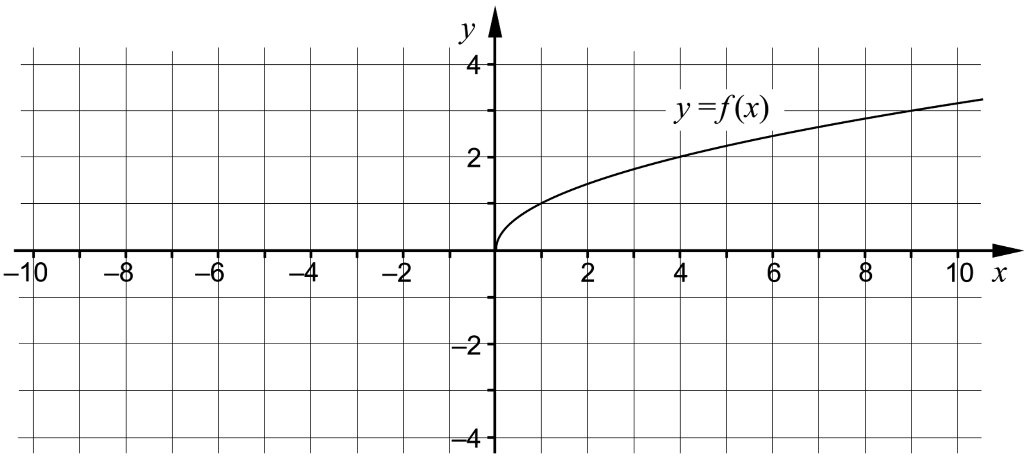
____________________ (0/0/1)

9. Lös ekvationen

$$8^{\left(\frac{1}{x}\right)}+8^{\left(\frac{1}{x}\right)}+8^{\left(\frac{1}{x}\right)}+8^{\left(\frac{1}{x}\right)}+8^{\left(\frac{1}{x}\right)}=10$$

____________________ (0/0/1)

10. Figuren visar grafen till funktionen f.



För en annan funktion, g, gäller att $g(x) = -f(x)$
Rita grafen till funktionen g i koordinatsystemet. (0/0/1)

Delprov C: Digitala verktyg är inte tillåtna. Skriv dina lösningar på separat papper.

11. Lös ekvationerna med algebraisk metod.

a) $x^2 + 4x - 5 = 0$ (2/0/0)

b) $2x^2 + 6x - 36 = 0$ (0/2/0)

12. Grafen till en andragradsfunktion har sin maximipunkt i punkten $P(0, 4)$.

Avgör om grafen till andragradsfunktionen kan gå igenom punkten $Q(-2, 6)$. Motivera ditt svar. (1/0/0)

13. Det finns många räta linjer som går genom punkten $(10, 22)$. En sådan är den räta linjen L_1 med ekvationen $y = 1,2x + 10$

a) Vilka värden kan k anta för en rät linje $y = kx + m$ som endast ska skära linjen L_1 i punkten $(10, 22)$? Motivera ditt svar. (1/0/0)

b) Bestäm en generell formel för m uttryckt i k för alla räta linjer på formen $y = kx + m$ som går genom punkten $(10, 22)$. (0/1/0)

14. Pelle ska bestämma konstanterna A och B så att likheten $7(A - 3x)(A + 3x) = 28 - Bx^2$ gäller för alla värden på x.

Pelle säger:
– Enda möjligheten är att A är lika med -2 och att B är lika med 63

Avgör om Pelle har rätt. Motivera ditt svar. (0/2/0)

15. Valeria börjar träna genom att springa på ett löpband en gång i veckan under 21 veckor. Varje vecka ökar hon distansen med 500 meter. Vecka 21 springer Valeria tre gånger så långt som hon sprang vecka 1.

Bestäm hur långt Valeria sprang vecka 1. (0/3/0)

16. Lös ekvationssystemen med algebraisk metod.

a) $\begin{cases} 2x - 5y = 22 \\ x + 5y = -4 \end{cases}$ (2/0/0)

b) $\begin{cases} (10^x)^2 \cdot 10^y = 10^{10} \\ (10^y)^x = 10^{12} \end{cases}$ (0/0/3)

17. Av två andragradsfunktioner f och g bildas en ny funktion h enligt $h(x) = f(x) - 3 \cdot g(x)$. Avgör vad som alltid måste gälla för att även h ska vara en andragradsfunktion. Motivera ditt svar. (0/0/2)

Delprov D	Uppgift 18-25. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter.
Hjälpmedel	Digitala verktyg, formelblad och linjal.

Kravgränser Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 23 E-, 20 C- och 12 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 31 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 4 poäng på A-nivå
A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå

Efter varje uppgift anges hur många poäng du kan få för en fullständig lösning eller ett svar. Där framgår även vilka kunskapsnivåer (E, C och A) du har möjlighet att visa. Till exempel betyder (3/2/1) att en korrekt lösning ger 3 E-, 2 C- och 1 A-poäng.

Till uppgifter där det står ”*Endast svar krävs*” behöver du endast ge ett kort svar. Till övriga uppgifter krävs att du redovisar dina beräkningar, förklarar och motiverar dina tankegångar, ritar figurer vid behov och att du visar hur du använder ditt digitala verktyg.

Skriv ditt namn, födelsedatum och gymnasieprogram på alla papper du lämnar in.

Namn: ____

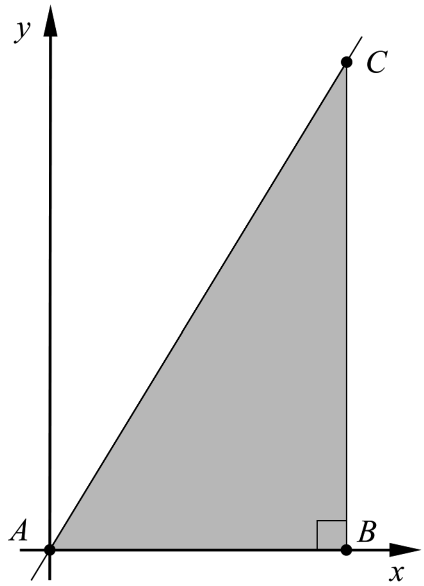
Födelsedatum: ____

Gymnasieprogram/Komvux: ____

Delprov D: Digitala verktyg är tillåtna. Skriv dina lösningar på separat papper.

18. Värdet av en viss aktie kan beskrivas med $y = 46 \cdot 1{,}05^x$ där y är aktiens värde i kr och x är tiden i år. Avgör om aktiens värde ökar eller minskar med tiden. Motivera ditt svar. (1/0/0)

19. Triangeln ABC i koordinatsystemet har hörn A i punkten (0, 0), hörn B på x-axeln och hörn C på den räta linjen $y = 2x$.



Bestäm längden på sträckan AB så att triangelns area blir 20,25 areaenheter. (2/0/0)

20. Edvin och Svante ska tillverka skal till mobiltelefoner. De har gjort beräkningar och kommit fram till att de kan producera maximalt 350 paket med mobilskal. Varje paket innehåller 10 mobilskal. De ställer upp modeller för intäkt och kostnad enligt nedan.

Intäkten I kr för x stycken sålda paket: $I(x) = 650x$

Kostnaden K kr för att tillverka x stycken paket: $K(x) = x^2 + 80x + 1000$

Vinsten V kr ges av skillnaden mellan intäkten I kr och kostnaden K kr:

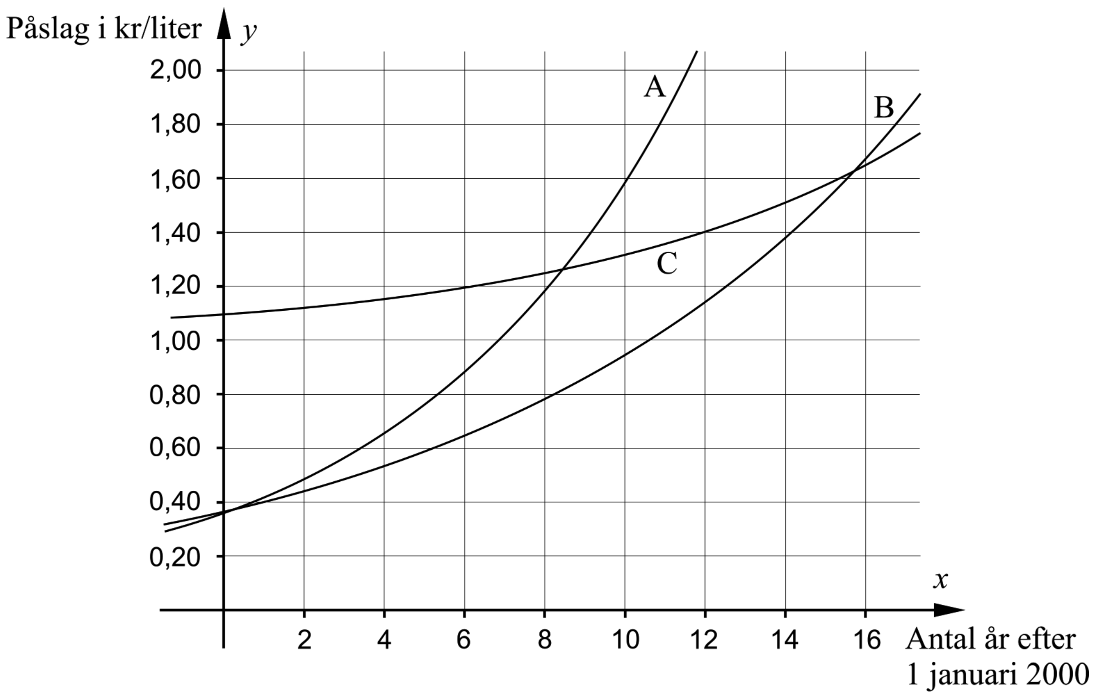
$V(x) = 650x - (x^2 + 80x + 1000)$

Anta att Edvin och Svante säljer alla paket som de tillverkar. Bestäm hur många paket de ska tillverka för att vinsten $V(x)$ ska bli maximal. (2/0/0)

21. Det bensinpris som en kund betalar vid tankning består bland annat av bensinens inköpspris, skatt och bensinbolagens påslag för exempelvis personalkostnader.

I början av år 2013 var påslaget 1,26 kr/liter.

Figuren visar graferna A, B och C till tre olika exponentialfunktioner. Påslaget beskrivs bäst av $y = 0{,}36 \cdot 1{,}101^x$ där y är påslaget i kr/liter och x är antal år efter 1 januari 2000.



a) Vilken av graferna A, B eller C beskriver påslaget bäst? Motivera ditt svar. (1/0/0)

b) Vilket år nådde påslaget 1,40 kr/liter? *Endast svar krävs* (1/0/0)

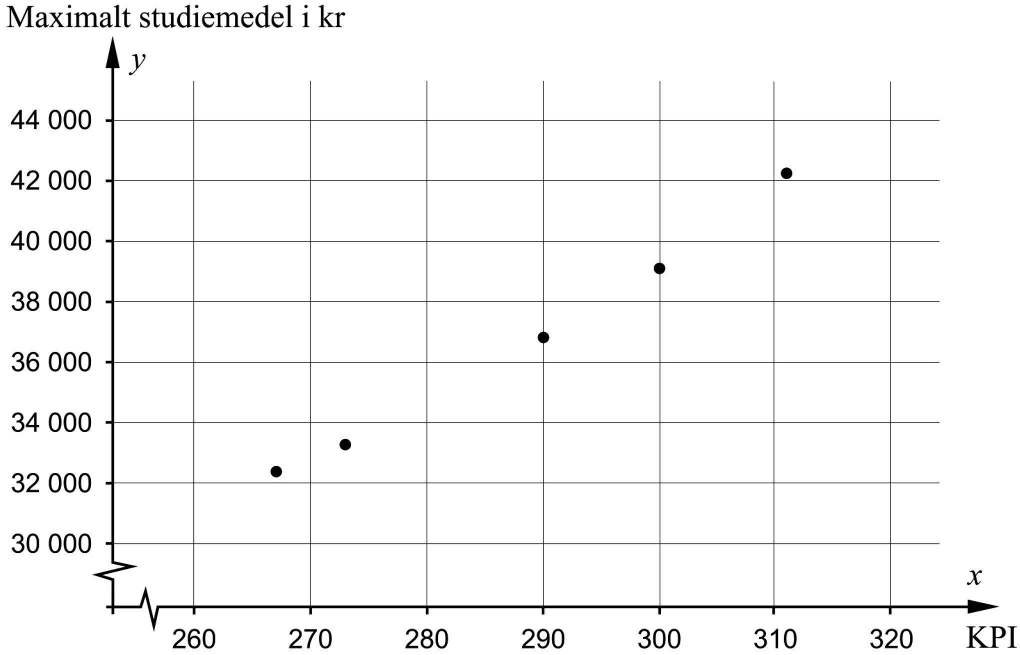
22. En rektangels längd är 10 cm längre än dess bredd. Bestäm hur långa sidorna i rektangeln är om dess area är 80 cm^2. (2/1/0)

23. Lös ekvationen $x^4 = 963$ (1/1/0)

24. Tabellen och diagrammet visar sambandet mellan maximalt studiemedel per termin vid heltidsstudier och konsumentprisindex (KPI) för några år mellan år 2001 och år 2011. Maximalt studiemedel betecknas med y kr och KPI med x.

År	KPI x	Maximalt studiemedel y kr
2001	267	32379
2002	273	33260
2007	290	36820
2009	300	39100
2011	311	42230

KPI (Konsumentprisindex) bygger på prisutvecklingen för alla slags varor och tjänster. KPI styr storleken på pensioner, studiemedel, underhållsbidrag med mera.



a) Dra en rät linje som så bra som möjligt visar sambandet mellan maximalt studiemedel och KPI samt bestäm linjens ekvation. (0/2/0)

b) Använd sambandet i a)-uppgiften och bestäm hur mycket studiemedlet borde öka i kr när KPI ökar med ett. (0/1/0)

25. Rut ska göra om sitt kök och funderar på vad som är mest lönsamt: att ta ledigt utan lön för att göra allt arbete själv eller att anlita en hantverkare.

Hon bedömer att det tar dubbelt så lång tid om hon ska göra arbetet själv jämfört med en hantverkare. Hon har en lön på 1070 kr/dag efter skatt och om hon köper allt material till köket kommer materialet att kosta 40 000 kr.

Hon kontaktar en hantverkare och får ett prisförslag:

Snickarjobb AB

Offert J 23721
Datum 2015-11-11

Rut Svensson
Vägenvägen 26
SE 300 20 Halm

Material: 38 000 kr
Arbetskostnad: 590 kr/timme inklusive moms utan rotavdrag
Arbetstid: 8 timmar/dag

När man anlitar Snickarjobb AB får man ett rotavdrag på 50 % av arbetskostnaden. Det innebär att man endast behöver betala halva arbetskostnaden.

Bestäm hur många dagar Rut kan anlita en hantverkare för att den totala kostnaden ska bli mindre än om hon gör arbetet själv. (0/0/3)

Innehåll

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. De delar i styrdokumenten som är knutna till karaktärsämnet kommer inte att behandlas i detta prov då provet är gemensamt för alla yrkesprogram.

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 tankegången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan till exempel gälla lapsus, avrundningsfel, följdfel och enklare räknefel. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av t.ex. lapsus och följdfel.

Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt två olika modeller. Avvikelser från dessa kommenteras i direkt anslutning till uppgiftens bedömningsanvisning.

Modell 1:

Godtagbar ansats, t.ex. …	+1 E_P
med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (…)	+1 E_P

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen utfaller först om den första poängen utfallit. Detta indikeras med användning av liten bokstav och oftast av att ordet ”med” inleder den rad som beskriver vad som krävs för att den andra poängen ska erhållas.

Modell 2:

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. … 1 E_R	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. … 1 E_R och 1 C_R	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. … 1 E_R, 1 C_R och 1 A_R

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (1/1/1). Denna typ av bedömningsanvisning används när en och samma uppgift kan besvaras på flera kvalitativt olika nivåer. Beroende på hur eleven svarar utdelas (0/0/0) eller (1/0/0) eller (1/1/0) eller (1/1/1).

Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga

Förmågan att kommunicera skriftligt kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Elever som uppfyller kraven för provbetyget E för de övriga förmågorna anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

För uppgifter där elevens skriftliga kommunikativa förmåga ska bedömas gäller de allmänna kraven nedan.

Kommunikationspoäng på C-nivå (C_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.
Dessutom ska
1. lösningen vara någorlunda fullständig och relevant, d.v.s. den kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med viss anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara möjlig att följa och förstå.

Kommunikationspoäng på A-nivå (A_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.
Dessutom ska
1. lösningen vara i huvudsak fullständig, välstrukturerad samt endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med god anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

För uppgifter där det kan delas ut kommunikationspoäng på C- eller A-nivå kan bland annat symboler, termer och hänvisningar förekomma i lösningen. Följande lista kan då vara till stöd vid bedömningen av skriftlig kommunikativ förmåga:

Symboler	t.ex. $=$, $\neq$, $<$, $>$, $\leq$, $\geq$, $\approx$, $\pm$, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[n]{\ }$, $f(x)$, x, y, $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, $(\ )$, %, $\{$, $\Rightarrow$, $\Leftarrow$, $\Leftrightarrow$, VL, HL
Termer	t.ex. x-led, y-led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, definitions-/värdemängd, reell lösning, ekvationssystem, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragradsfunktion, parabel, nollställe, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, procent, potensfunktion, implikationspil, ekvivalens, algebra, uttryck, ekvation, formel, rationell exponent, rätvinklig, liksidig, likbent
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, kvadreringsregeln, konjugatregeln, räta linjens ekvation, vinkelsumma i en triangel, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Provsammanställning – Kunskapskrav

Tabell 1 Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2a i förhållande till nivå och förmågor. Poängen i denna tabell anges i samma ordning som i bedömningsanvisningen. Till exempel motsvarar 7a_1 och 7a_2 den första respektive andra poängen i uppgift 7a.

Delprov	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
B	1a		1										
	1b	1											
	2a		1										
	2b		1										
	2c						1						
	3a	1											
	3b	1											
	4						1						
	5					1							
	6a						1						
	6b					1							
	7a_1					1							
	7a_2								1				
	7b									1			
	8a			1									
	8b											1	
	9										1		
	10									1			
C	11a_1		1										
	11a_2		1										
	11b_1						1						
	11b_2						1						
	12				1								
	13a				1								
	13b							1					
	14_1								1				
	14_2								1				
	15_1							1					
	15_2							1					
	15_3								1				
	16a_1		1										
	16a_2		1										
	16b_1										1		
	16b_2											1	
	16b_3											1	
	17_1												1
	17_2												1
D	18				1								
	19_1			1									
	19_2			1									
	20_1			1									
	20_2			1									
	21a			1									
	21b			1									
	22_1			1									
	22_2			1									
	22_3								1				
	23_1		1										
	23_2						1						
	24a_1							1					
	24a_2							1					
	24b							1					
	25_1											1	
	25_2											1	
	25_3												1
	Total	**3**	**8**	**9**	**3**	**3**	**6**	**6**	**5**	**2**	**2**	**5**	**3**
Σ	**55**	**23**				**20**				**12**			

B = Begrepp, P = Procedur, PM = Problemlösning/Modellering och RK = Resonemang/Kommunikation

Provsammanställning – Centralt innehåll

Tabell 2 Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2a i förhållande till nivå och centralt innehåll. En lista över det centrala innehållet återfinns i slutet av detta häfte.

Delprov	Uppg.	Nivå			Centralt innehåll Kurs Ma2a: Taluppfattning, aritmetik och algebra								Geometri		Samband och förändring				Problemlösning			
		E	C	A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	G1	G2	F1	F2	F3	F4	P1	P2	P3	P4
B	1a	1	0	0					X						X	X						
	1b	1	0	0					X						X	X						
	2a	1	0	0				X														
	2b	1	0	0		X																
	2c	0	1	0		X																
	3a	1	0	0											X							
	3b	1	0	0											X							
	4	0	1	0				X														
	5	0	1	0							X											
	6a	0	1	0							X											
	6b	0	1	0		X					X											
	7a	0	2	0												X	X					
	7b	0	0	1												X	X					
	8a	1	0	0			X												X			
	8b	0	0	1			X												X			
	9	0	0	1		X																
	10	0	0	1											X	X	X					
C	11a	2	0	0							X											
	11b	0	2	0							X											
	12	1	0	0											X		X					
	13a	1	0	0					X						X							
	13b	0	1	0					X						X				X			
	14	0	2	0				X			X											
	15	0	3	0			X									X			X		X	
	16a	2	0	0							X											
	16b	0	0	3						X	X								X			
	17	0	0	2											X							
D	18	1	0	0											X	X						
	19	2	0	0					X						X				X			
	20	2	0	0			X				X				X				X		X	
	21a	1	0	0											X	X	X					
	21b	1	0	0								X			X	X	X					
	22	2	1	0			X				X								X			
	23	1	1	0							X											
	24a	0	2	0					X						X	X			X		X	
	24b	0	1	0					X						X	X			X			
	25	0	0	3	X		X								X	X			X		X	
Total		23	20	12																		

Kravgränser

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 23 E-, 20 C- och 12 A-poäng.
Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla tre delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 31 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 4 poäng på A-nivå
A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå

Bedömningsformulär

Elev:___________________________ Klass:_______________ Provbetyg: ____________

Delprov	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
B	1a												
	1b												
	2a												
	2b												
	2c												
	3a												
	3b												
	4												
	5												
	6a												
	6b												
	7a_1												
	7a_2												
	7b												
	8a												
	8b												
	9												
	10												
C	11a_1												
	11a_2												
	11b_1												
	11b_2												
	12												
	13a												
	13b												
	14_1												
	14_2												
	15_1												
	15_2												
	15_3												
	16a_1												
	16a_2												
	16b_1												
	16b_2												
	16b_3												
	17_1												
	17_2												

Delprov	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå											
		E				C				A			
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK
D	18												
	19_1												
	19_2												
	20_1												
	20_2												
	21a												
	21b												
	22_1												
	22_2												
	22_3												
	23_1												
	23_2												
	24a_1												
	24a_2												
	24b												
	25_1												
	25_2												
	25_3												
	Total												
Σ													

	Total	**3**	**8**	**9**	**3**	**3**	**6**	**6**	**5**	**2**	**2**	**5**	**3**
Σ	**55**	**23**				**20**				**12**			

B = Begrepp, P = Procedur, PM = Problemlösning/Modellering och RK = Resonemang/Kommunikation

Bedömningsanvisningar

Exempel på ett godtagbart svar anges inom parentes. Till en del uppgifter är bedömda elevlösningar bifogade för att ange nivån på bedömningen. Om bedömda elevlösningar finns i materialet markeras detta med en symbol.

Delprov B

1.		**Max 2/0/0**
a)	Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning ($y = 2x + 3$)	+1 E_P
b)	Korrekt svar (t.ex. $y = 2x$)	+1 E_B
2.		**Max 2/1/0**
a)	Korrekt svar ($10x + 25$)	+1 E_P
b)	Korrekt svar (x)	+1 E_P
c)	Korrekt svar ($6x$)	+1 C_P
3.		**Max 2/0/0**
a)	Godtagbart svar (”x ska vara mellan 0 och 40.”)	+1 E_B
b)	Godtagbart svar (”A ska vara mellan 0 och 40^2.”)	+1 E_B
	Kommentar: Även svaret ”y ska vara mellan 0 och 40^2.” och/eller svar som innefattar symbolen $\leq$ ges begreppspoäng på E-nivå.	
4.		**Max 0/1/0**
	Korrekt svar ($(5x + 4y)(5x - 4y)$)	+1 C_P
5.		**Max 0/1/0**
	Korrekt svar (B: $(x^2 + 3)(x^2 - 3) = 0$ och E: $x^2 = 3$)	+1 C_B
6.		**Max 0/2/0**
a)	Korrekt svar ($x = 28^{\frac{1}{3}} - 1$)	+1 C_P
b)	Korrekt svar (E: $1,5 \leq x < 3$)	+1 C_B

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

a) Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning, t.ex. ”då x är mellan -1 och 2” +1 C_B

med korrekt använda olikhetstecken ($-1 < x < 2$) +1 C_K

b) Korrekt svar, med korrekt använda olikhetstecken, utifrån godtagbar avläsning ($x < -2,4$; $3,4 < x < 10$) +1 A_B

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

a) Korrekt svar (35) +1 E_{PL}

b) Korrekt svar (t.ex. $(n+1)^2 - 1$) +1 A_{PL}

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

Korrekt svar ($x = 3$) +1 A_P

10. **Max 0/0/1**

Godtagbart ritad graf, där det tydligt framgår att grafen är speglad kring x-axeln +1 A_B

Delprov C

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

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

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

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = 3, x_2 = -6$) +1 C_P

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

12. **Max 1/0/0**

Godtagbart enkelt resonemang som leder till slutsatsen att grafen inte kan gå genom punkten Q +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

13. **Max 1/1/0**

a) Godtagbart enkelt resonemang som leder till slutsatsen att k kan anta alla värden utom 1,2 +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

b) Godtagbar lösning med korrekt svar ($m = 22 - 10k$) +1 C_{PL}

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

Godtagbar ansats, verifierar Pelles lösning *eller* hittar den andra lösningen +1 C_R

med välgrundat resonemang som leder till slutsatsen att Pelle har hittat en lösning men missat lösningen $A = 2$ och $B = 63$ +1 C_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

15. **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp en korrekt ekvation, $x + 20 \cdot 500 = 3x$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (5 km) +1 C_{PL}

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sid 4 +1 C_K

16. **Max 2/0/3**

a) Godtagbar ansats, bestämmer en variabel med algebraisk metod +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = 6$ och $y = -2$) +1 E_P

b) Godtagbar ansats, t.ex. skriver om ekvationssystemet till $\begin{cases} 2x + y = 10 \\ xy = 12 \end{cases}$ +1 A_P

med godtagbar fortsättning, bestämmer en variabel, t.ex. $y_1 = 4$ och $y_2 = 6$ +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = 3,\ y_1 = 4$ och $x_2 = 2,\ y_2 = 6$) +1 A_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

17. **Max 0/0/2**

Godtagbar ansats, t.ex. ansätter generella funktionsuttryck för $f(x)$ och $g(x)$ samt tecknar $h(x)$, t.ex. $h(x) = (a - 3A)x^2 + (b - 3B)x + (c - 3C)$ +1 A_R

med fortsatt godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till korrekt slutsats +1 A_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Delprov D

18. **Max 1/0/0**

Godtagbart enkelt resonemang som leder till slutsatsen att aktiens värde kommer att öka med tiden +1 E_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

19. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar arean i en variabel +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (4,5 l.e.) +1 E_{PL}

Kommentar: Även svar utan enhet godtas.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar vinstfunktionen $V(x) = 570x - x^2 - 1000$ +1 E_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (285 paket) +1 E_M

21. **Max 2/0/0**

a) Godtagbar motivering med korrekt svar (t.ex. ”B för att den går genom 1,26 år 2013”) +1 E_M

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

b) Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (2014) +1 E_M

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

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $x(x+10)=80$ +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (5,2 cm och 15,2 cm) +1 E_{PL}

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1 C_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

23. **Max 1/1/0**

Godtagbar ansats, bestämmer den ena lösningen +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($x=\pm 5,57$) +1 C_P

24. **Max 0/3/0**

a) Godtagbar ansats, t.ex. ritar en godtagbart anpassad linje och bestämmer dess lutning till ett värde i intervallet $200 \le k \le 245$ +1 C_M

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (t.ex. $y=222x-27311$) +1 C_M

b) Godtagbar lösning med korrekt svar (*k*-värdet i a)-uppgiften med enhet kr) +1 C_M

25. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar en korrekt ekvation för bestämning av antalet dagar, t.ex. $38000+\frac{590}{2}\cdot 8x=40000+2\cdot 1070x$ +1 A_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (9 dagar) +1 A_M

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1 A_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Bedömda elevlösningar

Uppgift 11.a

Elevlösning 11.a.1 (0 poäng)

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$
$$x = 2 \pm \sqrt{4+5}$$
$$x = 2 \pm 3$$
$$x_1 = 5$$
$$x_2 = -1$$

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

Uppgift 11.b

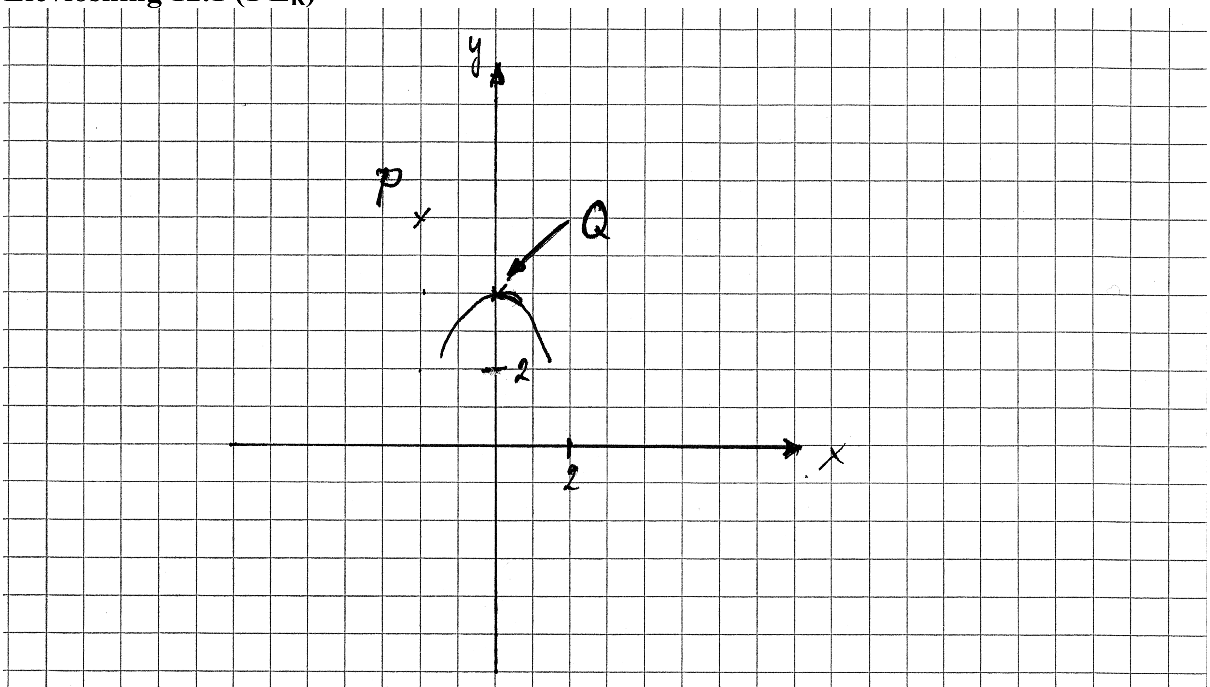
Elevlösning 11.b.1 (1 C_P)

$$\frac{2x^2}{2} + \frac{6x}{2} - \frac{36}{2} = \frac{0}{2}$$
$$x^2 + 3x - 18 = 0$$
$$x = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - (-18)}$$
$$x = -1{,}5 \pm \sqrt{2{,}25 + 18}$$
$$x = -1{,}5 \pm \sqrt{20{,}25}$$
$$x_1 = -1{,}5 + \sqrt{20{,}25} \qquad x_2 = -1{,}5 - \sqrt{20{,}25}$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt behandling av proceduren. I sista steget beräknas dock inte kvadratroten och därmed anses inte kraven för den andra procedurpoängen på C-nivå vara uppfyllda.

Uppgift 12.

Elevlösning 12.1 (1 E_R)



Svar: Nej, det går inte!

Kommentar: Elevlösningen visar ett enkelt resonemang som leder till korrekt slutsats. Lösningen ges en resonemangspoäng på E-nivå.

Uppgift 13.a

Elevlösning 13.a.1 (0 poäng)

Vilka värde som helst förutom 1, 2, två räta linjer har högst bara en skärningspunkt.

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt slutsats men resonemanget ”två räta linjer har högst bara en skärningspunkt” anses inte vara godtagbart för resonemangspoäng på E-nivå.

Elevlösning 13.a.2 (1 E_R)

K kan anta alla k-värden förutom 1,2.
Detta eftersom att ifall den har samma
lutning finns det oändligt många lösningar.
$K \neq 1,2$

Kommentar: Elevlösningen visar ett godtagbart enkelt resonemang.

Uppgift 14.

Elevlösning 14.1 (1 C_R)

$7(A-3x)(A+3x) = 28 - Bx^2$

Pelle = $A=-2$, $B=63$

Sätta in Pelles svar =

$7(-2-3x)(-2+3x) = 28-63x^2$

$(-14-21x)(-2+3x) = 28-63x^2$

$(-14-21x)(-2+3x) = 28-42x+42x-63x^2$

$= 28-63x^2$

$28-63x^2 = 28-63x^2$

Svar: Pelle hade rätt

Kommentar: Elevlösningen visar en prövning av Pelles värden. Detta anses motsvara en godtagbar ansats. Det framgår inte av elevlösningen att Pelle endast har hittat den ena lösningen. Därmed anses inte kraven för den andra resonemangspoängen på C-nivå vara uppfyllda.

Uppgift 16.b

Elevlösning 16.b.1(1 A_P och 1 A_{PL})

$$\begin{cases} (10^x)^2 \cdot 10^y = 10^{10} \\ (10^y)^x = 10^{12} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10^{2x} \cdot 10^y = 10^{10} \\ 10^{xy} = 10^{12} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10^{2x+y} = 10^{10} \\ 10^{xy} = 10^{12} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+y = 10 \\ xy = 12 \end{cases}$$

$$y = 10 - 2x$$

$$y = 12/x$$

$$10 - 2x = 12/x$$

$$x(10-2x) = 12$$

$$10x - 2x^2 = 12$$

$$0 = 2x^2 - 10x + 12$$

$$0 = 2x^2 - 10x + 12$$

$$0 = x^2 - 5x + 6$$

$$x = -\frac{-5}{2} \pm \sqrt{\frac{(-5)^2}{2^2} - 6}$$

$$x = 2{,}5 \pm \sqrt{6{,}25 - 6}$$

$$x = 2{,}5 \pm \sqrt{0{,}25}$$

$$x = 2{,}5 \pm 0{,}5$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 3$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt omskrivning av ekvationssystemet vilket motsvarar kraven för en godtagbar ansats. Beräkningen av x på sista raden är felaktig men felet anses vara av lapsuskaraktär. Därmed anses kraven för den första problemlösningspoängen på A-nivå vara uppfyllda. Lösningen ges en procedurpoäng och en problemlösningspoäng på A-nivå.

Elevlösning 16.b.2 (1 A_P och 2 A_{PL})

$$\begin{cases}(10^x)^2 \cdot 10^y = 10^{10} \\ (10^y)^x = 10^{12}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}(10^x)^2 = 10^{10-y} \\ (10^y)^x = 10^{12}\end{cases}$$

$$\begin{cases}10^{2x} = 10^{10-y} \\ 10^{xy} = 10^{12}\end{cases} \Bigg/ \quad \begin{cases}2x = 10-y \\ xy = 12\end{cases} \Bigg/ \quad x = \frac{12}{y}$$

$$\frac{12}{y} \cdot \frac{2}{1} = 10 - y \qquad x = \frac{12}{y}$$

$$\frac{24}{y} = \frac{10-y}{1} \qquad x_1 = 2$$

$$x_2 = 3$$

$$10y - y^2 = 24$$

$$y^2 - 10y + 24 = 0$$

$$y = \frac{10}{2} \pm \sqrt{5^2 - 24}$$

$$y = 5 \pm 1$$

$$y_1 = 6$$

$$y_2 = 4$$

Svar: $y_1 = 6 \;/\; x_1 = 2$

$y_2 = 4 \;/\; x_2 = 3$

Kommentar: Elevlösningen visar en fullständig och korrekt lösning som ges alla poäng som är möjliga att få.

Uppgift 17.

Elevlösning 17.1 (2 A_R)

$$\frac{f(x)\ ax^2\ term}{g(x)\ ax^2\ term} \neq 3$$

Svar: $\frac{a_f}{a_g} \neq 3$

Svar fortsättning: Om förhållandet mellan a_{fx^2} och a_{gx^2} är 3:1 kommer x^2 ta ut varandra efter att man multiplicerat g med 3.

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt jämförelse mellan de två funktionernas andragradskoefficienter. Trots att *a* är definierat på två olika sätt anses svaret nätt och jämnt uppfylla kraven för den andra resonemangspoängen på A-nivå.

Elevlösning 17.2 (2 A_R)

a får inte vara tre gånger så stort på f(x) som på g(x) för om man multiplicerar g(x) med tre och a blir lika stor som på f(x) så får h(x) inget a värde och då är det ingen andragrads-funktion

Svar: $a_{f(x)} \neq 3a_{g(x)}$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt jämförelse mellan de två funktionernas andragradskoefficienter. Konstanten *a* är inte definierad men det framgår av ”då är det ingen andragradsfunktion” att konstanten påverkar funktionernas andragradsterm. Elevlösningen ges nätt och jämnt andra resonemangspoängen på A-nivå.

Uppgift 18.

Elevlösning 18.1 (1 E_R)

$1{,}05 > 1$ värdet ökar

Kommentar: Elevlösningen visar ett godtagbart enkelt resonemang.

Uppgift 19.

Elevlösning 19.1 (1 E_{PL})

$A = (0{,}0)$

$y = kx + m \qquad y = 2x$

BC är 2gg ABC längd

$AB = x$

$BC = 2x$

$\frac{bh}{2}$

$\frac{b \cdot h}{2} = 20{,}25$

$\frac{x \cdot 2x}{2} = 20{,}25$

$20{,}25 \cdot 2 = 2x^2$

$\frac{2 \cdot x^2}{2} = 20{,}25$

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar ansats där triangelns area tecknas i en variabel. Lösningen ges första problemlösningspoängen på E-nivå.

Elevlösning 19.2 (2 E_{PL})

$\frac{2x \cdot x}{2} \cdot 2 = 20{,}25 \cdot 2$

$\frac{2x^2}{2} = \frac{40{,}5}{2}$

$\sqrt{x^2} = \sqrt{20{,}25}$

$x = 4{,}5$

SVAR: $AB = 4{,}5$

Kommentar: Elevlösningen är kortfattad och svår att följa och förstå eftersom det inte förklaras hur areafunktionen har bestämts. Trots detta anses lösningen uppfylla kraven för båda problemlösningspoängen på E-nivå.

Uppgift 21.a

Elevlösning 21.a.1 (1 E_M)

DET ÄR B.
FÖR ATT NÄR JAG KOLLAR PÅ ÅR 2000 SÅ VAR
PÅSLAGET (y) = $0,36 \cdot 1,101^x$. OCH NÄR JAG RÄKNAR
UT DET SÅ FÅR JAG REDA PÅ UNGEFÄR 0,40
ALLTID BÖRJAN ÄR LÅGT PÅ EN GRAF, DET KAN
VARA MER OCKSÅ MEN FORMLEN VI HAR $(0,36 \cdot 1,101^x)$
GER UNGEFÄR SVARET 0,40 ÄVEN OM VI INTE
VET VAD X VÄRDET ÄR. OCH PÅ 2013 BLIR
PÅSLAGET 1,26.
SVARERNA JAG HAR HITTAT PASSAR IN I B.

Kommentar: Elevlösningen visar ett korrekt svar då grafen B väljs. Motiveringen anses godtagbar trots att det inte är helt tydligt att ”när jag räknar ut det” syftar på att y-värdet har räknats ut då $x = 1$.

Uppgift 22.

Elevlösning 22.1 (2 E_{PL})

$$\text{Area} = x \cdot (x + 10) = 80 \text{ cm}^2$$

$$x^2 + 10x - 80 = 0$$

$$-\frac{10}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 + 80} = 5,246950766$$

$$x + 10 = \underline{\underline{15,2 \text{ cm}}}$$

$$\boxed{80 \text{ cm}^2} \quad \underline{\underline{x = 5,2 \text{ cm}}}$$

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med korrekt svar. Gällande kommunikation anses variabeln x vara otillräckligt definierad, det saknas $x =$ i lösningsformeln på tredje raden och likhetstecknet används felaktigt i slutet av samma rad. Det är otydligt om rektangeln på sista raden verkligen är en förklarande figur. Dessa brister gör att lösningen inte anses uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösning 22.2 (2 E_{PL} och 1 C_K)

Sidan = x

$x(x+10)=80$

$x = -5 \pm \sqrt{(-5)^2 + 80}$

$x = -5 \pm \sqrt{105}$

$x_1 = 5,2$ $\quad (x_2 = -15,2)$ SVAR: 5,2 cm och 15,2 cm

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt lösning. Gällande kommunikation innehåller lösningen några brister. T.ex. definieras variabeln x genom ”Sidan $= x$” vilket är otydligt då det inte framgår om det är rektangelns bredd eller längd som avses. Även en förklarande figur saknas och ett av rottecknen är inte tillräckligt långt. Lösningen är trots bristerna möjlig att följa och förstå och anses nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 25.

Elevlösning 25.1 (2 A_M och 1 A_K)

1070 kr/dag · 2

40000 kr material (m)

$y = kx + m$

$y = 2 \cdot 1070x + 40000$

1dag 42140

dag2 2140

Dagar x	$y = 2140x + 40000$
1	42140
2	44280
3	46420
⋮	

material 38000 (M)

$\frac{590}{2}$ 295 kr/h (k)

8h/dag (x)

$y = kx + m$

$y = 295 \cdot 8x + 38000$

1dag = $y = 2360 + 38000$

dag2 $y = 2360$ = dag3

Dagar	$y = 295 \cdot 8x + 38000$
1	40360
2	42720
3	45080
⋮	

Ritar på räknaren och kollar var de skär (intersect). Ger $x = 9{,}09...$ vilket blir 9 dagar

Kommentar: Elevlösningen visar två korrekt uppställda uttryck för såväl Ruts som hantverkarens arbete. Lösningen är korrekt och ges båda modelleringspoängen på A-nivå. När det gäller kommunikation saknas det förklaringar till hur uttrycken ställs upp och även vissa mellanled i beräkningarna. I den vänstra värdetabellen definieras variabeln *x* endast explicit som antalet dagar. Trots detta är lösningen lätt att följa och förstå och anses nätt och jämnt uppfylla 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 2a

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.
T3 Strategier för att formulera algebraiska uttryck, formler och ekvationer kopplat till konkreta situationer och karaktärsämnena.
T4 Hantering av kvadrerings- och konjugatregeln i samband med ekvationslösning.
T5 Räta linjens ekvation samt hur analytisk geometri binder ihop geometriska och algebraiska begrepp.
T6 Användning av linjära ekvationssystem i problemlösningssituationer.
T7 Algebraiska och grafiska metoder för att lösa potens- och andragradsekvationer samt linjära ekvationssystem.
T8 Lösning av exponentialekvationer genom prövning och grafiska metoder.

Geometri

G1 Fördjupning av geometriska begrepp valda utifrån karaktärsämnenas behov, till exempel sinus, cosinus, tangens, vektorer och symmetrier.
G2 Matematisk argumentation med hjälp av grundläggande logik inklusive implikation och ekvivalens samt jämförelser med hur man argumenterar i vardagliga och yrkesmässiga sammanhang.

Samband och förändring

F1 Begreppet funktion, definitions- och värdemängd. Tillämpningar av och egenskaper hos linjära funktioner samt potens-, andragrads- och exponentialfunktioner.
F2 Representationer av funktioner, till exempel i form av ord, gestaltning, funktionsuttryck, tabeller och grafer.
F3 Konstruktion av grafer till funktioner samt bestämning av funktionsvärde och nollställe, utan och med digitala verktyg.
F4 Skillnader mellan begreppen ekvation, algebraiskt uttryck och funktion.

Problemlösning

P1 Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg.
P2 Hur matematiken kan användas som verktyg i behandlingen av omfångsrika problemsituationer i karaktärsämnena. Matematikens möjligheter och begränsningar i dessa situationer.
P3 Matematiska problem av betydelse för samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen.
P4 Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.