NATIONELLT KURSPROV I MATEMATIK KURS C HÖSTEN 2006

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 C och D”. *Observera att miniräknare ej är tillåten på denna del.* **Del II:** Miniräknare och ”Formler till nationellt prov i matematik kurs C och D”.
Provmaterialet	Provmaterialet inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv ditt namn och komvux/gymnasieprogram på de papper du lämnar in. *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.*
Provet	Provet består av totalt 18 uppgifter. **Del I** består av 9 uppgifter och **Del II** av 9 uppgifter. Till några uppgifter (där det står *Endast svar fordras*) 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 18 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 48 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 ¤, vilket innebär att de mer än andra uppgifter erbjuder möjligheter att visa kunskaper som kan kopplas till MVG-kriterierna. Undre gräns för provbetyget Godkänd: 13 poäng. Väl godkänd: 26 poäng varav minst 7 vg-poäng. Mycket väl godkänd: 26 poäng varav minst 14 vg-poäng. Du ska dessutom ha visat prov på flertalet av de MVG-kvaliteter som de ¤-märkta uppgifterna ger möjlighet att visa.

Del I

Denna del består av 9 uppgifter och är avsedd att genomföras utan miniräknare. Dina lösningar på denna del görs 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.

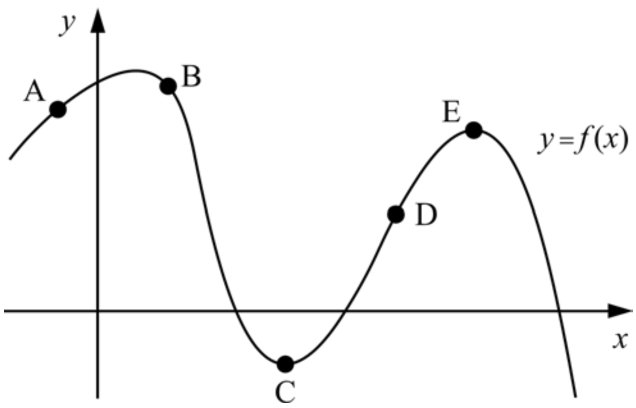
1. Derivera

a) $f(x) = 5x^3 - 3x^2 + 8$ *Endast svar fordras* (1/0)

b) $f(x) = \dfrac{x}{4}$ *Endast svar fordras* (1/0)

2. Lös ekvationen $10^x = 3$
Svara exakt. *Endast svar fordras* (1/0)

3. Figuren visar kurvan $y = f(x)$. Fem punkter A-E är markerade på kurvan.



a) I vilken av de markerade punkterna är derivatan negativ?
Endast svar fordras (1/0)

b) I vilken av de markerade punkterna har derivatan sitt största värde?
Endast svar fordras (1/0)

4. Vilket av alternativen nedan visar talet e avrundat till tre decimaler?

A	B	C	D	E
0,667	1,414	1,616	2,718	3,142

Endast svar fordras (1/0)

5. Funktionen $f(x) = x^4 - 32x$ har endast en extrempunkt.

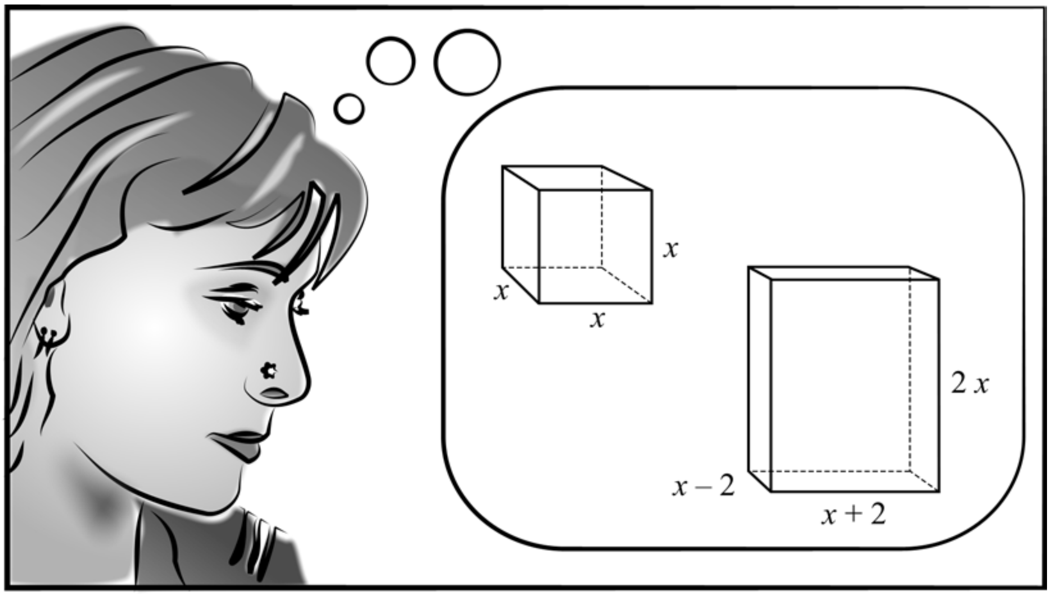
a) Bestäm x-koordinaten för denna extrempunkt. (2/0)

b) Undersök om denna extrempunkt är en maximi - eller minimipunkt. (1/0)

6. För funktionen f gäller att $f(x) = \mathrm{e}^x + 2$
Bestäm koordinaterna för den punkt på funktionens graf där $f'(x) = \mathrm{e}$ (0/2)

7. Ebba har en kub med sidan 3 cm. Genom att öka en sida med 2 cm, minska den andra med 2 cm och slutligen fördubbla den tredje sidan får hon ett rätblock. Hon beräknar volymerna och konstaterar att rätblocket har större volym än kuben.

Ebba vill därför veta om det finns något mått x på kubens sida som gör att rätblockets volym blir lika stor som kubens volym. Hon förändrar sidorna på samma sätt som tidigare, dvs. enligt figuren nedan.



a) Hjälp Ebba genom att ställa upp den ekvation som behövs för att hon ska få veta om volymerna kan bli lika stora. *Endast svar fordras* (1/0)

b) Bestäm alla lösningar till denna ekvation. (1/1)

c) Vilket eller vilka värden på x ger svar på det Ebba vill veta? *Endast svar fordras* (1/0)

8. Grafen till $f(x)=\sqrt{2x-1}$ har en tangent i punkten $(5,\ 3)$

Tangentens ekvation är $y=\frac{1}{3}x+\frac{4}{3}$

a) Vilket värde har $f(5)$? *Endast svar fordras* (1/0)

b) Vilket värde har $f'(5)$? *Endast svar fordras* (0/1)

9. Uttrycket $\frac{1}{x}-\frac{1}{x+1}+\frac{1}{x(x+1)}$ är givet.

a) Förenkla uttrycket så långt som möjligt. (0/2)

b) Lös ekvationen $\frac{1}{x}-\frac{1}{x+1}+\frac{1}{x(x+1)}=1$ (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.

10. Karin köper en ny dator. Datorns värde V kr som funktion av tiden t år efter inköpet ges av $V(t) = 6700 \cdot e^{-0,51 \cdot t}$

a) Hur mycket var datorn värd då Karin köpte den? *Endast svar fordras* (1/0)

b) Med hur många procent minskar datorns värde per år? (2/0)

11. Grafen till en andragradsfunktion f har sin maximipunkt för $x = 2$
Är värdet för $f'(3)$ positivt, negativt eller noll? Förklara. (1/0)

12. År 2001 köpte Linda aktier för 16000 kr.
Fem år senare är samma aktier värda 28000 kr.

Hur stor har den årliga procentuella värdeökningen varit? (0/2)

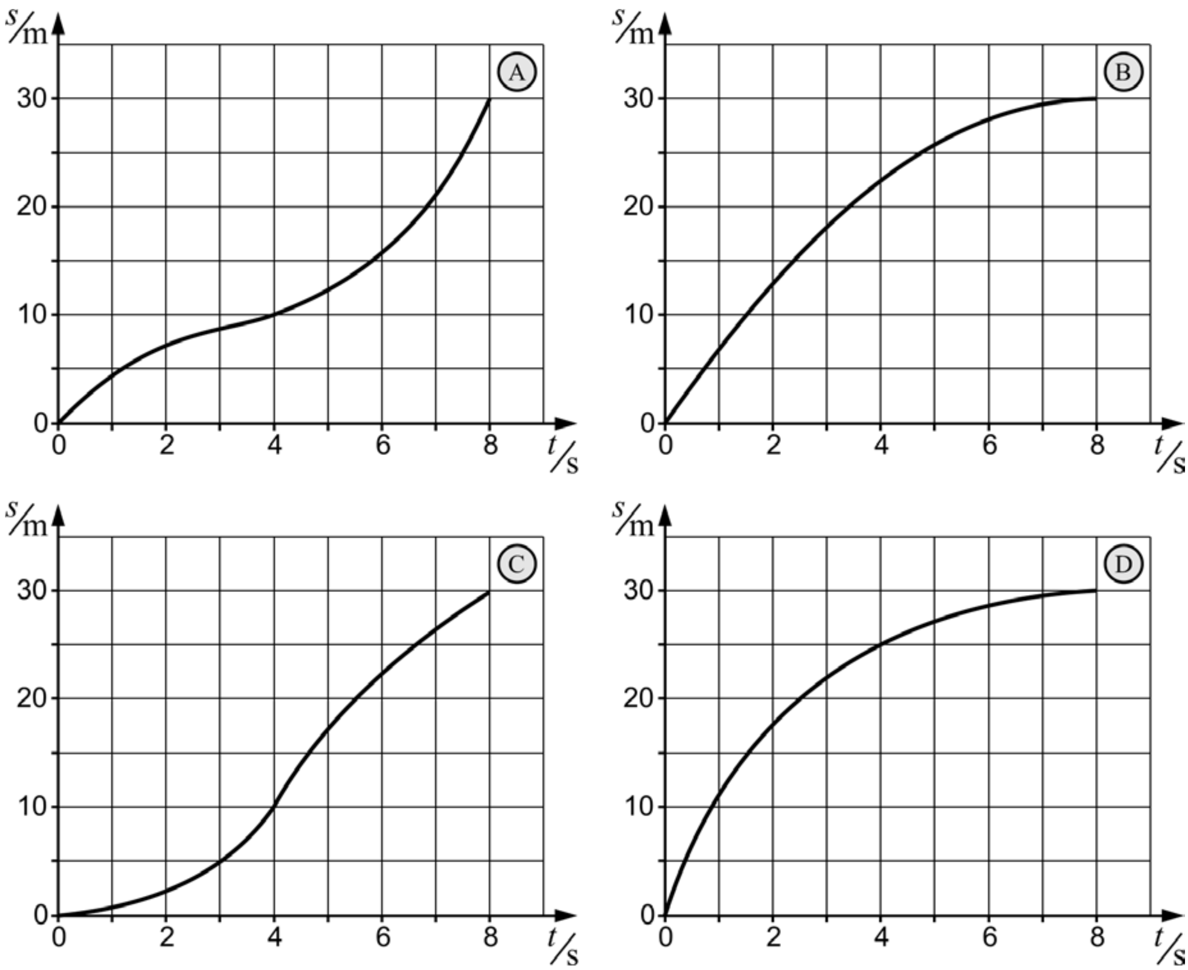
13. Ge ett exempel på en funktion f som har egenskapen $f'(0) = 1$
Endast svar fordras (0/1)

14. Gustav är ute på en träningsrunda med sin cykel. Han kommer fram till en uppförsbacke och t sekunder senare har han cyklat $s(t)$ meter uppför backen.

a) Förklara vad $s'(4)$ betyder i detta sammanhang. (1/0)

b) Förklara vad $\dfrac{s(8)-s(0)}{8-0}$ betyder i detta sammanhang. (1/0)

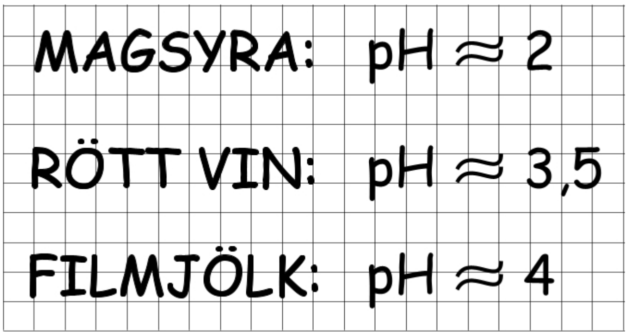
c) Den sträcka som Gustav cyklat efter en viss tid kan beskrivas i ett diagram.
I vilket av diagrammen A-D nedan gäller det att $s'(4) = \dfrac{s(8)-s(0)}{8-0}$?
Förklara. (0/1)



15. Den danske kemisten Søren Sørensen införde år 1909 begreppet pH-värde som ett mått på vätejonkoncentrationen i lösningar.

pH-värdet beräknas enligt formeln $\text{pH} = -\lg C$ där C är koncentrationen (i mol/dm^3) av vätejoner i lösningen. Ju lägre pH-värde en lösning har desto surare är lösningen.

Nedan ges exempel på lösningar med olika pH-värden.



a) Bestäm koncentrationen C för magsyra. (1/0)

b) Hur många gånger större är koncentrationen C i rött vin än i filmjölk? (0/1)

c) Visa att pH-värdet alltid minskar med 1 då koncentrationen C blir 10 gånger så stor. (0/1/¤)

16. Farfar och morfar tänker göra regelbundna insättningar av pengar till sitt nyfödda barnbarn Kevin. Insättningarna kommer de att göra i slutet av året på var sitt konto. Kontona håller under hela tidsperioden en konstant årlig ränta på 2 %. Båda gör sin första insättning det år Kevin föds och båda tänker göra sin sista insättning det år Kevin fyller 18 år.

a) Farfar kommer att sätta in 1000 kr varje år.
Hur mycket pengar kommer att finnas på farfars konto just efter hans sista insättning? (2/0)

b) Morfar kommer att sätta in 2000 kr vart annat år.
Hur mycket pengar kommer att finnas på morfars konto just efter hans sista insättning? (0/2)

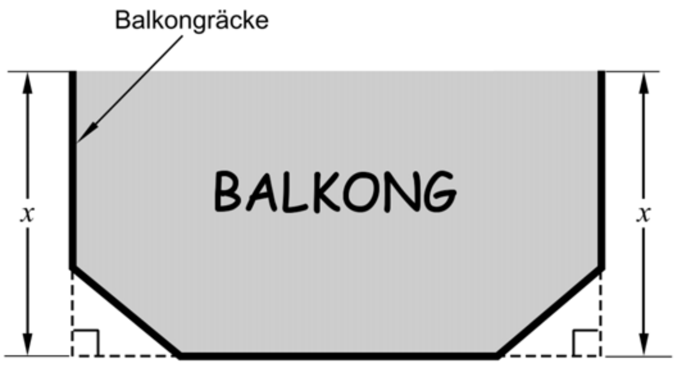
17. För andragradsfunktionen f gäller att $f(x) = k(x-a)(x-b)$
där $f(a) = 0$, $f(b) = 0$ och $k \neq 0$

a) Förklara varför $f'(a) + f'(b) = 0$ med ord och enkel figur. (0/1/¤)

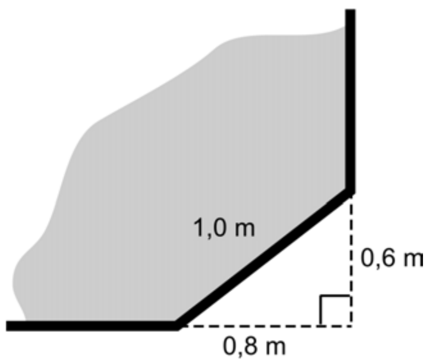
b) Visa att $f'(a) + f'(b) = 0$ algebraiskt. (1/2/¤)

Vid bedömningen av ditt arbete med denna uppgift kommer läraren att ta extra hänsyn till:
• hur generell din undersökning är
• hur väl du utför dina beräkningar
• hur väl du motiverar dina slutsatser
• hur väl du redovisat ditt arbete
• hur väl du använt det matematiska språket

18. En arkitekt har fått i uppdrag att ge förslag på hur en balkong ska se ut till ett hus som ska byggas. Han tänker sig att balkongräcket ska bestå av flera delar och där två av delarna ska vara snedställda. Figur 1 visar hur balkongen kan se ut uppifrån.



Figur 1



Figur 2

Arkitekten bestämmer att balkongens area ska vara 6 m^2. Det är den högsta tillåtna arean enligt gällande byggnadslov. Han bestämmer också att de snedställda styckena ska ha längden 1 m och den form som anges av figur 2.

Övriga mått på räcket bestämmer han inte i förväg, utan vill först utreda mellan vilka värden balkongräckets längd kan variera när mått på arean och hörnpartierna är givna.

Arkitekten ställer upp sambandet $L(x) = 2x + \dfrac{6{,}48}{x} - 0{,}8$
som visar hur balkongräckets längd L beror av balkongens djup x m, se figur 1.

- Undersök och beskriv, så utförligt och fullständigt som möjligt, mellan vilka värden balkongräckets längd L kan variera.

- Visa hur arkitekten kom fram till att $L(x) = 2x + \dfrac{6{,}48}{x} - 0{,}8$ (3/4/¤)

Innehåll Sid nr

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 2. Strävansmål 3 kan mera direkt kopplas till uppgifterna 7, 10, 12, 14, 16, 17 och 18. Strävansmål 4 som handlar om resonemang och kommunikation berörs av uppgifterna 5b, 11, 14c, 15c, 17 och 18. Strävansmål 5 berörs av uppgifterna 12, 15c, 16, 17 och 18 som kan kategoriseras som problemlösning. Strävansmål 6 berörs av 13 och 18 som båda har en högre grad av öppenhet. Strävansmål 8 som avser indikera elevernas kunskaper i modellering kan kopplas till uppgifterna 12 och 18.

Sammanställning av hur mål och kriterier berörs av kursprovet

Tabell 1 Kategorisering av uppgifterna i C-kursprovet i Matematik ht 2006 i förhållande till betygskriterier och kursplanemål 2000 (återfinns längst bak i detta häfte)

				Kunskapsområde											Betygskriterium														
Upp-gift nr	g po-äng	vg po-äng	¤	Övr		aRitm		Algebra			Dif & integral				Godkänd				Väl godkänd						Mycket väl godkänd				
				1	4	2	3	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
1a	1	0									X				X														
1b	1	0									X				X														
2	1	0				X									X		X												
3a	1	0									X	X			X														
3b	1	0									X	X			X														
4	1	0												X	X														
5a	2	0				X					X						X												
5b	1	0									X	X				X	X												
6	0	2									X	X							X			X	X						
7a	1	0							X						X														
7b	1	1							X	X							X		X				X						
7c	1	0							X						X	X													
8a	1	0			X										X														
8b	0	1									X								X				X						
9a	0	2								X									X			X	X						
9b	0	1								X									X			X	X						
10a	1	0				X	X								X														
10b	2	0				X	X										X												
11	1	0									X	X				X	X												
12	0	2				X	X												X		X	X	X						
13	0	1									X	X							X				X						
14a	1	0									X	X			X		X												
14b	1	0									X	X			X		X												
14c	0	1									X	X	X						X	X	X	X	X						
15a	1	0				X	X								X		X												
15b	0	1				X	X												X			X	X						
15c	0	1	¤			X	X												X	X	X	X	X		X	X	X		
16a	2	0				X	X										X												
16b	0	2				X	X												X		X	X	X						
17a	0	1	¤								X	X							X	X	X	X	X		X	X			
17b	1	2	¤						X		X				X		X		X	X	X	X	X				X		
18	3	4	¤		X				X		X		X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	
Σ	26	22		1/1		8/6		5/5			12/10																		

Kravgränser

Detta prov kan ge maximalt 48 poäng, varav 26 g-poäng.

Undre gräns för provbetyget

Godkänd:	13 poäng.
Väl godkänd:	26 poäng varav minst 7 vg-poäng.
Mycket väl godkänd:	26 poäng varav minst 14 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.

	Uppgift			
MVG-kvalitet	15c	17a	17b	18
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 poängen[1]. 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, följdfel[3], 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.ex.empel 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.

Bedömningsanvisningar (MaC ht 2006)

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**
	a)	Korrekt svar $\left(f'(x)=15x^2-6x\right)$	+1 g
	b)	Korrekt svar $\left(f'(x)=\frac{1}{4}\right)$	+1 g
2.			**Max 1/0**
		Korrekt svar $(x=\lg 3)$	+1 g
3.			**Max 2/0**
	a)	Korrekt svar (punkt B)	+1 g
	b)	Korrekt svar (punkt D)	+1 g
4.			**Max 1/0**
		Korrekt svar (D; 2,718)	+1 g
5.			**Max 3/0**
	a)	Korrekt derivering, $f'(x)=4x^3-32$	+1 g
		med korrekt svar ($x=2$)	+1 g
	b)	Korrekt svar (minimipunkt) med godtagbar verifiering	+1 g

Uppg.	Bedömningsanvisningar	Poäng
6.		**Max 0/2**
	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. eleven tecknar ekvationen $e^x = e$	+1 vg
	med korrekt svar $(1; e+2)$	+1 vg
7.		**Max 3/1**
	a) Korrekt tecknad ekvation ($x^3 = 2x(x-2)(x+2)$)	+1 g
	b) Godtagbar bestämning av minst två rötter	+1 g
	med godtagbar bestämning av ytterligare en rot $(x_1 = 0;\ x_2 = \sqrt{8}$ och $x_3 = -\sqrt{8})$	+1 vg
	c) Korrekt svar ($\sqrt{8}$ **)**	+1 g
8.		**Max 1/1**
	a) Korrekt svar (3)	+1 g
	b) Korrekt svar $\left(\frac{1}{3}\right)$	+1 vg
9.		**Max 0/3**
	a) Korrekt förlängning till gemensam nämnare	+1 vg
	med korrekt svar $\left(\frac{2}{x(x+1)}\right)$	+1 vg
	b) Redovisad godtagbar lösning ($x_1 = 1$ och $x_2 = -2$)	+1 vg

Uppg.	**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**

Del II

10. **Max 3/0**

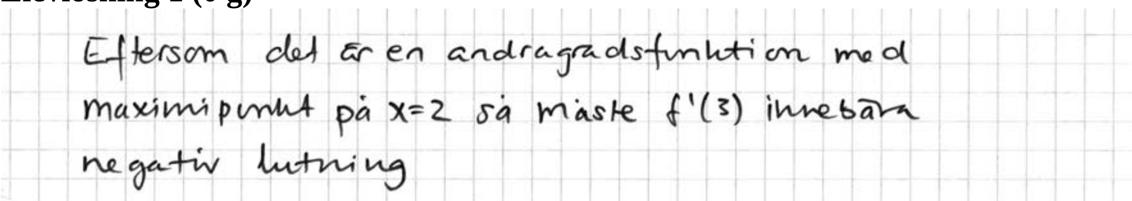
a)	Korrekt svar (6700 kr)	+1 g
b)	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. bestämmer ändringsfaktorn, 0,60	+1 g
	med godtagbart svar (40 %)	+1 g

11. **Max 1/0**

Godtagbar motivering med korrekt svar ("Negativt, eftersom kurvan är avtagande till höger om maximipunkten") +1 g

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

Elevlösning 1 (0 g)



Kommentar: Eleven lämnar inte någon egentlig förklaring, utan upprepar information som finns i uppgiftstexten. Förklaringen saknar en koppling mellan hur $x = 2$ och $x = 3$ förhåller sig till teckenväxlingen kring maximipunkten.

Elevlösning 2 (1 g)

Kommentar: Texten anger visserligen ingen koppling mellan teckenväxling och maximipunkt, men otydligheten i texten uppvägs av den figur som eleven har ritat. Sammantaget innehåller elevlösningen det som krävs för att 1 g-poäng skall erhållas.

12. **Max 0/2**

Redovisad godtagbar ansats, t.ex. eleven tecknar ekvationen $28000 = 16000 \cdot a^5$	+1 vg
med godtagbart svar (12 %)	+1 vg

Uppg.	**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**

13. **Max 0/1**

Godtagbar funktion som uppfyller villkoret (t.ex. $f(x) = x^2 + x + 5$) + 1 vg

14. **Max 2/1**

a) Godtagbar förklaring (Hastigheten vid $t = 4\,\text{s}$) +1 g

b) Godtagbar förklaring (Medelhastigheten mellan 0 s och 8 s) +1 g

c) Korrekt svar (Graf B) med en godtagbar förklaring som innefattar att tangenten ska ha samma lutning som sekanten +1 vg

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

Elevlösning 1 (1 vg)

Graf B för lutningen på tangenten i 4
= lutningen på linjen mellan 0 och 8

Kommentar: eleven motiverar graf B genom att förklara att tangenten ska ha samma lutning som sekanten.

Elevlösning 2 (1 vg)

$s'(4) = 3,75$. Jag tycker att B är den graf som ser rimligast ut, om man tittar på $\frac{s(8)-s(0)}{8-0} = 3,75$

Kommentar: eleven motiverar graf B genom beräkningar som indirekt visar att eleven insett att tangenten ska ha samma lutning som sekanten.

15. **Max 1/2/¤**

a) Redovisad godtagbar lösning (10^{-2}) +1 g

b) Redovisad godtagbar lösning (ca. 3 gånger) +1 vg

c) Redovisad godtagbar och användbar generell ansats, t.ex. eleven uttrycker koncentrationerna som 10C och C och använder dessa i något för bevisföringen relevant sammanhang +1 vg

Uppg. Bedömningsanvisningar **Poäng**

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problemet, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	använda en generell metod och t.ex. teckna ett korrekt uttryck för differensen $-\lg(10C)-(-\lg C)$
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	utifrån ett generellt resonemang visa att pH-värdet minskar med 1 när koncentrationen blir 10 gånger så stor.
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	tydligt och med ett i huvudsak korrekt matematiskt språk, definiera införda beteckningar samt påvisa hur det framgår från bevisföringen att påståendet är bevisat.

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

Elevlösning 1 (1 vg)

$pH = -\lg 10C$

$pH = -(\lg 10 + \lg C)$

$pH = \lg C - \lg 10$

$\lg C = pH - 1$

$\lg 10 = 10^0$

$\lg 10 = 1$

Kommentar: Försöket till bevis slutförs inte och lösningen innehåller diverse teckenfel. Elevens generella ansats, i detta fall användningen av koncentrationen 10C, och hanteringen av första logaritmlagen, skulle dock kunna vara inledningen till ett fullgott bevis.

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

$-\lg 10C = -(\lg 10 + \lg C) = -\lg 10 - \lg C = -1 - \lg C$

pH_{NY}

$= -1 + pH_{GAMMAL}$

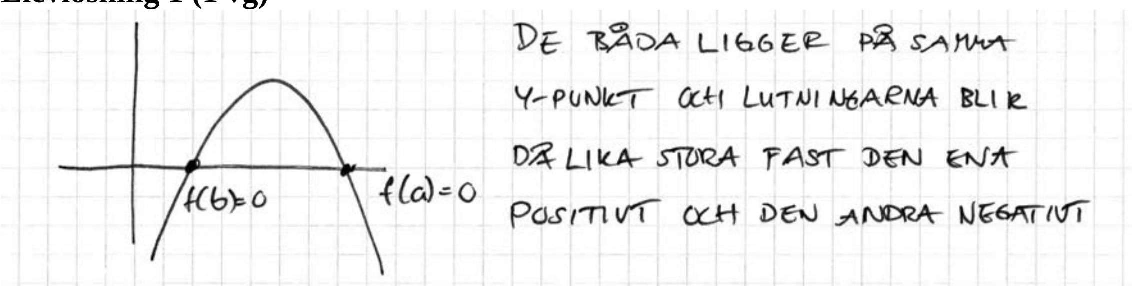
Kommentar: Eleven visar med en generell metod att det ”nya” pH-värdet är en enhet mindre än det ”gamla” pH-värdet. Elevlösningen uppvisar därmed två av MVG-kvaliteterna. Redovisningen är relativt knapphändig och bedöms därför nätt och jämnt uppfylla kravet för att anses uppvisa den MVG-kvalitet som rör språk och redovisning.

Uppg.	**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**
16.		**Max 2/2**
a)	Redovisad godtagbar ansats, t.ex. använder geometrisk summa	+1 g
	med godtagbar bestämning av farfars behållning (22841 kr)	+1 g
b)	Redovisad godtagbar ansats, använder sig av korrekt kvot $1{,}02^2$ i en geometrisk summa eller gör några godtagbara upprepade beräkningar som visar att eleven förstått principen	+1 vg
	med godtagbar bestämning av morfars behållning (24057 kr)	+1 vg
17.		**Max 1/3/¤**
a)	Eleven visar med skiss och ord att det handlar om att studera derivatans värde i de punkter där funktionens graf skär *x*-axeln	+1 vg

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problemet, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	analysera situationen och utifrån funktionens symmetriegenskaper, korrekt förklara varför sambandet gäller.
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och tydligt med ett i huvudsak korrekt matematiskt språk.

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

Elevlösning 1 (1 vg)

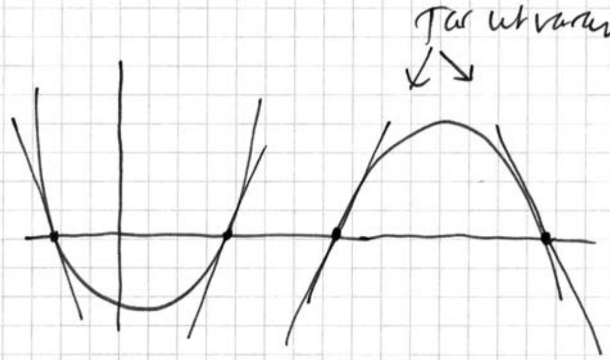


Kommentar: Eleven använder en ”översättning” av sambandet $f'(a) + f'(b) = 0$ som förklaring: ”och lutningarna blir då lika stora fast den ena positivt och den andra negativt”. Detta förklarar inte *varför* sambandet gäller, dvs. det saknas resonemang kring andragradsfunktionens symmetriegenskaper.

Uppg. Bedömningsanvisningar **Poäng**

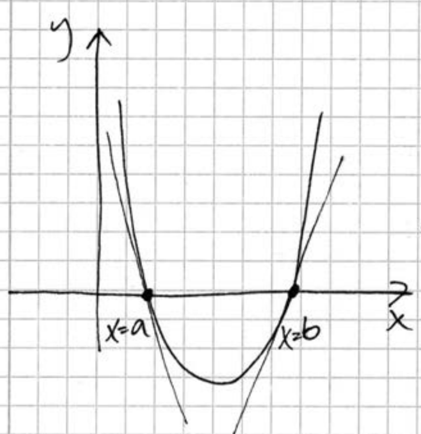
Elevlösning 2 (1 vg och en av MVG-kvaliteterna)

Eftersom $f(a)=0$ och $f(b)=0$ det innebär att det är två nollställen och eftersom en andragradskurva alltid lutar lika mycket vid samma y-värde är den enda skillnaden att ena lutningen blir negativ, så de tar ut varandra



Kommentar: Eleven uppvisar en MVG-kvalitet genom förklaringen att "… en andragradskurva alltid lutar lika mycket vid samma *y*-värde …" vilket är en hänvisning till symmetriegenskaper. Eleven ritar två olika fall, då $k > 0$ och $k < 0$, men säger inget om hur värdet på *k* kan tänkas påverka sambandet. Å andra sidan har utprövningarna visat att uppgiften inte inbjuder till att även studera alla tänkbara fall som kan uppstå vid olika värden på *a*, *b* och *k*. Det matematiska språket är närmast vardagligt.

Elevlösning 3 (1 vg och två av MVG-kvaliteterna)



x=a och x=b är nollställen på kurvan, se figur. Andragradskurvan är symetrisk, så för ett visst y-värde lutar kurvan lika mycket, fast åt olika håll

Tex : $f'(a) = -2$ och $f'(b) = 2$ $2 + (-2) = 0$

Kommentar: Andragradsfunktionens symmetriegenskaper åberopas på ett generellt plan. Eleven förklarar även sitt generella argument med ett specialfall, vilket inte är nödvändigt. Lösningen är välstrukturerad, tydlig, kort och koncis. Den uppvisar således båda MVG-kvaliteterna.

Uppg.	**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**
b)	Korrekt utveckling av uttrycket, t.ex. $k(x^2 - xb - ax + ab)$	+1 g
	med korrekt bestämd derivata, t.ex. $f'(x) = 2kx - kb - ka$	+1 vg
	med korrekt bestämning av $f'(a)$ och $f'(b)$	+ 1 vg

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problemet, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	bevisa algebraiskt att $f'(a) + f'(b) = 0$
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	

Exempel på en elevlösning och hur den poängsätts ges nedan. Andra lösningsförslag ska bedömas på likvärdigt sätt.

Elevlösning 1 (1 g och 2 vg)

$f(x) = k(x-a)(x-b) = kx^2 - kxb - kxa + kab$

$f'(x) = 2kx - kb - ka$

$f'(a) = 2ka - kb - ka = ka - kb$

$f'(b) = 2kb - kb - ka = kb - ka$

Ex.

Om $b = 2$ $a = -2$ $k = 5$

$f'(b) = 5 \cdot 2 - 5 \cdot (-2) = 10 + 10 = 20$

$f'(a) = 5 \cdot (-2) - 5 \cdot 2 = -10 - 10 = -20$

$f'(a) + f'(b) = -20 + 20 = 0$

Kommentar: Eleven slutför inte sin bevisföring utan övergår till att utreda ett specialfall.

Uppg. **Bedömningsanvisningar** **Poäng**

18. **Max 3/4/¤**

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

- 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** **Lägre**	→ **Högre**	**Total poäng**
Metodval och genomförande *I vilken grad eleven kan tolka en problemsituation och lösa olika typer av problem. Hur fullständigt och hur väl eleven använder metoder och tillvägagångssätt som är lämpliga för att lösa problemet.*	Eleven bestämmer ett positivt nollställe hos derivatan, $x = 1{,}8$ **1 g**	Eleven *säkerställer* algebraiskt eller med grafräknare, att derivatan enbart har ett positivt nollställe, $x = 1{,}8$ **1 g och 1 vg**	**1/1**
Matematiskt resonemang *Förekomst och kvalitet hos värdering, analys, reflektion, bevis och andra former av matematiskt resonemang.*	Eleven ritar t.ex. en graf och drar slutsatsen att (det kortaste) räcket är 6,4 m. **1 g**	Eleven utreder djupets tillåtna variation genom att studera något av extremfallen $x = 0{,}6$ eller $x = 4{,}05$ och beräknar motsvarande längd på räcket (11,2 m eller 8,9 m) **1 g och 1 vg**	**1/1**
	Eleven tecknar något korrekt samband, t.ex. $x \cdot y - 0{,}48 = 6$ där det framgår vad y är för sträcka. *eller* drar någon *enkel* slutsats om formelns härkomst, t.ex. ”6,48 är arean av hela fyrkanten” **1 g**	Eleven tecknar två korrekta samband t.ex. $L = 2(x - 0{,}6) + 2 \cdot 1 + y$ och $x(y + 1{,}6) - 0{,}6 \cdot 0{,}8 = 6$ *eller* eleven visar med ett *godtagbart* resonemang att formeln är sann. **1g och 1 vg**	**1/1**
Redovisning och matematiskt språk *Hur klar, tydlig och fullständig elevens redovisning är och hur väl eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner.*		Redovisningen är lätt att följa och förstå. Det matematiska språket är acceptabelt. **1 vg**	**0/1**
Summa			**3/4**

MVG-kvalitet	visar eleven i denna uppgift genom att:
Formulerar och utvecklar problemet, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	fullständigt utreda variationen hos räckets längd och utifrån funktionens definitionsmängd komma fram till att längden kan variera inom intervallet $6{,}4 \le L \le 11{,}2$
Genomför bevis och analyserar matematiska resonemang	teckna två samband, t.ex. $L = 2(x-0{,}6)+2\cdot 1+y$ och $x(y+1{,}6)-0{,}6\cdot 0{,}8 = 6$ och sedan visa att $L(x) = 2x+\dfrac{6{,}48}{x}-0{,}8$ *eller* visa med ett *fullt hållbart* resonemang att formeln är sann.
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa välstrukturerat och tydligt med ett i huvudsak korrekt matematiskt språk.

Exempel på bedömda elevlösningar till uppgift 18.

Elevlösning 1 (3 g)

Den totala arean med hörnen $6 + 0,48 = 6,48 \text{ m}^2$

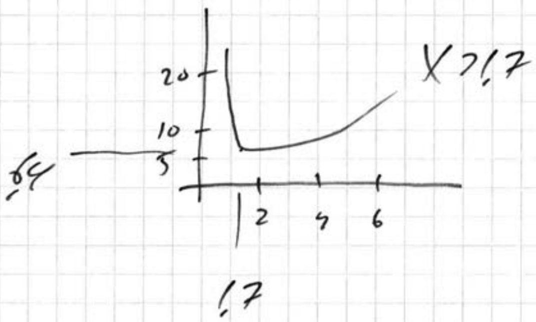
$L(x) = 2x + \frac{6,48}{x} - 0,8$ → minus vad som ska tas bort från hörnen

Längden på sidorna för att han använder den totala arean

Totala arean delat med en av sidorna

$x = 1,8 \text{ m}$

$L(x) = 2 \cdot 1,8 + \left(\frac{6,48}{1,8}\right) - 0,8 = 6,4 \text{ m}$



	Kvalitativa nivåer		Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	X		1/0	Oklart om eleven anser att x=1,8 eller x=1,7 gäller.
Matematiskt resonemang	X		1/0	Ritar graf och beräknar och markerar 6,4 m
	X		1/0	Inser att 6,48 är arean av balkongen med hörn.
Redovisning och matematiskt språk			0/0	
Summa			**3/0**	

Kommentar: På grund av att lösningen är otydlig anses dess kvalitet i båda aspekterna metodval och genomförande samt resonemang, vara precis på gränsen för att erhålla 3 g-poäng.

Elevlösning 2 (1 g och 1 vg)

$L(x) = 2x + \frac{6,48}{x} - 0,8$

2x motsvarar balkongens två sidor (de två djupen)

$\frac{6,48}{x}$ motsvarar hela längden inklusive de 0,8m som inte ska vara med i det slutgiltiga verket.

Dessa 0,8 + 0,6 m · 2 som han förlorar ersätts med 1 m staket · 2 istället

$0,4 + 0,6 = 1,4 \qquad 1,4 \cdot 2 = 2,8$

alltså blir $2,8\text{ m} - 2\text{ m} = 0,8\text{ m}$

Detta motsvarar den sista delen av funktionen

Kvalitativa nivåer			Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande				
Matematiskt resonemang				
		X	1/1	Ett godtagbart resonemang.
Redovisning och matematiskt språk				
Summa			**1/1**	

Kommentar: Eleven förklarar formeln med ett resonemang vars kvalitet bedöms vara precis på gränsen för att ge 1 g och 1 vg-poäng. Termen $2x$ går att utläsa ur den givna figuren. Med viss ansträngning går det att förstå att eleven anser att $6,48/x$ motsvarar längden på balkongens front, inklusive de två hörnpartiernas. Termen $-0,8$ förklaras godtagbart, även om det inte framgår varför termen är negativ. Eleven visar inte prov på matematiskt språk av C-kurs karaktär, och borde ha infört parenteser i uttrycket $0,8 + 0,6\text{m} \cdot 2$.

Elevlösning 3 (3 g och 4 vg och en av MVG-kvaliteterna)

$L(x) = 2x + \frac{6,48}{x} - 0,8$

$L'(x) = 2 - \frac{6,48}{x^2}$

$2 - \frac{6,48}{x^2} = 0$

$x^2 = 3,24$

$x = \pm 1,8$

$f'(x)$

1,8

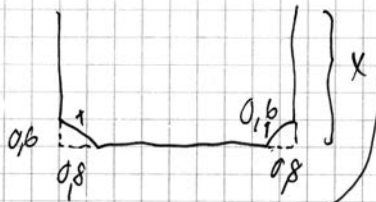
min

$L(x) = 2 \cdot 1,8 + \frac{6,48}{1,8} - 0,8 = 6,4$

minsta djup 0,6 m

$L(x) = 2 \cdot 0,6 + \frac{6,48}{0,6} - 0,8 = 11,2$

Värdet varierar mellan 6,4 & 11,2m



2x = längden på båda sidorna, hela vägen ut (om rektangulär ställning)

$\frac{6,48}{x}$ = förklarea (med två hörn)/djupet för att få fram det yttersta värdets längd (hörnarea $\frac{0,6 \cdot 0,8}{2} = 0,24$)

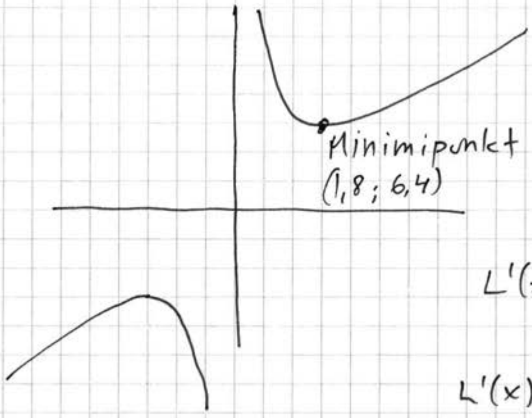
$-0,8$ = för att kompensera hörnen

$1 \cdot 2 - 2(0,6 + 0,8) = -0,8$

	Kvalitativa nivåer		Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		X	1/1	Eleven säkerställer att det endast finns två nollställen hos derivatan.
Matematiskt resonemang		X	1/1	Eleven utreder en av extrembalkongerna.
		X	1/1	MVG-kvalitet: Förklaringen av formeln är fullt hållbar och tydlig.
Redovisning och matematiskt språk		X	0/1	
Summa			**3/4**	

Kommentar: Elevens förklaring av formeln uppvisar MVG-kvalitet eftersom termen $6,48/x$ förklaras på ett hållbart sätt och termen $-0,8$ förklaras fullständigt, dvs. både till belopp och tecken. Det matematiska språket är acceptabelt och redovisningen är lätt att följa och förstå, men bedöms nätt och jämt motsvara den kvalitet som ger 1 vg-poäng. Språkmässigt skiljer inte eleven på $L(x)$ och $L(0,6)$. Redovisningsmässigt skulle lösningen ha varit tydligare om eleven förkastat derivatans negativa nollställe samt förklarat sina tankegångar lite mer kring extrembalkongen som ges då $x = 0,6$.

Elevlösning 4 (3 g och 4 vg och tre av MVG-kvaliteterna)



$$2x + \frac{6,48}{x} - 0,8 = L(x)$$

$$L'(x) = 2 - \frac{6,48}{x^2}$$

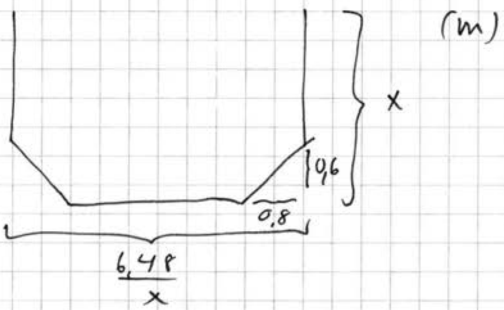
$$L'(x) = 0 \Rightarrow 2 - \frac{6,48}{x^2} = 0$$

$L(1,8) = 6,4$

$$2 = \frac{6,48}{x^2}$$

$x^2 = 3,24$ och $x = \pm\sqrt{3,24} = 1,8$

Balkongräcket kan som minst vara 6,4 m långt



Varje del av balkongräcket måste vara större än noll

$\frac{6,48}{x} - 0,8 \cdot 2 > 0$

$6,48 > 1,6x$

$x < 4,05$

$x - 0,6 > 0$

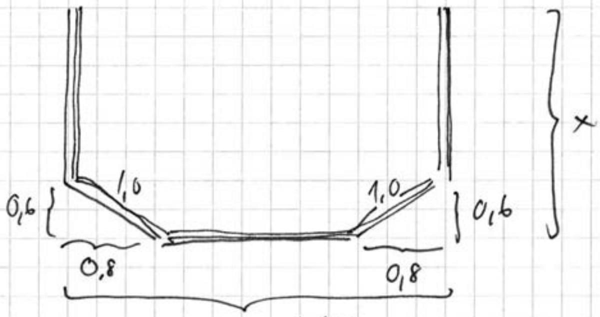
$x > 0,6$

$0,6 < x < 4,05$

ändpunkter, deras koordinater är

(0,6 ; 11,2) och (4,05 ; 8,9)

SVAR: 11,2 är det största värdet på balkongräckets längd (m). 6,4 är det minsta värdet på balkongräckets längd



$$z = \frac{6{,}48}{x}$$

Efter att arkitekten satte $z = \frac{6{,}48}{x}$ var det bara att summera delarna och ta minus längderna på de avskurna hörnen.

$$z \cdot x - 0{,}8 \cdot 0{,}6 = 6$$
$$z \cdot x = 6{,}48$$
$$z = \frac{6{,}48}{x}$$

$$L(x) = \frac{6{,}48}{x} - 0{,}8 \cdot 2 + 2x - 0{,}6 \cdot 2 + 1{,}0 \cdot 2 =$$
$$= 2x + \frac{6{,}48}{x} - 0{,}8$$

Kvalitativa nivåer				Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande			X	1/1	
Matematiskt resonemang			X	1/1	
			X	1/1	
Redovisning och matematiskt språk			X	0/1	
Summa				**3/4**	

Kommentar: När det gäller utredningen av funktionens definitionsmängd är den fullständig, men eleven är inkonsekvent i angivelsen av definitionsmängd och värdemängd. Det matematiska språket är i huvudsak korrekt och redovisningen är tydlig och välstrukturerad. Elevens lösning uppvisar alla tre MVG-kvaliteterna.

Mål för matematik kurs C

Kursplan 2000

Aritmetik (R)
R2. kunna tolka och använda logaritmer och potenser med reella exponenter samt kunna tillämpa dessa vid problemlösning,

R3. kunna använda matematiska modeller av olika slag, däribland även sådana som bygger på summan av en geometrisk talföljd,

Algebra och funktionslära (A)
A6. känna till hur datorer och grafiska räknare kan utnyttjas som hjälpmedel vid studier av matematiska modeller i olika tillämpade sammanhang,

A7. kunna ställa upp, förenkla och använda uttryck med polynom samt beskriva och använda egenskaper hos några polynomfunktioner och potensfunktioner,

A8. kunna ställa upp, förenkla och använda rationella uttryck samt lösa polynomekvationer av högre grad genom faktorisering,

Differentialkalkyl (D)
D1. kunna förklara, åskådliggöra och använda begreppen ändringskvot och derivata för en funktion samt använda dessa för att beskriva egenskaper hos funktionen och dess graf,

D2. kunna dra slutsatser om en funktions derivata och uppskatta derivatans värde numeriskt då funktionen är given genom sin graf,

D3. kunna använda sambandet mellan en funktions graf och dess derivata i olika tillämpade sammanhang med och utan grafritande hjälpmedel.

D4. kunna härleda deriveringsregler för några grundläggande potensfunktioner, summor av funktioner samt enkla exponentialfunktioner och i samband därmed beskriva varför och hur talet e införs,

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					
Matematiskt resonemang					
Redovisning och matematiskt språk					
Summa					

	Kvalitativa nivåer			Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande					
Matematiskt resonemang					
Redovisning och matematiskt språk					
Summa					

	Kvalitativa nivåer			Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande					
Matematiskt resonemang					
Redovisning och matematiskt språk					
Summa					

	Kvalitativa nivåer			Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande					
Matematiskt resonemang					
Redovisning och matematiskt språk					
Summa					

	Kvalitativa nivåer			Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande					
Matematiskt resonemang					
Redovisning och matematiskt språk					
Summa					

Kopieringsunderlag för bedömning av MVG-kvaliteter

Elevens namn:	Uppgift (¤-märkt)				Övriga upp-gifter
MVG-kvalitet	15c	17a	17b	18	
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					

Elevens namn:	Uppgift (¤-märkt)				Övriga upp-gifter
MVG-kvalitet	15c	17a	17b	18	
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					

Elevens namn:	Uppgift (¤-märkt)				Övriga upp-gifter
MVG-kvalitet	15c	17a	17b	18	
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					

Insamling av provresultat

Höstterminen 2006 kommer resultat från alla skolor att samlas in. Denna insamling av **resultat sker på uppgiftsnivå för elever födda vissa datum**. Dessutom ombeds läraren att besvara en enkät och skicka in bedömda elevlösningar. Dessa resultat skickas till provinstitutionen.

För matematik kurs C gäller följande:

Elevresultat rapporteras **för elever födda den 6:e, 8:e, 10:e och 15:e varje månad** på en webbplats som nås via http://www.umu.se/edmeas/np. I samband med resultatredovisningen fyller varje lärare i en **lärarenkät** som finns på samma webbplats**.**

Bedömda elevlösningar till proven skickas in per post för **elever födda den 6:e i varje månad.**

De bedömda elevlösningarna skickas till:

Umeå universitet
Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar
Nationella prov
901 87 Umeå

Mer information om insamlingen av resultat, lärarenkäter och elevlösningar medföljer provmaterialet. Där delges bland annat det lösenord som behövs för att kunna logga in på webbsidan för resultatredovisning.

För mer information kontakta:
Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar, Umeå universitet
Monika Kriström, tel: 090-786 59 22, e-post: monika.kristrom@edmeas.umu.se