Anvisningar

Provtid	180 minuter utan rast.
Hjälpmedel	Miniräknare och formelsamling. Formelblad bifogas provet.
Provmaterialet	Provmaterialet inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv ditt namn, komvux/gymnasieprogram och födelsedatum på de papper du lämnar in.
Provet	Provet består av 13 uppgifter. Till de flesta 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 • att du vid numerisk/grafisk problemlösning visar hur du använder ditt hjälpmedel. Till några uppgifter (där det står *Endast svar fordras*) behöver bara svaret anges. Pröva på alla uppgifterna. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning.
Betygsgränser	Ansvarig lärare meddelar de gränser som gäller för betygen ”Godkänd” och ”Väl godkänd”. Provet ger maximalt 38 poäng.

1. Lös ekvationerna

a) $10^x = 25$ *Endast svar fordras* (1p)

b) $x^9 = 7$ *Endast svar fordras* (1p)

2. $f(x) = x^5 + 7x^2 - 5x + 3$

a) Derivera $f(x)$ *Endast svar fordras* (1p)

b) Ange en annan funktion som har samma derivata som den givna funktionen.
Endast svar fordras (1p)

3. Funktionen $f(x) = e^{2x}$ är given

a) Beräkna $f(4)$ *Endast svar fordras* (1p)

b) Bestäm $f'(x)$ *Endast svar fordras* (1p)

4.

Med anledning av ovanstående tidningsrubrik vill en journalist undersöka befolkningsutvecklingen i Sverige under en längre tidsperiod.

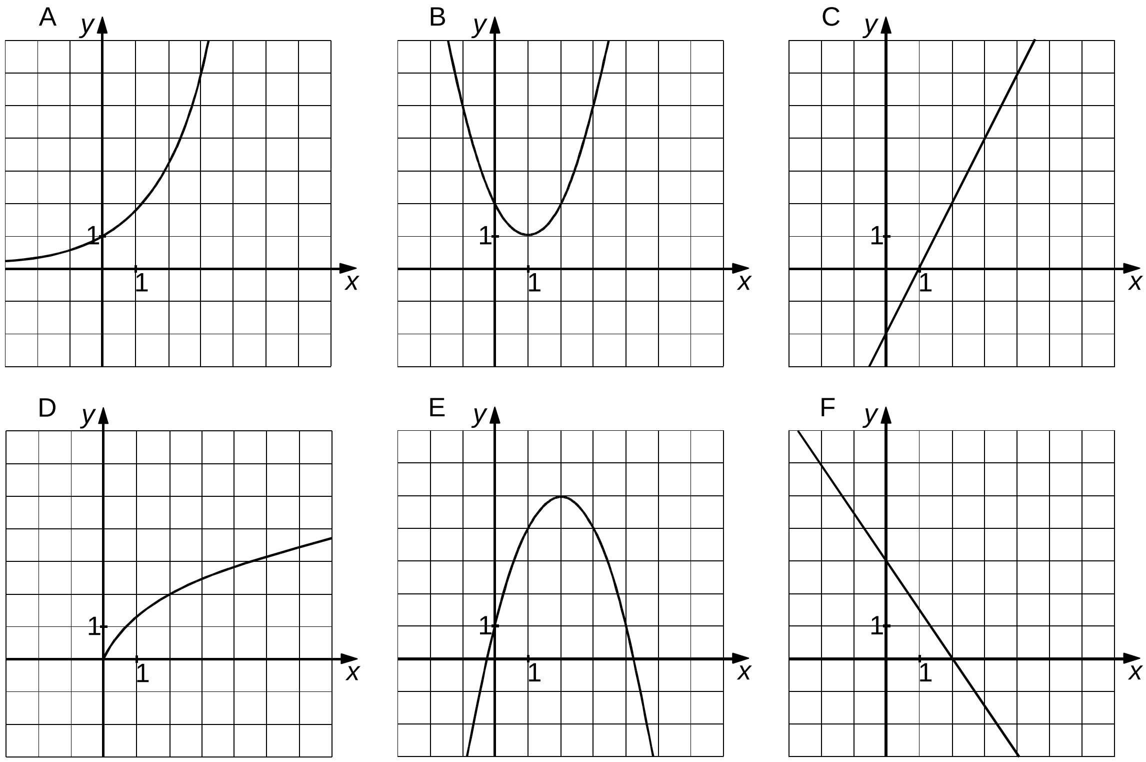
I Statistisk årsbok hittar hon att folkmängden den 1 januari år 1900 var 5,1 miljoner och den 1 januari 1999 8,9 miljoner.

Med hur många procent har befolkningen ökat i genomsnitt per år mellan 1 januari 1900 och 1 januari 1999? (3p)

5. I vilket av alternativen A-F nedan visas grafen till en funktion $y = f(x)$

a) där $f'(2) = 0$ *Endast svar fordras* (1p)

b) där $f'(1) < 0$ *Endast svar fordras* (1p)



6. $1200 + 1200 \cdot 1{,}03 + 1200 \cdot 1{,}03^2 + \ldots + 1200 \cdot 1{,}03^{19}$

a) Beräkna den geometriska summan. (2p)

b) Formulera ett problem som handlar om en verklig situation. Problemet ska kunna lösas med hjälp av att beräkna denna geometriska summa. (2p)

7. En student vill jämföra utvecklingen av studiebidragen i Sverige och Norge. I en tidskrift läser han att studiebidraget i Sverige ökat med 1,1 % under perioden 1995-1998. Vid beräkningen av denna ökning har hänsyn tagits till KPI.

För att kunna göra jämförelsen tar studenten fram följande uppgifter om Norge:

År	**1995**	**1998**
Studiebidrag (i norska kronor)	1087	1462
KPI (Norge)	260,0	276,2

Med hur många procent har studiebidraget i Norge ökat mellan 1995 och 1998 med hänsyn tagen till KPI? (2p)

8. Grafen till funktionen $y = x^3 - 45x^2 - 3000x + 1000$ har en minimipunkt. Bestäm koordinaterna för denna punkt med hjälp av derivata. (3p)

9. Hundrametersloppet vid VM i friidrott 1999 vanns av Maurice Greene på tiden 9,80 s. Billy hittar i en tidning en tabell över hur Maurice Greene sprang första delen av loppet:

Tid i sekunder	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Löpt sträcka i meter	4,5	8,0	12,1	16,6	21,6	26,9	32,5

Billy bestämmer en funktion $s(t) = 4{,}49 \cdot t^{1{,}43}$ som passar bra till mätvärdena i tabellen. $s(t)$ är den löpta sträckan i meter efter tiden t sekunder.

a) Beräkna med hjälp av ändringskvot Maurice Greenes hastighet 3,0 s efter start. (1p)

b) Beräkna med hjälp av derivata Maurice Greenes hastighet 3,0 s efter start. (2p)

c) Vilken av ovanstående två metoder är lämpligast för att beräkna Maurice Greenes hastighet 4 s efter start. Motivera ditt val. (1p)

d) Är funktionen $s(t) = 4{,}49 \cdot t^{1{,}43}$ en rimlig modell som kan tänkas gälla under hela 100-metersloppet? Motivera ditt svar. (1p)

10. I en kommun är politikerna intresserade av att veta invånarnas inställning till olika skolfrågor. Det bestäms att en stickprovsundersökning ska utföras och 800 personer väljs ut slumpvis. Ett frågeformulär skickas ut där en av frågorna lyder: "Tycker du att samtliga gymnasieelever i kommunen skall få låna en bärbar dator under sina gymnasiestudier?"

Man fick följande svar:	Ja	Nej	Vet ej
	325	220	20

a) Antag att åsikterna hos de som inte svarat fördelar sig på samma sätt.

Hur många procent av kommunens invånare tycker att gymnasieeleverna ska få låna en bärbar dator? (1p)

b) Politikerna vill ha ett säkrare resultat av undersökningen och diskuterar därför följande två alternativ:

Alternativ 1: Komplettera undersökningen med 800 nya slumpvis utvalda personer.
Alternativ 2: Komplettera med en bortfallsundersökning för att ta reda på vad de som tillfrågats men inte svarat tycker.

Förklara varför det kan vara lämpligt att välja alternativ 2. (1p)

c) Man väljer att göra en bortfallsundersökning och ringer upp 50 personer av de som inte svarat på frågan om ”lån av dator”. De svarade enligt följande:

Ja	Nej	Vet ej
15	20	15

Bestäm utifrån de två genomförda undersökningarna hur många procent av kommunens invånare som är för "lån av dator". (2p)

11. Grafen till en andragradsfunktion har sin maximipunkt i $(-1, 4)$.

Skissa i ett koordinatsystem hur grafen till funktionens derivata kan se ut. (2p)

12. Kajsa har fått giftstruma. I behandlingen av sjukdomen ingår att hon får dricka en lösning som innehåller radioaktivt jod. Jod tas upp av sköldkörteln som då kommer att avge strålning. Radioaktiviteten hos jod avtar exponentiellt med tiden och halveras vart 6:e dygn. I början av behandlingen är aktiviteten 230 MBq (MBq är en enhet för radioaktiv strålning).

Kajsa arbetar på ett daghem och är nära daghemsbarnen större delen av dagen. Hon måste därför vara sjukskriven till dess att aktiviteten minskat till 75 MBq.

Hur länge måste Kajsa minst vara sjukskriven? (3p)

13. En tråd som är 30 cm lång klipps av i två delar. Den ena delen böjs till en cirkel och den andra delen till en kvadrat.

Visa att summan av cirkelns och kvadratens area alltid överstiger 30 cm^2 oavsett var på tråden man klipper av den. (4p)

Anvisningar

Provperiod	Vecka 38 – 51 1999.
Provtid	Enligt beslut vid skolan.
Hjälpmedel	Enligt beslut vid skolan och kan variera beroende på vald uppgift.
Provmaterialet	Provmaterialet inlämnas tillsammans med dina lösningar eller anteckningar. Skriv ditt namn, komvux/gymnasieprogram och födelsedatum på de papper du lämnar in.
Provet	Breddningsdelen består av två varianter, en skriftlig och en muntlig variant. Ansvarig lärare informerar om vilken variant som ska genomföras. Frågorna i uppgifterna kan vara sådana att du själv måste ta ställning till de möjliga tolkningarna. Du ska redovisa de utgångspunkter som ligger till grund för dina beräkningar och slutsatser. Även en påbörjad icke slutförd lösning kan ge underlag för positiv bedömning. Till uppgifterna finns en beskrivning av vad läraren kan ta hänsyn till vid bedömning av ditt arbete. Om något är oklart fråga din lärare.
Skriftlig variant:	Den skriftliga varianten består av en uppgift.
Muntlig variant:	Den muntliga varianten består av nio uppgifter. Antingen får du välja en av uppgifterna eller så meddelar ansvarig lärare vilken uppgift du ska lösa. I slutet av provtillfället ska du muntligt redovisa din lösning av uppgiften.
Arbetsformer	Ansvarig lärare informerar om de arbetsformer som gäller för breddningsdelen i provet.

1. SKAPA EN EGEN UPPGIFT

Det går att använda och visa sina kunskaper i matematik på olika sätt. Ett sätt är att skapa egna matematiska uppgifter och problem och försöka lösa dem.

Du ska nu konstruera en egen uppgift som kan lösas med hjälp av kunskaper om nedanstående moment som ingår i C-kursen. Uppgiften ska vara sådan att du klarar av att lösa den. Du ska med din uppgift och lösning visa så mycket kunskaper i matematik som möjligt. Uppgiften kan bestå av en enda uppgift eller av flera deluppgifter.

Moment som ingår i Matematik kurs C
1. Exponentialfunktioner
2. Geometriska talföljder
3. Stickprovsundersökningar
4. Index
5. Derivata

- Formulera en uppgift som kan lösas med hjälp av kunskaper om något eller några av ovanstående moment.
- Lös din uppgift.

Du kan få inspiration till din uppgift av det material som finns på bifogade sidor eller använda egna idéer.

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till följande:
- Vilka matematiska kunskaper du visar med din frågeställning
- Vilka matematiska kunskaper du visar med dina lösningsmetoder samt i dina motiveringar och resonemang
- Hur tydlig och fullständig din redovisning är
- Hur väl du använder det matematiska språket

Material att få idéer från

Den sträcka i meter som Johanna kör med sin motorcykel under de sju första sekunderna från start kan ungefärligt beskrivas med funktionen $s(t) = 0{,}1t^3 + 0{,}75t^2 + 0{,}25t$

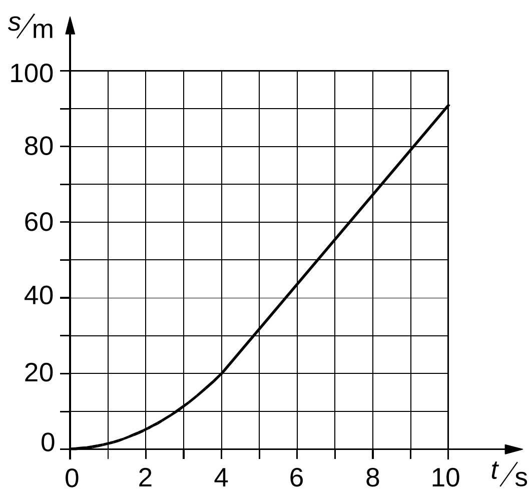
Formen på första delen av en slalombacke kan beskrivas med funktionen $h = 500 + 0{,}00005x^3 - 0{,}015x^2$, där h är höjden över havet i meter och x är det horisontella avståndet från start också mätt i meter. Formen gäller för $0 < x < 200$.

Energipriset för en konsument i Göteborg under perioden 1983-1998

År	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Pris (öre/kWh)	19,7	23,7	26,6	26,6	28,7	29,2	32,2	36,6
KPI	133	143	154	160	167	177	188	208

År	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Pris (öre/kWh)	47,8	48,2	49,8	50,2	50,5	54,8	62,0	67,9
KPI	227	232	243	249	255	256	257	257

Den sträcka som Kalle hinner köra med sin moped under de första sekunderna efter start kan ungefärligt beskrivas med grafen nedan.



2:1-2:9
UPPGIFTER FÖR MUNTLIG REDOVISNING

Uppgift 2:1

Vad innebär det för grafen till en funktion f om $f'(3)=0$?
Beskriv de olika möjligheterna.

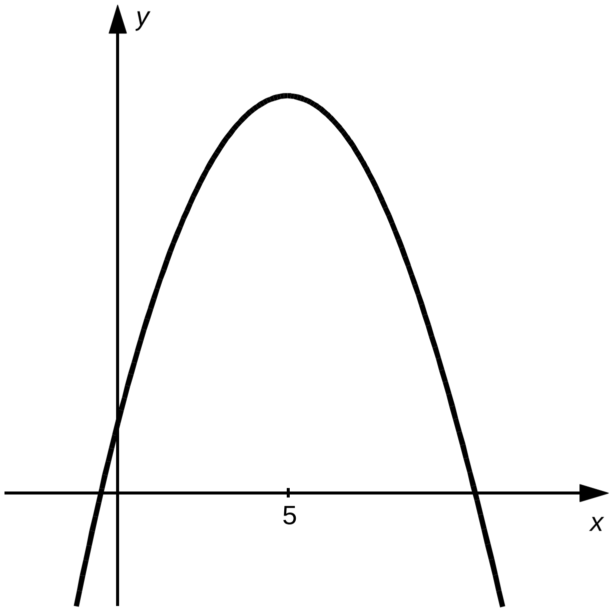
Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:2

Grafen till en andragradsfunktion är ritad i koordinatsystemet nedan.

a) Rita i ett eget koordinatsystem hur grafen till funktionens derivata kan se ut.

b) Rita i ett eget koordinatsystem hur grafen till funktionens andraderivata kan se ut.



Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:3

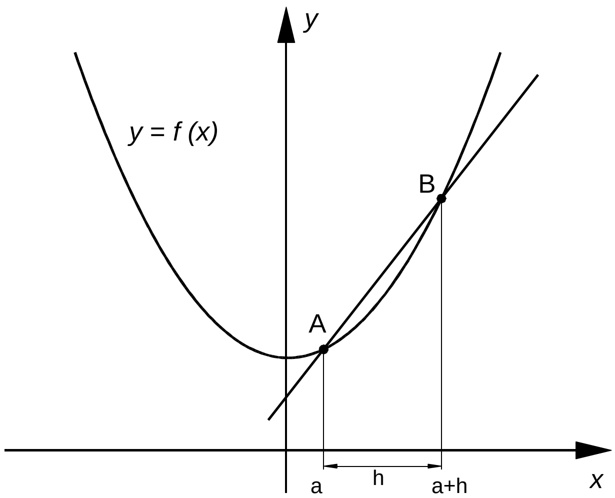
Förklara med hjälp av figuren nedan vad följande betyder:

a) $f(a)$

b) $f(a+h)-f(a)$

c) $\dfrac{\Delta y}{\Delta x}=\dfrac{f(a+h)-f(a)}{a+h-a}=\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}$

d) $\lim\limits_{h\to 0}\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}=2a$



Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:4

Denna uppgift ska lösas med hjälp av grafritande räknare. Vid den muntliga redovisningen bör du tänka på att förklara hur du använt den.

Låt $f(x) = x^3 - 2x^2 - 4x$

a) Bestäm funktionens extrempunkter **med hjälp av grafritande räknare.**

b) Bestäm **med hjälp av grafritande räknare** de intervall där derivatan är negativ respektive positiv?

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:5

Denna uppgift ska lösas med hjälp av grafritande räknare. Vid den muntliga redovisningen bör du tänka på att förklara hur du använt den.

Låt $f(x) = \dfrac{x^2 - 5x}{\sqrt{6x+3}}$

Undersök **med hjälp av grafritande räknare** hur funktionens graf ser ut och besvara följande:

a) Har funktionen extrempunkter? Var i så fall?

b) I vilket intervall är funktionens derivata positiv?

c) Hur ser funktionens graf ut då $x < 0$? Förklara.

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:6

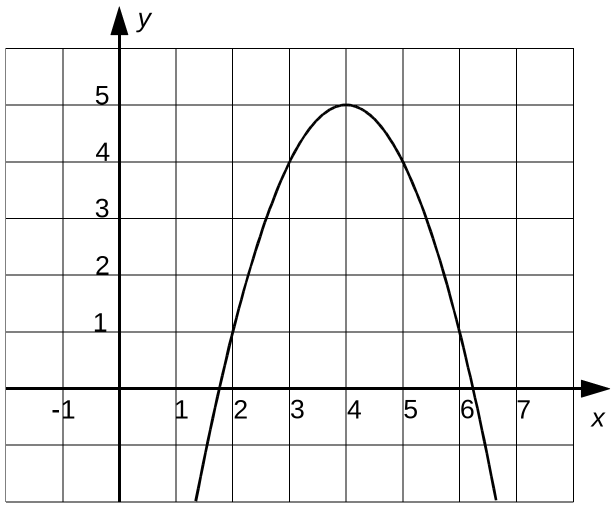
En andragradsfunktion kan skrivas $y = a - (x + b)^2$

a) Bestäm **med hjälp av grafritande räknare** en andragradsfunktion vars graf liknar grafen nedan. Använd olika värden på konstanterna *a* och *b*.

b) Derivera den andragradsfunktion du erhållit.

c) **Använd grafritande räknare** och visa med den hur derivatan och andragradsfunktionen ser ut i ett gemensamt koordinatsystem.

d) Förklara utseendet på derivatans graf med hjälp av andragradsfunktionens graf.



Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:7

Låt $f(x) = x^3 + 1{,}5x^2 - 6x$

a) Bestäm funktionens extrempunkter med hjälp av derivata.

b) Hur ser funktionens graf ut?

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:8

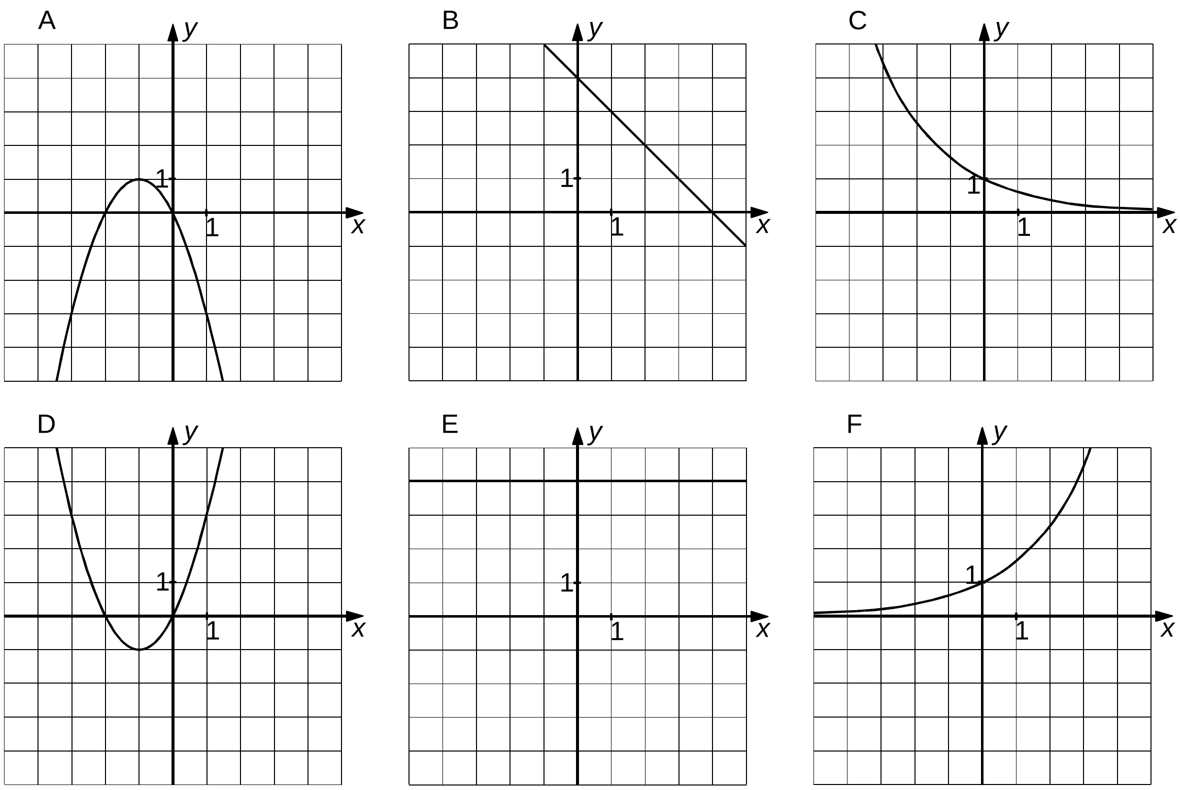
Funktionerna *f*, *g* och *h* har följande egenskaper:

$$\begin{cases} f(0) = 4 \\ f'(x) = -1 \text{ för alla } x \end{cases}$$

$$\begin{cases} g(0) = 1 \\ g'(x) > 0 \text{ för alla } x \end{cases}$$

$$\begin{cases} h'(x) = 0 \text{ för } x = -1 \\ h''(-1) > 0 \end{cases}$$

Graferna till var och en av funktionerna *f*, *g* och *h* finns bland nedanstående grafer.
Ange för varje funktion vilken dess graf är.



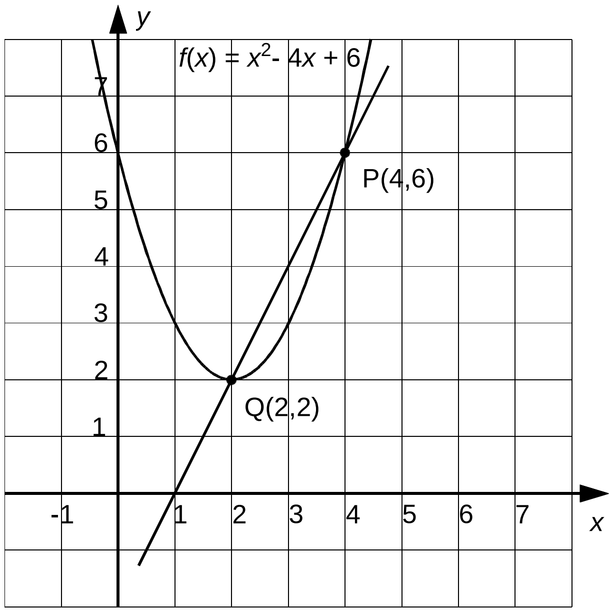
Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Uppgift 2:9

I figuren nedan är graferna till en linjär funktion och en andragradsfunktion avbildade.

a) Bestäm den räta linjens lutning.

b) Bestäm en punkt på kurvan $y = x^2 - 4x + 6$ där tangenten till kurvan har samma lutning som linjen i figuren.



Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:
- Hur väl du redovisar och förklarar tankegången i din lösning
- Vilket matematiskt språk och uttryckssätt du använder
- Vilka matematiska kunskaper du visar

Sammanställning av hur mål och kriterier berörs av kursprovet

Tabell 1 Kategorisering av uppgifterna i tidsbundna delen av C-kursprovet i Matematik ht-99 i förhållande till betygskriterier och kursplanemål (återfinns längst bak i detta häfte).

		Kunskapsområde i målbeskrivningen									**Betygskriterium**											
Upp-gift	Po-	aRitm		Stat		Alg	Diff				Godkänd						Väl Godkänd					
nr	äng	1	2	1	2	1	1	2	3	4	a	c	d	f	g	h	a	b	d	e	g	h
1a	1	x									x	x										
1b	1	x									x	x										
2a	1							x			x	x										
2b	1							x			x											
3a	1							x			x	x										
3b	1							x			x	x										
4	3	x									x		x	x	x						x	
5a	1								x		x	x										
5b	1								x								x					
6a	2		x								x	x		x	x							
6b	2		x														x			x		
7	2				x						x		x		x		x				x	
8	3								x		x		x	x	x						x	
9a	1							x			x		x		x		x			x		
9b	2							x							x		x		x	x	x	
9c	1						x								x		x		x	x	x	
9d	1	x																	x	x		
10a	1			x							x		x		x							
10b	1			x											x		x		x		x	
10c	2			x											x		x				x	
11	2								x						x		x			x	x	
12	3	x													x		x				x	
13	4								x						x		x			x	x	
$\sum$	**38p**	13p		6p		0p	19p				ca 18p						ca 20p					

Tabell 2 Kategorisering av uppgifterna i breddningsdelen av C-kursprovet i Matematik ht-99 i förhållande till betygskriterier och kursplanemål.

	Kunskapsområde i målbeskrivningen									**Betygskriterium**											
Uppgift	aRitm		Stat		Alg	Diff				Godkänd						Väl Godkänd					
nr	1	2	1	2	1	1	2	3	4	a	c	d	f	g	h	a	b	d	e	g	h
1										x		x	x	x		x		x	x	x	
2						x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x

Kravgränser

Provet ger maximalt 38 poäng. Undre gräns för Godkänd är 12 poäng respektive 24 poäng för Väl Godkänd.

Allmänna riktlinjer för bedömning

Tidsbundna delen
Bedömning ska ske utgående från läroplanens och kursplanens mål och kriterier och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt.

1. 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.

2. Uppgifter av kortsvarstyp där endast svar erfordras ger 1 eller 2 poäng enligt bedömningsanvisningen. Förslag på godtagbara eller korrekta svar ges om möjligt i bedömningsanvisningen.

3. Uppgifter av långsvarstyp

   3.1 Enbart svar utan motivering ger inga poäng. För full poäng krävs korrekt redovisning fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången lätt kan följas.

   3.2 Då +1p anges i bedömningsanvisningen ska de angivna minimikraven uppfyllas för att erhålla 1 poäng i tillägg till tidigare erhållna poäng.

   3.3 När bedömningsanvisningen t.ex. anger +1-2p innehåller den förväntade redovisningen flera komponenter eller tankesteg. Kraven för delpoängen bestäms lokalt.

4. Bedömning vid olika typer av fel

   Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan t.ex. gälla missuppfattning av uppgift, fel i deluppgift eller följdfel, formella fel och räknefel.

5. Bedömning av svarets utformning

   Bedömning av brister i svarets utformning, som t.ex. otillräcklig förenkling, felaktig noggrannhet, felaktigt avrundat svar, utelämnad eller felaktig enhet lämnas till lokala beslut.

Breddningsdelen
Läraren skall göra en helhetsbedömning av elevens arbete utifrån observationer gjorda under arbetets gång och med särskild hänsyn tagen till elevens redovisning.

Bedömning skall ske utgående från läroplanens och kursplanens mål och kriterier och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt.

Bedömningsanvisningar utformas på olika sätt beroende på uppgiftens karaktär. I tabellform anges olika aspekter som läraren skall ta hänsyn till. Dessutom beskrivs exempel på motiveringar för godkända och väl godkända elevarbeten. Elevarbeten med förslag på bedömning bifogas.

Bedömningsanvisningar - tidsbunden del (MaC ht 1999)

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**
1.			**Max 2p**
	a)	Godtagbart svar (1,40)	+1p
	b)	Godtagbart svar (1,24)	+1p
2.			**Max 2p**
	a)	Korrekt svar ($f'(x) = 5x^4 + 14x - 5$)	+1p
	b)	Exempel på annan funktion med samma derivata ($f(x) = x^5 + 7x^2 - 5x + 10$)	+1p
3.			**Max 2p**
	a)	Godtagbart svar (2981)	+1p
	b)	Korrekt svar ($f'(x) = 2e^{2x}$)	+1p
4.			**Max 3p**
		Redovisad godtagbar modell ($8{,}9 = 5{,}1 \cdot a^x$)	+1p
		med en godtagbar lösning av ekvation	+1p
		samt ett godtagbart svar (0,56 %)	+1p
5.			**Max 2p**
		Korrekt svar (alternativ E)	+1p
		Korrekt svar (alternativ F)	+1p

Uppg.		**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**
6.			**Max 4p**
	a)	Redovisad godtagbar metod	+1p
		med godtagbart svar (32 244)	+1p
	b)	Godtagbar problemställning	+1-2p
		En problemställning, som kan lösas med hjälp av en geometrisk summa, men som inte helt överensstämmer med den angivna geometriska summan ges 1 poäng. (T.ex. fel antal insättningar på ett bankkonto i ett för övrigt godtagbart problem som handlar om regelbundet sparande) Om problemställningen överensstämmer med den angivna geometriska summan ges 2 poäng.	
7.			**Max 2p**
		Godtagbar ansats (t. ex. beräknat studiebidraget i fast värde)	+1p
		och i övrigt redovisad godtagbar lösning (26,6 %)	+1p
8.			**Max 3p**
		Redovisad godtagbar bestämning av derivatans nollställen	+1p
		med motivering av vilket nollställe som ger minimipunktens *x*-koordinat ($x = 50$)	+1p
		Redovisad godtagbar bestämning av minimipunktens *y*-koordinat ($y = -136\ 500$)	+1p
9.			**Max 5p**
	a)	Redovisad godtagbar beräkning av ändringskvoten (10,3 m/s)	+1p
	b)	Korrekt derivata ($s'(t) = 6{,}42 \cdot t^{0{,}43}$)	+1p
		med godtagbart svar (10,3 m/s)	+1p
	c)	Godtagbar motivering för användning av derivatan (t.ex. ändringskvoten är olämplig eftersom endast ett asymmetriskt intervall kan användas)	+1p
	d)	Godtagbar motivering (t.ex. beräknat $s(9{,}8)$ eller $s'(9{,}8)$ och kommenterat orimligheten i resultatet)	+1p

Uppg.		**Bedömningsanvisningar**	**Poäng**
10.			**Max 4p**
	a)	Redovisad godtagbar lösning (57,5 %)	+1p
	b)	Godtagbar förklaring (Då bortfallet är förhållandevis stort är det viktigt att veta deras åsikter. Resultatet blir annars missvisande om den gruppens åsikter avviker från åsikterna hos de som svarat.)	+1p
	c)	Redovisad godtagbar lösning (49,4 %) (Bedömda elevlösningar bifogas)	+1-2p
11.			**Max 2p**
		Skissat en graf som går genom punkten $(-1, 0)$	+1p
		Skissat grafen till en linjär funktion med negativ riktningskoefficient	+1p
12.			**Max 3p**
		Redovisad godtagbar ansats (t.ex. $115 = 230 \cdot a^6$)	+1p
		Redovisad godtagbar bestämning av ändringsfaktorn eller motsvarande och i övrigt redovisad godtagbar lösning (10 dygn)	+1-2p
13.			**Max 4p**
		Korrekt tecknade uttryck för kvadratens sida respektive cirkelns radie	+1p
		Korrekt tecknat ett uttryck för den totala arean som funktion av en variabel	+1p
		med godtagbar bestämning av den minsta arean (31,5 cm^2)	+1-2p

Exempel på bedömda elevlösningar till uppgift 10c

Nedan ges exempel på tre olika lösningar och hur de poängsatts. Andra lösningsförslag ska bedömas på likvärdigt sätt.

Elev 1 (0p)
Antal (totalt): 50+565=615

Ja: $\frac{15+325}{800} = 0{,}425 = 42{,}5\%$

SVAR: *42,5%* svarade ja

Kommentar:
Eleven har inte tagit hänsyn till antalet ja-sägare i hela bortfallsgruppen men ändå i sin beräkning dividerat med antalet i hela stickprovet.

Elev 2 (1p)
Av de 50 tillfrågade fick man
15 ja-svar
Antal ja-svar (totalt) 15 + 325 = 340

Totalt antal 565 + 50 = 615

I procent $\frac{15+325}{615} = 0{,}553 = 55{,}3\%$

SVAR: *55,3 %*

Kommentar:
Eleven har ej använt resultatet från bortfallsundersökningen till att gälla hela bortfallet.

Elev 3 (2p)

Bortfall: 800 – 565 = 235 *pers.*
Antal procent ja-sägare i bortfallet:

$$\frac{15}{50} = 0{,}3 \ \ (30\%)$$

Antal ja-sägare i bortfallet: $0{,}30 \cdot 235 = 70{,}5$

Totalt: 325 + 70,5 = 395,5

Procent i kommunen:

$$\frac{395{,}5}{800} = 0{,}494 \ \ (49{,}4\%)$$

SVAR: 49 %

Bedömningsanvisningar - breddningsdel (MaC, ht 1999)

Uppgift 1: Skapa en egen uppgift

Bedömningsanvisningarna innehåller tre delar:

Först anges i en tabell olika aspekter som läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av elevens arbete. I tabellen ingår också en beskrivning av prestationsnivåer för betygen Godkänd respektive Väl godkänd för respektive aspekt.

Därefter redovisas hur prestationerna på de olika aspekterna ska sammanvägas till ett betyg på hela uppgiften.

Slutligen redovisas utskrifter av några bedömda elevredovisningar med kommentarer till betygssättningen. Kommentarerna om varje elevlösning är ordnade efter de olika aspekterna av bedömningen. Kommentarerna inom varje bedömningsaspekt har fått ett nummer som återfinns i slutet av det avsnitt i elevens arbete som ligger till grund för bedömningen.

Bedömningsaspekter	Godkänd (G)	Väl godkänd (VG)
(1) Frågeställningstyp	Uppgiftens innehåll och lösning tillhör C-kursen. Kunskaper av ytlig och begränsad karaktär visas genom konstruktion av en uppgift med en vanlig och enkel problemformulering angående basfärdigheter.	Uppgiftens innehåll och lösning tillhör C-kursen. Kunskaper av djupare eller bredare karaktär visas. Frågeställningen kan t.ex.vara av högre svårighetsgrad, ovanligare karaktär eller visa på kvalitativa resonemang.
(2) Lösningsmetoder och resonemang	En uppgift med vanlig och enkel problemställning löses, eventuellt med smärre felaktigheter, utan reflektioner och matematiska resonemang.	Den konstruerade uppgiften löses, eventuellt med smärre felaktigheter. Goda insikter visas t.ex. via reflektioner och kvalitativa resonemang eller genom att lösa problem som är svårare t.ex. p.g.a. att olika matematiska metoder behöver kombineras.
(3) Redovisning och matematiskt språk	I redovisningen kan tankegången följas. Det matematiska språket är förståeligt även om vissa formuleringar i uppgiften inte är helt korrekta. Figurer är tydligt ritade.	I redovisningen visas en klar tankegång och det matematiska uttryckssättet i uppgiftsformuleringen är acceptabelt. Figurer är korrekt och tydligt ritade.

Betygssammanvägning

För att få betyget Godkänd på uppgiften måste eleven visa kunskaper motsvarande minst betyget Godkänd i minst två av bedömningsaspekterna.

För att få betyget Väl godkänd på uppgiften måste eleven visa kunskaper motsvarande betyget Väl godkänd i minst två av bedömningsaspekterna och inte Icke godkänd på någon.

För att konkretisera betygsnivåerna är två bedömda elevredovisningar givna och kommenterade.

Bedömt Elevarbete

Elev 1 (G –)

$f(x) = 3x^3 - 5x^2 + 3^x$

a) Derivera funktionen $f(x)$ (1)

b) Lös derivatan i punkten 2,5 (1) (3)

c) Går det att lösa ut var det finns eventuella max/min värden? (1)

SVAR:

a) $9x^2 - 10x + 3x^{x-1}$ (2)

b) $9 \cdot (2{,}5)^2 - 10 \cdot (2{,}5) + 3 \cdot (2{,}5)^{1{,}5} \Rightarrow$
$9 \cdot 6{,}25 - 25 + 3 \cdot 3{,}953 = 43{,}11$ (2) (3)

c) Nej. Men ett bra närmer värde går att lösa ut. (2) (3)

Kommentarer till bedömt elevarbete

Elev nr 1 (G –)

(1) Ämnesområdet tillhör C-kursen.
Kunskaper av ytlig och begränsad karaktär visas genom uppgift a och b som är enkla och vanliga problemställningar angående basfärdigheter. Med frågeställningen i uppgift c visas dock även något djupare tankegångar.

(2) Visar insikter i elementära procedurer genom att lösa enkla uppgifter. Klarar ej svårigheten att derivera 3^x. I svaret till uppgift c som indikerar något djupare tankegångar saknas motivering till svaret "Nej".

(3) Det matematiska uttryckssättet i formuleringen av uppgift b gör deluppgiften svår att förstå. Tankegången går att följa i lösningen till uppgift b men förklaring saknas i lösningen till uppgift c.

Betygssättning

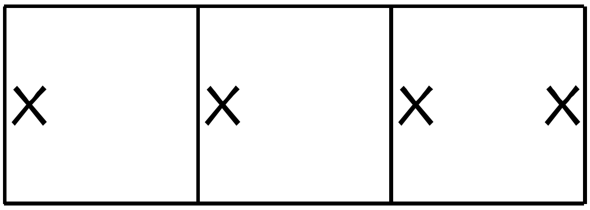
	IG	G	VG
(1) Frågeställningstyp		X	
(2) Lösningsmetoder och resonemang		X	
(3) Redovisning och matematiskt språk		X	

Betyg: Godkänd (G –)

Bedömt elevarbete

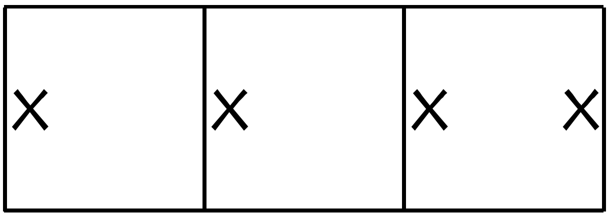
Elev 2 (VG)

Uppgift. En hage är indelad i tre lika stora områden. Stängslets tot. längd (3)
är 900 m. Räkna ut största möjliga arean av hela hagen. (1)



SVAR: Räkna först ut de längsta sidorna.

$$\frac{900-4x}{2}$$



(3)

$$\frac{900-4x}{2}$$

$$A = x \cdot \left(\frac{900-4x}{2}\right) = \frac{900x-4x^2}{2}$$

$$A' = \frac{900-8x}{2}$$

$$A' = 0 \quad \frac{900-8x}{2} = 0 \quad x = 112{,}5$$ (2)

sätt in 112,5 i areaformeln för att få ut

$$A = \frac{900 \cdot 112{,}5 - 4 \cdot 112{,}5^2}{2} = 25312{,}5 \text{ m}^2$$ (2)(3)

Kommentarer till bedömt elevarbete

Elev nr 2 (VG)

(1) Ämnesområdet tillhör C-kursen.
Problemställningen är av högre svårighetsgrad och kunskaper om tillämpning av matematik visas.

(2) Goda insikter i metoder visas genom att lösa denna svårare uppgift. Verifiering av maximum saknas. Ej avrundat svar.

(3) Klar tankegång visas i redovisningen. Det matematiska språket är acceptabelt även om termen ”stora” i uppgiftsformuleringen är tvetydig. Korrekta och tydliga figurer är ritade.

Betygssättning

	IG	G	VG
(1) Frågeställningstyp			X
(2) Lösningsmetoder och resonemang			X
(3) Redovisning och matematiskt språk			X

Betyg: Väl godkänd (VG)

Uppgift 2:1 – 2:9 Uppgifter för muntlig redovisning

Bedömningsanvisningarna innehåller tre delar:

Först anges i en tabell de aspekter på kunskap, som läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av elevens arbete. I tabellen ingår också en beskrivning av prestationsnivåer för betygen Godkänd och Väl godkänd på respektive aspekt.

Därefter redovisas hur prestationerna på de olika aspekterna ska sammanvägas till ett betyg på hela uppgiften.

Slutligen redovisas utskrifter av några bedömda elevredovisningar med kommentarer till betygssättningen. Kommentarerna om varje elevlösning är ordnade efter de olika aspekterna av bedömningen. Kommentarerna inom varje bedömningsaspekt har fått ett nummer som återfinns i slutet av det avsnitt i elevens arbete som ligger till grund för bedömningen.

Bedömningsaspekter	**Godkänd (G)**	**Väl godkänd (VG)**
(1) Muntlig redovisning av tankegång	Redovisar med visst stöd tankegången i bearbetning och lösning av uppgiften så att lärare och elever förstår.	Redovisar och förklarar med klar tankegång arbetsgången i uppgiftslösningen.
(2) Matematiskt språk	Det matematiska språket har betydande brister men är förståeligt.	Eleven använder, där det behövs, ett matematiskt uttryckssätt med ett fåtal brister.
(3) Lösning av uppgift	Eleven löser, eventuellt med visst stöd, en uppgift som består av en enkel och vanlig problemställning. Alternativt löser eleven delar av en mer komplex uppgift.	Eleven löser en uppgift som karaktäriseras av att problemställningen är svårare och/eller ovanlig. Eleven diskuterar och värderar vid behov sin bearbetningsstrategi.

Betygssammanvägning

För att få betyget Godkänd på uppgiften måste eleven visa kunskaper motsvarande minst betyget Godkänd i minst två av bedömningsaspekterna.

För att få betyget Väl godkänd på uppgiften måste eleven visa kunskaper motsvarande betyget Väl godkänd i minst två av bedömningsaspekterna och inte Icke godkänd på någon.

För att konkretisera betygsnivåerna är fyra bedömda elevredovisningar givna och kommenterade.

Utskrift av muntlig elevredovisning, uppgift 2:1

Elevredovisning 3 (Betyg: Godkänd)

Elev: ”Vad innebär det för grafen till en funktion *f* om $f'(3) = 0$”. Och
då har man alltså en funktion som man inte ser här men det är
nån och vad heter det, i fall man sätter in….om man deriverar (2+)
den funktionen och sätter in 3 då menas det med det här att k-
värdet, alltså lutningen just i den här punkten vid $x = 3$ är 0. (2–)
Alltså lutningen…. det är som en platå. Det är bara ett rakt (2–)
streck, det är ingen lutning varken ner eller upp eller nånting. (2–)
Och det kan ju också innebära att det är en maximipunkt eller (2+)
minimipunkt till just den här grafen och så (eleven pekar på Fi- (3+)
gur 1 och Figur 2)…. Sen ja, sen vet jag inte i fall jag har som
inte kommit på nåt mer egentligen.

Lärare: Finns det andra typer av punkter än maximipunkter och mini-
mipunkter där derivatan är 0?

Elev: Ja, det kan ju finnas flera, det behöver ju inte bara finnas en sån
här alltså, det kan ju som va en graf men många maxi… eller
det är ju inte maxi och minimipunkter utan då blir det ju….. vad
är det det heter?

Lärare: Vad är det för sorts funktion du tänker på i första hand när du
beskriver punkterna som maximi- och minimipunkter?

Elev: Alltså i fall det är, då tänker man kanske mest på en x^2-kurva. (3+)

Lärare: Ja precis, en andragradsfunktion. Har du hört talas om terrass-
punkter?

Elev: Ja.

Lärare: Vad är det för speciellt med terrasspunkter? (3–)

Elev: Men det är ju såna punkter där k-värdet är 0, är det inte det?
När det gäller lutningen.

Lärare: Hur kan en funktion med en terrasspunkt se ut om man skissar
den på ett papper?

Elev: Nä så det blir väl….alltså är inte det, det kan ju bli ifall en kur-
va går så här till exempel (eleven skissar Figur 3) då är en
terrasspunkt här, kanske?!

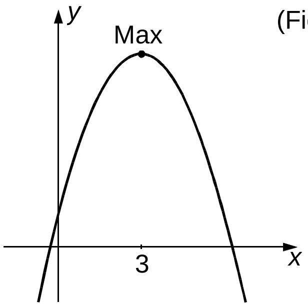
Lärare: Finns det några olika typer av terrasspunkter? (3–)

Elev: Ja, men det….. jag vet inte, man kan skilja på lutningen och så
ifall den är negativ eller positiv.

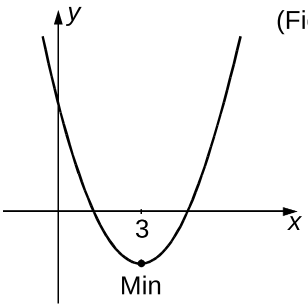
Lärare: Och hur är tangentens lutning i det där fallet?

Elev: Den är positiv. (1)(3+)

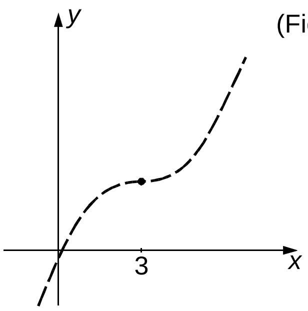
Elevens anteckningar



(Figur 1)



(Figur 2)



(Figur 3)

Kommentarer

(1) Redovisning av tankegång:

Eleven kan redovisa sin tankegång, men den är svår att följa.

(2) Matematiskt språk:

Det matematiska språket används inte helt korrekt och eleven har svårt att hitta de rätta orden.

(2+) Förtjänster: Vissa matematiska termer används på ett korrekt sätt (t.ex. "derivera" och "maximipunkt").

(2–) Brister: Termerna "k-värde" och "lutning" används utan precisering. Istället för horisontell tangent säger eleven "rakt streck".

(3) Lösning av uppgift:

(3+) Förtjänster: Eleven förstår vad som menas med att derivatan är noll. Eleven har klart för sig att det kan vara andragradsfunktioner som ger maximi- och minimipunkter. Eleven kommer själv på två möjliga grafer och kan skissa en tredje, samt visar också efter lärarens följdfrågor kunskaper om fler.

(3–) Brister: Eleven behöver hjälp för att komma på att det finns andra möjligheter än maximi- och minimipunkter.

Betygssättning

	IG	G	VG
(1) Muntlig redovisning av tankegång		X	
(2) Matematiskt språk		X	
(3) Lösning av uppgift		X	

Betyg: Godkänd (G)

Utskrift av muntlig elevredovisning, uppgift 2:1

Elevredovisning 4 (Betyg: Väl godkänd)

Elev: Ja, uppgiften då ”Vad innebär det för grafen till en funktion f om $f'(3) = 0$? ” Derivatan då är ju lika med lutningen på grafen (2+)
och vad vet jag om den? Den är 0 i punkten då $x = 3$. Och möjligheterna för kurvan det blir att antingen är det en maxpunkt, minpunkt, en terrasspunkt eller att funktionen är en rak linje (2+)(2–)
(eleven pekar på Figur 1 t.o.m. Figur 4). Och det är väl de olika möjligheterna som finns, sen kan man inte säga så mycket mer. Är det nåt annat?

Lärare: Och om du skulle beskriva dom här maximi-, minimi- och terrasspunkterna. Kan man tänka sig några olika möjligheter hur dom ser ut?
Minimipunkt ……Maximipunkt ……Terrasspunkt ……

Elev: Ja att det går från hög till låg eller från låg till hög, det är väl (1)(3+)
två? (3–)

Lärare: Ja just det. Vad kan man säga om derivatan för de två terrasspunkterna du beskrev?

Elev: Där det går från låg till hög?

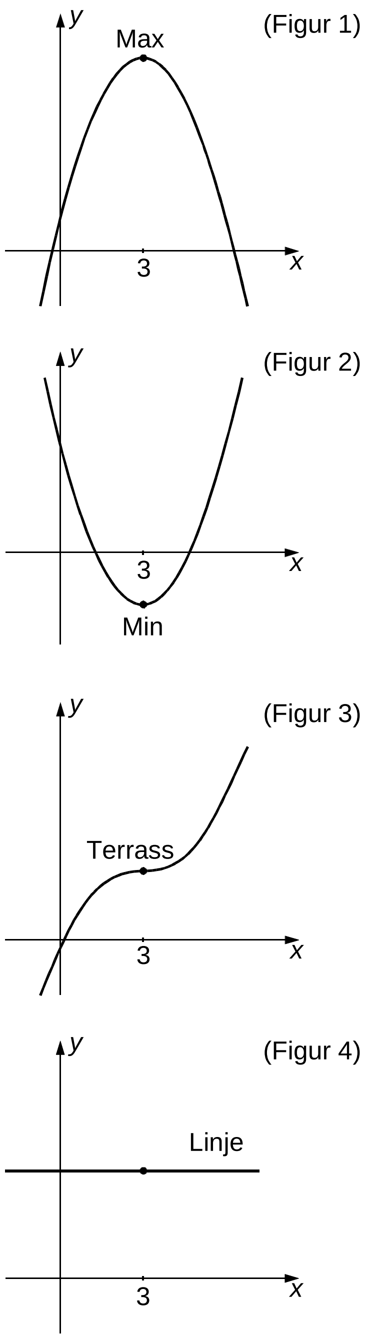
Lärare: Ja vad menar du med det?

Elev: Lutningen, derivatan blir positiv på vänster sida om nollpunkten…då måste den ju också bli positiv på höger sida om nollpunkten (eleven pekar på Figur 3). (2–)

Lärare: Just det, precis, och vad kan man säga om derivatan när det gäller maximipunkter och minimipunkter?

Elev: För en maxpunkt, då på vänster sida om nollpunkten då är den positiv och på höger sida negativ. (1)

Elevens anteckningar



Kommentarer

(1) Redovisning av tankegång:

Eleven redovisar en klar tankegång som är lätt att följa.
En viss oklarhet uppstår p.g.a. uttrycken "hög till låg" och "låg till hög".

(2) Matematiskt språk:

(2+) Förtjänster: Eleven använder begrepp som "graf", "terrasspunkt" och "derivata" på ett riktigt sätt.

(2–) Brister: Termen "rak linje" används istället för ”horisontell linje”. "Nollpunkten" används olämpligt.

Lösning av uppgiften:

(3+) Förtjänster: Eleven redovisar de viktigaste lösningarna.

(3–) Brister: Kan först med visst stöd ordentligt reda ut begreppet terrasspunkt. En följdfråga behövdes för att hitta en av lösningarna.

Betygssättning

	IG	G	VG
(1) Muntlig redovisning av tankegång			X
(2) Matematiskt språk			X
(3) Lösning av uppgift			X

Betyg: Väl godkänd (VG)

Utskrift av muntlig elevredovisning, uppgift 2:6

Elevredovisning 5 (Betyg: Godkänd)

Elev: Ja, och då skulle jag hitta en andragradsekvation och utgå från en
graf jag har här. Och då… jag utgick från maximipunkten här i
grafen och då såg jag att *y* alltså den låg på $y = 5$ och satte in det (2+)
här som *a*, som *a*-värde och sen att man förskjuter den åt höger då
måste man ta … ändra tecken blir $-x$ där på nåt konstigt sätt. Så då
satte jag in $b = 4$ alltså $x = 4$ där maximipunkten ligger och då fick (3–)
jag ut… då knappa jag in det på miniräknaren och så rita den upp
den och då såg den ut likadan. (3+)

Lärare: Får jag avbryta där lite?

Elev: Mmm.

Lärare: Du gjorde det direkt alltså?

Elev: Alltså, ja.

Lärare: Du provade dig inte fram?

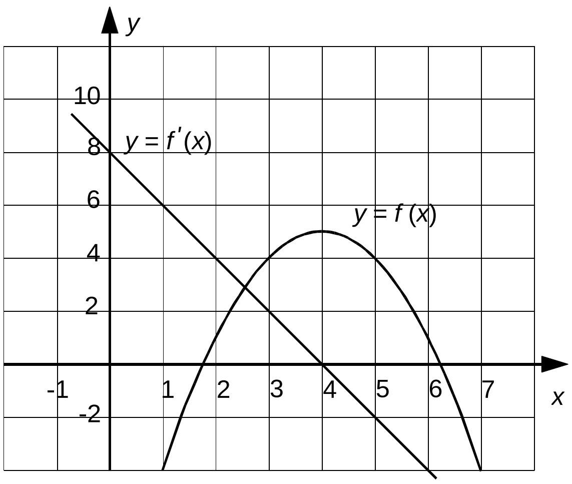
Elev: Nja, alltså jag….det vart… först vart det fel alltså för då använde jag exakt den här formeln och då gick den åt andra hållet så då kom jag … då måste jag ta minus för att kunna gå åt höger. Så då gick den på minus 6.

Lärare: Ja.

Elev: Ja och sen ska jag derivera den här andrafunktionen, vilket jag (2–)
gjorde på vanliga sättet med penna och papper. Jag gjorde inget på
miniräknaren men jag gjorde den här som vanligt och då fick jag
att derivatan var $-2x + 8$. Och då ritade jag in den alltså som en (2+)(3+)
andra graf i samma grafsystem på miniräknaren och då fick jag se (2–)
att den…den gick som snett nedåt. Den började vid *y* 8 på *y*-axeln
och så gick den ner och vid $x = 4$ då gick den ner på negativt, då
gick den under (eleven pekar på linjen). Under $y = 0$. Och den de- (3+)
rivatan ser ut så för att tangenten är positiv först och det är den här
(eleven pekar på kurvan), sen går den nära och sen vid maxvärdet
då går den ju, då är tangenten negativ och då går den under *y* (ele- (2–)
ven pekar på linjen) som är positivt härifrån och sen negativt där (1)(3–)
då….så.

Lärare: Är du klar med uppgiften?
Elev: Ja!

Elevens anteckningar



$y = 5 - (x-4)^2$

$y = -x^2 + 8x - 11$

$y' = -2x + 8$

Kommentarer

(1) Redovisning av tankegång:

Eleven har stora problem med att förklara sin tankegång.

(2) Matematiskt språk:

Det matematiska språket används inte helt korrekt och eleven har svårt att hitta de rätta orden.

(2+) Förtjänster: Använder vissa matematiska termer på ett korrekt sätt t.ex. "graf" och "derivata".

(2–) Brister: Felaktiga matematiska termer används såsom "andrafunktionen" och "grafsystem". Eleven säger "tangent" istället för tangentens lutning.

(3) Lösning av uppgift:

(3+) Förtjänster: Eleven hittar rätt funktionsuttryck så att funktionen överensstämmer med den givna grafen. Eleven utvecklar funktionsuttrycket och deriverar korrekt. Eleven vet att x-axeln kan tecknas $y = 0$.

(3–) Brister: Eleven anger felaktigt värde på b. Sambandet mellan $f(x)$ och $f'(x)$ i lösningen är ofullständigt.

Betygssättning

	IG	G	VG
(1) Muntlig redovisning av tankegång	X		
(2) Matematiskt språk		X	
(3) Lösning av uppgift			X

Betyg: Godkänd (G)

Utskrift av muntlig elevredovisning, uppgift 2:6

Elevredovisning 6 (Betyg: Väl godkänd)

Elev 1: Ja, då prövade jag mig fram och jag hittade en andragradsfunktion som stämmer ganska väl överens med den som är på bilden här. Ska jag säga vad…?

Lärare: <u>Hur</u> prövade du dig fram?

Elev 1: Jaha, gick på y lika med, satte in…började bara med att sätta in olika värden på a och b. Tryckte på *trace,* såg vart den hamnade och så blanda jag också lite med att ställa in formatet alltså *window* vilket x-min och x-max värde jag skulle ha, men jag såg ju vart den låg här, så då räckte det med att börja på 0 på x och gå upp till ja, 10 ungefär. Och samma sak med y , jag såg vart den skulle gå upp till ungefär 6, då räcker det ju med att ligga på ja 0 och… eller –1 och 8, eller vad man nu vill ha. Så att den ryms. Ja, jag prövade mig fram som sagt och valde en andragradsfunktion som blev $y = 5 - (x-4)^2$. Ja, jag vet inte om ni kan se den.

Elev 2: Vi fick ingen bild… det var lite svårt…

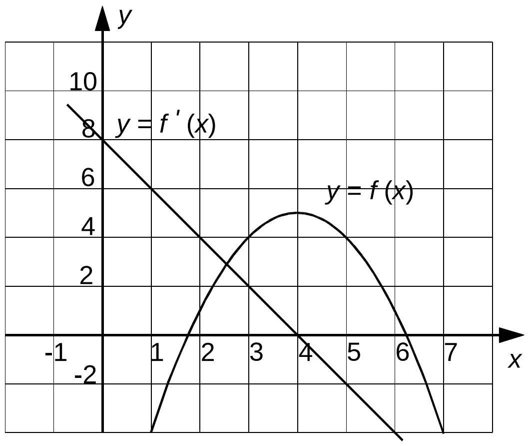
Elev 1: Ja då är det lite knepigt tycker jag med bilden.

Lärare: Jag förstår det. Det får gå ändå.

Elev 1: Ja, då har jag den här som du ser, sen då så derivera jag här på papper och fick ut att k, dvs riktningskoefficienten, är lika med (2–)
–2x + 8. Alltså lutningen och vidare på c så satte jag in den här lutningen, eller tangentens lutning, i $y =$ så att jag fick ut 2 stycken funktioner i samma koordinatsystem. Och då skulle jag förklara (2+)
varför den ser ut som den gör och det kan man ju säga att till exempel om man tar $x = 0$ i $-2x + 8$ då får man ju att det blir 8. Och det ser man också här att precis när x är 0 då ser man att derivatan är lika med 8 och vidare så är derivatans graf positiv när x är mindre än 4. (2+)
Det kan man ju förstå eftersom precis här vid 4 på andragradsfunktionen så böjer den neråt och då blir derivatan negativ alltså lutningen är negativ (eleven pekar på parabeln). (2–)
Och under, när derivatans graf har passerat $x = 4$ då börjar den bli negativ (eleven pekar på linjen) för att den ligger under 0 och det ser man ju att den går neråt (eleven pekar på parabeln). Det tror jag var allt… jag tänkte säga. (1)(3+)

Lärare: Är det någon som har någon fråga? …………Nähä.

Elevens anteckningar



$$y(x) = 5 - (x-4)^2 = 5 - (x^2 - 8x + 16)$$

$$y(x) = -x^2 + 8x - 11$$

$$y'(x) = -2x + 8$$

Kommentarer

(1) Redovisning av tankegång :

Eleven redovisar med klar tankegång hur uppgiften har lösts.
Eleven förklarar ingående hur den graf-ritande räknaren har använts.

(2) Matematiskt språk:

(2+) Förtjänster: Eleven har ett väl utvecklat matematiskt språk t.ex. "koordinatsystem" och "derivatans graf".

(2–) Brister: Eleven säger t.ex. "riktningskoefficienten" istället för derivata och "böjer den neråt" istället för avtagande.

(3) Lösning av uppgift:

(3+) Förtjänster: Eleven har löst uppgiften fullständigt och använder den matematik som krävs. Eleven arbetar systematiskt.

(3–) Brister: -

Betygssättning

	IG	G	VG
(1) Muntlig redovisning av tankegång			X
(2) Matematiskt språk			X
(3) Lösning av uppgift			X

Betyg: Väl godkänd (VG)

Kurs: **Matematik C**
Poäng: **50**

Mål
Målet för kursen är att ge eleven breddade och fördjupade kunskaper för att kunna lösa problem som gäller förändring och extremvärden samt att ge eleven insikter i hur en statistisk undersökning görs och värderas.

Efter genomgången kurs skall eleven
i aritmetik (R)
1. kunna tolka och använda logaritmer och potenser med reella exponenter samt kunna tillämpa detta vid problemlösning

2. kunna använda matematiska modeller som bygger på summan av geometriska talföljder

i statistik (S)
1. kunna planera, genomföra, analysera och rapportera en statistisk undersökning och i detta sammanhang kunna värdera stickprovsmetoder och diskutera olika typer av fel

2. förstå konstruktion av indexserier samt kunna använda index såsom jämförelsetal

i algebra och funktionslära (A)
1. känna till hur dataprogram kan utnyttjas som hjälpmedel vid studier av matematiska modeller i olika tillämpade sammanhang

i differentialkalkyl (D)
1. kunna förklara och åskådliggöra begreppen ändringskvot och derivata

2. kunna uppskatta derivatans värde numeriskt då funktionen är given genom graf, tabeller eller formel

3. inse sambandet mellan en funktions graf och dess derivator av första och andra ordningen samt kunna använda detta i olika tillämpade sammanhang med och utan grafritande hjälpmedel

4. förstå vaför talet *e* införs samt kunna härleda eller numeriskt/grafiskt motivera deriveringsregler för några elementära funktioner

Betygskriterier

Kurs: **Matematik C**
Poäng: **50**

	G Godkänd		**V Väl Godkänd**
Ga	• Eleven har insikter i begrepp, lagar och metoder som ingår i kursen.	Va	• Eleven har goda insikter i begrepp, lagar och metoder som ingår i kursen.
		Vb	• Eleven har insikt i matematikens idéhistoria.
Gc	• Eleven löser uppgifter i vilka problemformuleringen är klart definierad, t. ex. bestämning av en funktions derivata och beräkningar av fasta priser med hjälp av konsumentprisindex, och exempeltypen är sådan att eleven mött den tidigare.		
Gd	• Eleven känner till och använder några olika bearbetningsstrategier och behandlar enkla och vanliga problemställningar.	Vd	• Eleven kan föreslå, diskutera och värdera olika bearbetningsstrategier och kan behandla problemställningar av olika svårighetsgrad och art.
		Ve	• Eleven använder och kombinerar därvid olika matematiska modeller och metoder i såväl kända som nya situationer.
Gf	• Eleven utför nödvändiga beräkningar, använder i relevanta sammanhang tekniska hjälpmedel och har viss förmåga att värdera resultaten.		
Gg	• Eleven kan skriftligt göra en redovisning av bearbetning av problem där tankegången kan följas och kan med tydlighet rita de figurer, diagram eller koordinatsystem som erfordras.	Vg	• Eleven kan göra en skriftlig redovisning av bearbetning av problem. I redovisningen visar eleven en klar tankegång och kan rita korrekta och tydliga figurer.
Gh	• Eleven kan med visst stöd muntligt redovisa tankegången i bearbetning och lösning av problem även om det matematiska språket inte behandlas helt korrekt.	Vh	• Eleven kan muntligt med klar tankegång redovisa och förklara arbetsgången i problemlösningen och med acceptabelt matematiskt uttryckssätt.