

Innehåll

Inledning	3
Bedömningsanvisningar	3
Allmänna bedömningsanvisningar	3
Bedömningsanvisningar Del I	4
Bedömningsanvisningar uppgift 16 (Max 4/4) ■	5
Provsammanställning	16

Bilagor

1. Mål att sträva mot i ämnet matematik enligt kursplan Gy2000	17
2. Mål som eleverna ska ha uppnått efter avslutad kurs A i matematik enligt kursplan Gy2000	18
3. Betygskriterier för ämnet matematik enligt kursplan Gy2000	19

Inledning

Skolverket har uppdragit åt PRIM-gruppen vid Stockholms universitet att ansvara för konstruktion och resultatanalys av nationella kursprov i matematik kurs A för den gymnasiala utbildningen.

Höstens A-kursprov består av två delprov Del I och Del II. Del I har en provtid på 90 minuter och Del II har en provtid på 120 minuter.


Kravgränser för Godkänt, Väl godkänt och Mycket väl godkänt ges för *kursprovet som helhet*.

Bedömningsanvisningar

Bedömningen ska göras med olika kvalitativa poäng, g- och vg-poäng. Vi har bedömt uppgiftens innehåll och elevlösningarnas kvalitet utifrån kursplanen och betygskriterierna. De olika uppgifterna har kategoriserats och olika lösningar till dessa har analyserats. Sedan har svaret, lösningen eller dellösningen poängsatts med g-poäng och/eller vg-poäng.

För kortsvarsuppgifterna gäller att korrekt svar bedöms med 1 g-poäng eller 1 vg-poäng.

Till de uppgifter som eleverna ska lämna fullständiga lösningar ska arbetena bedömas med g- och vg-poäng. T.ex. innebär beteckningen (2/1) att elevens lösning högst kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng. Uppgift 16 (Del I) ska aspektbedömas med stöd av en matris.

Några uppgifter i provet är markerade med . På dessa uppgifter kan eleven visa MVG-kvaliteter. Det kan t.ex. innebära att eleven använder generella metoder, modeller och resonemang, att eleven analyserar sina resultat och redovisar en klar tankegång med korrekt matematiskt språk.

Allmänna bedömningsanvisningar

Positiv bedömning

Uppgifterna ska bedömas med högst det antal poäng som anges i bedömningsanvisningarna. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningens förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister. Det går då att ge delpoäng för en lösning som visar att en elev kommit en bit på väg.

Uppgifter där endast svar krävs

Uppgifter av kortsvarstyp där endast svar krävs ger 1 poäng. Exempel på godtagbara svar ges i bedömningsanvisningarna. Endast svaret beaktas.

Uppgifter där fullständig redovisning fordras

Enbart svar utan motiveringar ger inga poäng. För full poäng krävs korrekt redovisning med godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången lätt kan följas. Korrekt metod eller förklaring till hur uppgiften kan lösas ska ge delpoäng även om det därefter följer en felaktighet, t.ex. räknefel. Om eleven också slutför uppgiften korrekt ger det fler poäng.

Till de enskilda uppgifterna finns korrekta svar och bedömningsanvisningar för delpoäng.

På den □-märkta uppgiften (uppgift 16) i detta delprov kan eleven visa följande MVG-kvaliteter.

Eleven

- formulerar och utvecklar problemet och/eller använder generella metoder/modeller vid problemlösning.
- genomför matematiska bevis och/eller analyserar matematiska resonemang.
- redovisar välstrukturerat med lämpligt och korrekt matematiskt språk.

Aspektbedömning med stöd av matrix

Bedömningen underlättas om läraren är väl insatt i bedömningsanvisningarna. En modell som används på många skolor är att de lärare som har elever som deltagit i A-kursprovet träffas och diskuterar de bedömningar som gjorts på de autentiska elevarbetena.

Bedömningsanvisningar Del I

Till de enskilda uppgifterna finns korrekta svar och antalet g- respektive vg-poäng som detta svar är värt.

Uppgift	Korrekt svar	Poäng
1.	T.ex. $\frac{4}{9}$; $\frac{8}{18}$	1 g
2.	-1	1 g
3.	45 min	1 g
4. a)	15 st	1 g
b)	16 år	1 g
5.	3,96	1 g
6.	100°	1 g
7.	c	1 g
8.	30 000 kr	1 vg
9.	2,5 ; $\frac{5}{2}$	1 vg
10.	10 km/h	1 vg
11.	4,1 ; $\frac{41}{10}$	1 vg
12.	$\frac{2}{9}$	1 vg
13.	60°	1 vg
14.	50	1 vg
15.	50	1 vg

Bedömningsanvisningar uppgift 16 (Max 4/4) ▢

För att underlätta en likvärdig bedömning av elevernas arbeten med uppgift 16 har en uppgiftsspecifik bedömningsmatrix utvecklats. Matrisen fyller två syften. Den ger information om vad som bedöms i en elevs redovisning. Dessutom kan man med hjälp av den omsätta bedömningen till olika kvalitativa poäng. Den uppgiftsspecifika matrisen bygger på den generella matrisen (se ”Information till lärare”). Efter den uppgiftsspecifika matrisen visas ett antal autentiska elevarbeten (sid. 6–15) som är bedömda med matrisen. Elevarbetena är avskrivna för att vara mer lättlästa.

Uppgiftsspecifik bedömningsmatrix till uppgift 16

Bedömningen avser	Kvalitativa nivåer		
	Lägre		Högre
Metodval och genomförande <i>I vilken grad eleven kan tolka en problemsituation och lösa olika typer av problem.</i> <i>Hur fullständigt och hur väl eleven använder metoder och tillvägagångssätt som är lämpliga för att lösa problemet.</i>	Eleven beräknar de båda medelvärdena i den markerade rektangeln. (1/0)	Eleven undersöker medelvärden då rektangeln har en annan placering. (2/0)	Eleven tecknar ett algebraiskt uttryck för några datum utifrån almanacksbladets uppbyggnad. (2/1)
Matematiska resonemang <i>Förekomst och kvalitet hos värdering, analys, reflektion, bevis och andra former av matematiska resonemang.</i>	Eleven drar slutsatsen att de båda medelvärdena är lika och/eller upptäcker att medelvärdet är ”mittalet” i rektangeln. (1/0)	Eleven ger en beskrivning av hur rektangelns placering påverkar medelvärdet och/eller för ett resonemang kring varför medelvärdena blir lika. (1/1)	Eleven visar med algebraiska uttryck likheten mellan de två medelvärdena oberoende av rektangelns placering. (1/2)
Redovisning och matematiskt språk <i>Hur klar, tydlig och fullständig elevens redovisning är och hur väl eleven använder matematiska termer, symboler och konventioner.</i>	Redovisningen är möjlig att följa och omfattar minst fyra av deluppgifterna. Det matematiska språket är acceptabelt. (1/0)		Redovisningen är lätt att följa och omfattar minst fyra av deluppgifterna. Det matematiska språket är lämpligt. (1/1)

Här följer bedömda elevarbeten till uppgift 16:

Elevarbete 1

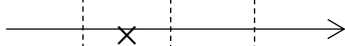


$$9 + 11 + 23 + 25 = 68$$

$$\frac{68}{4} = 17 \quad \text{Medelvärde är 17}$$

$$10 + 16 + 24 + 18 = 68$$

$$\text{Medelvärde är } 17$$

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		1/0	
Matematiska resonemang		0/0	
Redovisning och matematiskt språk		0/0	
Summa		1/0	

Elevarbete 2

H = hörn

Sid = sidorna

$$H \quad 9 + 11 + 23 + 25 = 68$$

$$Sid \quad 10 + 16 + 18 + 24 = 68$$

$$\frac{68}{4} = 17$$

$$\frac{68}{4} = 17$$

lika

$$H \quad 12 + 14 + 26 + 28 = 80$$

$$Sid \quad 13 + 19 + 21 + 27 = 80$$

$$\frac{80}{4} = 20$$

$$\frac{80}{4} = 20$$

lika

$$H \quad 8 + 10 + 22 + 24 = 64$$

$$Sid \quad 9 + 15 + 17 + 23 = 64$$

$$\frac{64}{4} = 16$$

$$\frac{64}{4} = 16$$

lika

$$H \quad 5 + 7 + 19 + 21 = 52$$

$$Sid \quad 6 + 12 + 14 + 20 = 52$$

$$\frac{52}{4} = 13$$

$$\frac{52}{4} = 13$$

lika

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	<div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div>	2/0	
Matematiska resonemang	<div><div>X</div><div></div><div></div><div></div></div>	1/0	
Redovisning och matematiskt språk	<div><div>X</div><div></div><div></div><div></div></div>	1/0	
	Summa	4/0	

Elevarbete 3

- $9, 11, 23, 25 = \frac{68}{4} = 17$ Medelvärde är 17
- $10, 16, 18, 24 = \frac{68}{4} = 17$ svar: --
- Medelvärde blir Likadant
- $12, 14, 26, 28 = \frac{80}{4} = 20$
- $13, 19, 21, 27 = \frac{80}{4} = 20$
- Det blir likadana medelvärden inom rektangeln men flyttar man den så blir det olika fast likadana inom rektangeln.

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	— — — — — X — — — — —	2/0	
Matematiska resonemang	— — — — — X — — — — —	1/0	
Redovisning och matematiskt språk	— — — — — X — — — — —	1/0	
Summa		4/0	

Elevarbete 4

$$\bullet \quad \frac{9 + 11 + 23 + 25}{4} = 17 \quad M = 17$$

$$\bullet \quad \frac{10 + 16 + 18 + 24}{4} = 17 \quad M = 17$$

• De har samma medelvärde!

$$\bullet \quad \frac{8 + 10 + 22 + 24}{4} = 16$$

Ett steg åt vänster,
ett steg mindre, $17 - 16 = 1$

$$\frac{9 + 15 + 17 + 23}{4} = 16$$

Aha! De har alltid samma
medelvärde.

Om jag i stället går ett steg ner med rektangeln...

$$\frac{15 + 17 + 29 + 31}{4} = 23$$

$$23 - 16 = 7$$

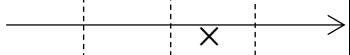
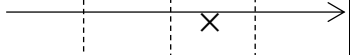

eftersom markeringen flyttas
1 rcka neråt.

Alltså: Om man flyttar markeringen åt
höger/vänster förändras medelvärdet med 1 enhet.

Förflyttar man markeringen upp/ner ändras
medelvärdet med 7 steg.

• M $a = 1$ steg höger/vänster
 $b = 1$ steg upp/ner

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		2/0	
Matematiska resonemang		1/1	Eleven ger en beskrivning hur medelvärdet påverkas av förflyttningar.
Redovisning och matematiskt språk		1/1	
	Summa	4/2	

Elevarbete 5

→ $\frac{9 + 11 + 23 + 25}{4} = 17$ Svar: Medelvärde är 17

→ $\frac{10 + 16 + 18 + 24}{4} = 17$ Svar: Medelvärdet av dessa talen är också 17

→

12	13	14
19	20	21
26	27	28

Medelvärde är

Hörntalen = $\frac{12 + 14 + 26 + 28}{4} = 20$

Sidotalen = $\frac{13 + 19 + 21 + 27}{4} = 20$

Svar Medelvärde är lika stort (20) i detta fallet också

När man roterar dvs går från (9, 11, 23, 25) till (10, 16, 18, 24) så är medelvärde av båda lika.

Man kan säga att från 9 till 10 ökar det lika mycket som det minskar från 25 till 24.

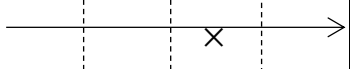
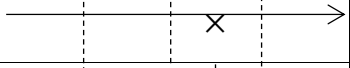
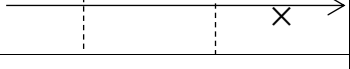
Det har alltså inte skett någon förändring i summan. Lika stort är det mellan 11 och

18. Där ökar det med 7. Men mellan 23 och 16 minskar det med 7. Alltså är

summan samma som förut här också.

Därför blir också medelvärde detsamma.

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		2/0	
Matematiska resonemang		1/1	Eleven för ett resonemang kring de lika värdet av medelvärdena.
Redovisning och matematiskt språk		1/1	
Summa		4/2	

Elevarbete 6

$$\bar{x} = \frac{9 + 11 + 23 + 25}{4} = 17$$

$$\bar{x} = \frac{10 + 16 + 24 + 18}{4} = 17$$

← Samma medelvärde

$$\bar{x} = \frac{5 + 7 + 19 + 21}{4} = 13$$

$$\bar{x} = \frac{12 + 6 + 20 + 14}{4} = 13$$

← Samma medelvärde

Jag har flyttat runt rektangeln på almanacksbladet och räknat ut medelvärdet av talen i hörnen och medelvärdet av talen på sidorna. Inom en rektangel, blir det alltid samma medelvärde av talen i hörnen och talen på sidorna. Detta kan nog bero på att talen följer ett visst mönster i rektangeln. Det är t.ex. alltid 14 mellan rektangelns övre högra tal och dess lägre högra tal, längst ner i hörnet.

$$x + (x+2) + (x+2+14) + (x+2+12)$$

Svaret blir alltid det som står i mitten.

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 100px; height: 20px; position: relative;"> <div style="position: absolute; right: 5px; top: 5px;">x</div> </div> </div>	2/1	Eleven tecknar ett algebraiskt uttryck men visar ingen likhet.
Matematiska resonemang	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 100px; height: 20px; position: relative;"> <div style="position: absolute; right: 5px; top: 5px;">x</div> </div> </div>	1/1	
Redovisning och matematiskt språk	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 100px; height: 20px; position: relative;"> <div style="position: absolute; right: 5px; top: 5px;">x</div> </div> </div>	1/1	
	Summa	4/3	

Elevarbete 7

$$* \quad \frac{9 + 11 + 23 + 25}{4} = 17 \quad \text{Medelvärde 17}$$

$$* \quad \frac{10 + 16 + 18 + 24}{4} = 17 \quad \text{Medelvärde 17}$$

Svar Båda har medelvärde = 17

$$* \quad \frac{10 + 12 + 24 + 26}{4} = 18$$

$$\frac{17 + 11 + 25 + 19}{4} = 18$$

Båda har medelvärde 18

$$* \quad \begin{array}{lll} \text{Upp} = U & \text{Vänster} = V & \text{Hörn} = h \\ \text{Ner} = N & \text{Höger} = H & \text{Sida} = s \end{array}$$

Svar: sidan = hörnen runt den delat i 2, sidan är alltså ett medelvärde mellan de två hörnen runt den

$$\text{tex} \quad \frac{UH(h) + NH(h)}{2} = H(s)$$

$$\frac{UH(h) + NH(h)}{2} + \frac{NH(h) + NV(h)}{2} + \frac{NV(h) + UV(h)}{2} +$$

$$+ \frac{UV(h) + UH(h)}{2} = H(s) + N(s) + V(s) + U(s)$$

$$\frac{2UH(h) + 2NH(h) + 2NV(h) + 2UV(h)}{2} =$$

$$UH(h) + NH(h) + NV(h) + UV(h) = H(s) + N(s) + V(s) + U(s)$$

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande	<div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div>	2/0	
Matematiska resonemang	<div><div></div><div></div><div>X</div><div></div></div>	1/1	
Redovisning och matematiskt språk	<div><div></div><div></div><div></div><div>X</div></div>	1/1	
	Summa	4/2	

Elevarbetet visar följande MVG-kvaliteter:

<i>MVG-kvalitet</i>	<i>visar eleven i denna uppgift genom t.ex. att</i>
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	göra en generell analys kring de lika medelvärdena.
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	

Elevarbete 8

Medelvärde av hörntalen = 17

Addera alla tal: $9 + 11 + 23 + 25 = 68$

Dela summan
med antalet tal $\frac{68}{4} = 17$

Medelvärde av "sidotalen" = 17

Räknar på samma sätt $10 + 16 + 18 + 24 = 68$ $\frac{68}{4} = 17$

Medelvärde blir likadant. Medelvärde får samma värde som talet i mitten av rektangeln.

Flyttade rektangel

Medelvärde "hörnerna" 5, 7, 19 och 21 = 13

Räknar på samma sätt som ovan.

Medelvärde "sidorna" 6, 12, 14 och 20 = 13

Medelvärdena blir samma som det mittersta talet i rektangeln.

Formel x = mittersta talet i rektangeln

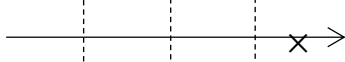
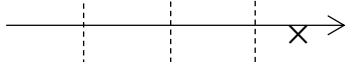
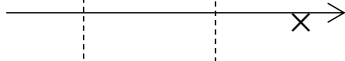

"Hörntalens" medelvärde: $\frac{(x-8) + (x-6) + (x+6) + (x+8)}{4} = x$

$\frac{\text{talens summa}}{\text{antalet tal}} = \text{mittalet av rektangeln}$

På samma sätt $\frac{(x-7) + (x-1) + (x+1) + (x+7)}{4} = x$
med "sidotalen"

$x-8$	$x-7$	$x-6$
$x-1$	x	$x+1$
$x+6$	$x+7$	$x+8$

Bedömning

	Kvalitativa nivåer	Poäng	Motiveringar
Metodval och genomförande		2/1	
Matematiska resonemang		1/2	
Redovisning och matematiskt språk		1/1	
	Summa	4/4 	

Elevarbetet visar följande MVG-kvaliteter:

<i>MVG-kvalitet</i>	<i>visar eleven i denna uppgift genom t.ex. att</i>
Formulerar och utvecklar problem, använder generella metoder/modeller vid problemlösning	använda generell metod.
Analyserar och tolkar resultat, drar slutsatser samt bedömer rimlighet	
Genomför bevis och/eller analyserar matematiska resonemang	bevisa att medelvärdena är lika oberoende av rektangelns placering.
Värderar och jämför metoder/modeller	
Redovisar välstrukturerat med korrekt matematiskt språk	redovisa med korrekt matematiskt språk.

Provsammanställning

Kategorisering av uppgifterna 1–15 i Del I

			Kunskapsområde								Betygskriterier														
Upp- gift nr	g- poäng	vg- poäng	Allmän		Aritmetik		Geometri		Statistik		Algebra och funktionslära		Teknik		Historia		Godkänt				Väl godkänt				
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	G1	G2	G3	G4	V1	V2	V3	V4	V5				
1	1	0	x	x													x								
2	1	0		x			x										x								
3	1	0	x	x	x												x		x						
4a	1	0	x				x										x								
4b	1	0	x				x										x		x						
5	1	0		x													x								
6	1	0			x	x											x		x						
7	1	0		x													x		x						
8	0	1	x	x							x									x		x			
9	0	1		x							x									x					
10	0	1	x	x																x		x			
11	0	1									x									x					
12	0	1		x																x					
13	0	1			x	x														x		x			
14	0	1		x							x									x					
15	0	1									x	x								x		x			
	8	8		5/4	1/1	2/0	0/3										8			8					

Kategorisering av uppgift 16 i Del I

			Kunskapsområde										Betygskriterier															
Upp- gift nr	g- poäng	vg- poäng	□	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Godkänt				Väl godkänt					Mycket väl godkänt					
														G1	G2	G3	G4	V1	V2	V3	V4	V5	M1	M2	M3	M4	M5	
16	4	4	□	x	x			x	x	x					x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
	4	4		2/1				2/1	0/2						4					4								

Mål att sträva mot i ämnet matematik enligt kursplan Gy2000

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleverna

- S1. utvecklar sin tilltro till den egna förmågan att lära sig mera matematik, att tänka matematiskt och att använda matematik i olika situationer,
- S2. utvecklar sin förmåga att tolka, förklara och använda matematikens språk, symboler, metoder, begrepp och uttrycksformer,
- S3. 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,
- S4. utvecklar sin förmåga att följa och föra matematiska resonemang samt redovisa sina tankegångar muntligt och skriftligt,
- S5. 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,
- S6. utvecklar sin förmåga att reflektera över sina erfarenheter av begrepp och metoder i matematiken och sina egna matematiska aktiviteter,
- S7. utvecklar sin förmåga att i projekt och gruppdiskussioner arbeta med sin begreppsbyggnad samt formulera och motivera olika metoder för problemlösning,
- S8. utvecklar sin förmåga att utforma, förfina och använda matematiska modeller samt att kritiskt bedöma modellernas förutsättningar, möjligheter och begränsningar,
- S9. fördjupar sin insikt om hur matematiken har skapats av människor i många olika kulturer och om hur matematiken utvecklats och fortfarande utvecklas,
- S10. 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.

Mål som eleverna ska ha uppnått efter avslutad kurs A i matematik enligt kursplan Gy2000

Eleven skall

- A1. kunna formulera, analysera och lösa matematiska problem av betydelse för vardagsliv och vald studieinriktning,
- A10. känna till hur matematiken påverkar vår kultur när det gäller till exempel arkitektur, formgivning, musik eller konst samt hur matematikens modeller kan beskriva förlopp och former i naturen,

Aritmetik

- A2. ha fördjupat och vidgat sin taluppfattning till att omfatta reella tal skrivna på olika sätt, med och utan tekniska hjälpmedel med omdöme kunna tillämpa sina kunskaper i olika former av numerisk räkning med anknytning till vardagsliv och studieinriktning,

Geometri

- A3. ha fördjupat kunskaperna om geometriska begrepp och kunna tillämpa dem i vardags-situationer och i studieinriktningens övriga ämnen,
- A4. vara så förtrogen med grundläggande geometriska satser och resonemang att hon eller han förstår och kan använda begreppen och tankegångarna vid problemlösning,

Statistik

- A5. kunna tolka, kritiskt granska och med omdöme åskådliggöra statistiska data samt kunna tolka och använda vanligt förekommande lägesmått,

Algebra och funktionslära

- A6. kunna tolka och hantera algebraiska uttryck, formler och funktioner som krävs för problemlösning i vardagslivet och i studieinriktningens övriga ämnen,
- A7. kunna ställa upp och tolka linjära ekvationer och enkla potensekvationer samt lösa dem med för problemsituationen lämplig metod och med lämpliga hjälpmedel,
- A8. kunna ställa upp, tolka, använda och åskådliggöra linjära funktioner och enkla exponentialfunktioner som modeller för verkliga förlopp inom privatekonomi och i samhälle,

Tekniska hjälpmedel

- A9. ha vana att vid problemlösning använda dator och grafitande räknare för att utföra beräkningar och åskådliggöra grafer och diagram.

Betygskriterier för ämnet matematik enligt kursplan Gy2000

Kriterier för betyget Godkänt

- 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 godkänt

- 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. 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.
- V4. Eleven visar säkerhet beträffande beräkningar och lösning av olika typer av problem och använder sina kunskaper från olika delområden av matematiken.
- V5. 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 godkänt

- 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.