Kursprov, höstterminen 2013

Matematik

Lärarinformation

inklusive Delprov A (även engelsk översättning) och
Bedömningsanvisningar till Delprov A

1b

Prov som återanvänds av Skolverket omfattas av sekretess
enligt **17 kap. 4 § offentlighets- och sekretesslagen.**
Detta prov återanvänds av Skolverket t.o.m. **2020-01-31**.

Skolverket

Kontaktpersoner

Upplysningar om kursproven för kurs 1 ges av PRIM-gruppen, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm, fax 08-618 35 71. E-post: info@prim-gruppen.se

Kontakt, PRIM-gruppen

Karin Rösmer (provkonstruktör), tfn 08-1207 6627
Katarina Kristiansson (provkonstruktör), tfn 08-1207 6574
Veronica Palmgren (administratör), tfn 08-1207 6522
Samuel Sollerman (provansvarig)
Astrid Pettersson (projektledare)
E-post: fornamn.efternamn@mnd.su.se

Kontakt, Skolverket

Ansvarig på Skolverket för kursproven i matematik är:
Thomas Dahl. E-post: thomas.dahl@skolverket.se
Marcus Strömbäck Hjärne. E-post: marcus.stromback.hjarne@skolverket.se

Kontakt, distribution

Frågor om distribution kan ställas till Tommy Mobrin, FS ProfLog AB,
tfn 08-690 94 90. E-post: tommy.mobrin@fsproflog.se

Innehåll

Information till lärare inför de nationella kursproven i matematik kurs 1a, 1b och 1c.....4
Inledning.....4
Tidsplan för kursproven.....4
Beskrivning av kursprov i matematik kurs 1a, 1b och 1c.....6
Information till eleverna om kursprovet.....6
Hjälpmedel.....7
Stöd och anpassning av prov.....7
Bedömning.....8
Kravgränser för provbetygen.....9
Insamling av provresultat för matematik kurs 1a, 1b och 1c.....10
Sekretess.....11
Arkivering.....11
Lista över utsänt material.....11

Muntligt delprov.....13
Beskrivning av muntligt delprov.....13
Organisation.....13
Bedömning.....14
Förberedelser inför det muntliga delprovet.....14
Version 1 – Stearinljus som brinner.....15
Burning candles.....17
Exempel på svar och motiveringar.....19
Uppgiftsspecifik bedömningsmatris.....20
Version 2 – Pumpa vatten ur pooler.....21
Pumping water out of pools.....23
Exempel på svar och motiveringar.....25
Uppgiftsspecifik bedömningsmatris.....26
Version 3 – Samtalskostnad för olika mobilabonnemang.....27
Phone call costs for various cell phone providers.....29
Exempel på svar och motiveringar.....31
Uppgiftsspecifik bedömningsmatris.....32
Kopieringsunderlag.....33
Förenklad bedömningsmatris.....35
Information till eleverna om det muntliga delprovet.....36
Information to the pupils about the oral part.....37
Version 1 – Diagram och grafer.....38
Version 1 – Diagrams and graphs.....40
Version 2 – Diagram och grafer.....42
Version 2 – Diagrams and graphs.....44
Version 3 – Diagram och grafer.....46
Version 3 – Diagrams and graphs.....48

Information till lärare inför de nationella kursproven i matematik kurs 1a, 1b och 1c

Inledning

Från och med höstterminen 2011 konstrueras nationellt fastställda kursprov i matematik med utgångspunkt i ämnesplanerna enligt Lgy 11. Kursproven i matematik kurs 1a, 1b och 1c, hösten 2013, omfattas av sekretess till och med 31 januari 2020.

Syftet med de nationella proven är i huvudsak att
- stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning
- ge underlag för en analys av i vilken utsträckning kunskapskraven uppfylls på skolnivå, på huvudmannanivå och på nationell nivå.

De nationella proven kan också bidra till att konkretisera ämnesplanerna.

Stora delar av det centrala innehållet i kurs 1a är kopplat mot karaktärsämnena och inom vissa områden ska centralt innehåll väljas utifrån karaktärsämnenas behov. Då kursprovet för kurs 1a är gemensamt och vänder sig till samtliga yrkesprogram prövas endast delar av det centrala innehållet. Provet prövar i nuläget inte centralt innehåll kopplat och valt utifrån karaktärsämne. Prövningen av dessa delar överlåtes helt till läraren.

Tidsplan för kursproven

Lärarna ska använda sig av nationella prov inför betygssättningen i inledande kurs och i högsta obligatoriska avslutande kurs i matematik på respektive program och inriktning. Även för övriga kurser bör läraren använda nationella prov som stöd vid betygssättningen. För mer information se www.skolverket.se > Bedömning > Nationella prov & bedömningsstöd > Gymnasial utbildning > Kursprov

Skolverket har i SKOLFS 2012:106 fastställt provdatum för de skriftliga delproven, hösten 2013 och våren 2014, enligt följande tidsplan.

Tidsplan för nationella prov i matematik, höstterminen 2013

Kurs	Provdatum/provperiod	Provtid i minuter
1a, 1b, 1c (skriftliga delar)	10 december	240 min (60 min + 60 min + 120 min)
1a, 1b, 1c (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–30 min per grupp
2a[1], 2b, 2c[1] (skriftliga delar)	12 december	240 min (120 min + 120 min)
2a, 2b, 2c (muntlig del[2])	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp
3b, 3c (skriftliga delar)	11 december	240 min (120 min + 120 min)
3b, 3c (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp
4 (skriftliga delar)	9 december	270 min
4 (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp

[1] frivilligt kursprov
[2] frivilligt delprov

Tidsplan för nationella prov i matematik, vårterminen 2014

Kurs	Provdatum/provperiod	Provtid i minuter
1a, 1b, 1c (skriftliga delar)	23 maj	240 min (60 min + 60 min + 120 min)
1a, 1b, 1c (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–30 min per grupp
2a[1], 2b, 2c[1] (skriftliga delar)	22 maj	240 min (120 min + 120 min)
2a, 2b, 2c (muntlig del[2])	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp
3b, 3c (skriftliga delar)	21 maj	240 min (120 min + 120 min)
3b, 3c (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp
4 (skriftliga delar)	20 maj	270 min
4 (muntlig del)	Från det att skolan får materialet	cirka 20–25 min per grupp

[1] frivilligt kursprov
[2] frivilligt delprov

Beskrivning av kursprov i matematik kurs 1a, 1b och 1c

Kursproven i matematik kurs 1a, 1b och 1c består av en muntlig del och tre skriftliga delar.

Det muntliga delprovet, Del A, genomförs i grupper om tre till fyra elever. Provtiden för en grupp är cirka 20–30 minuter. Denna del genomförs från och med det att skolan får tillgång till materialet till och med kursens slut.

De skriftliga delproven, Del B, Del C och Del D, skrivs under samma dag. En förändring mot tidigare kursprov i kurs 1 är att samtliga skriftliga delprov har separata provtider och separata häften. I och med denna förändring har provtiden för de skriftliga delarna utökats med 30 minuter. Förändringen har skett bland annat för att förenkla administrationen av de digitala verktygen, men även för att underlätta elevernas tidsdisponering av delproven. Provtiden för Del B är 60 minuter, för Del C 60 minuter och för Del D 120 minuter.
En kortare rast rekommenderas mellan Del B och Del C och en längre rast, gärna lunch, rekommenderas mellan Del C och Del D eftersom många elever inte är vana vid en sammanhängande provtid på över tre timmar.

Information till eleverna om kursprovet

Kursprovet i matematik kurs 1 består av en muntlig del och tre skriftliga delar.

Muntlig del
Den muntliga delen, Del A, genomförs i grupper om tre till fyra elever. Provtiden för en grupp är cirka 20–30 minuter. För mer information hänvisas till den särskilda elevinformationen som finns i muntligt delprov – Del A, för respektive kurs.

Skriftliga delar
Provtid: 60 minuter för Del B, 60 minuter för Del C och 120 minuter för Del D.

Del B: Del B består av uppgifter som ska lösas utan digitala verktyg. Till några av uppgifterna ska eleverna redovisa sina lösningar och till övriga uppgifter endast ange svar. Svar och lösningar skrivs i provhäftet.

Del C: Del C är en mer omfattande uppgift där digitala verktyg är tillåtna. Lösningen till denna uppgift ska redovisas på separat papper. Eleverna bör uppmärksammas på att det är viktigt att de försöker lösa denna uppgift eftersom även en påbörjad lösning kan ge poäng.

Del D: Del D består av ett flertal uppgifter där digitala verktyg är tillåtna. Lösningar och svar till uppgifterna ska redovisas på separat papper. Till dessa uppgifter ska eleverna ge fullständiga lösningar. Om en uppgift är markerad *”Endast svar krävs”*, kommer endast svaret att bedömas.

I huvudsak är de inledande uppgifterna lättare att lösa jämfört med de som ligger mot slutet. Men även i senare uppgifter kan det vara relativt lätt att få någon poäng för en påbörjad lösning. Eleverna bör därför uppmanas att försöka lösa alla uppgifter.

I anslutning till var och en av uppgifterna i elevernas provhäften finns angivet hur många E-, C- respektive A-poäng som uppgiften högst kan ge. Om en uppgift kan ge 2 E-poäng och 1 C-poäng, men inga A-poäng, skrivs detta som (2/1/0). Kravgränser för de olika provbetygen anges i provhäftena.

Hjälpmedel

Tillåtna hjälpmedel i samtliga delprov i nationella kursprov i matematik är formelbladet för respektive kurs och ritverktyg, som t.ex. linjal. Formelbladet till de nationella proven för kurs 1 finns på www.prim-gruppen.se. Eleverna ska under provet endast ha tillgång till det av provinstitutionen sammanställda formelbladet.

I de delprov där digitala verktyg är tillåtna kan räknare av olika slag eller dator användas. Skolan ska se till att eleverna inte kan kommunicera med varandra eller med andra inom eller utanför skolan under provtillfället. Eleverna får inte heller ha tillgång till otillåten information, t.ex. lagrad information på dator eller räknare.

Stöd och anpassning av prov

För vissa elever, t.ex. elever med funktionsnedsättning eller i språksvårigheter, kan visst stöd eller anpassning av provet behövas. Stödet kan gälla både förberedelser inför provet eller vid genomförandet av provet. Anpassning får göras för elever med funktionsnedsättning och rektor är ansvarig för att anpassning genomförs.

Stöd

Vid behov kan stöd inför och/eller under provet ges. Stöd får ges på ett sådant sätt att de förmågor som avses bli prövade fortfarande prövas. Detta betyder t.ex. att elever endast får använda räknare på de delar där digitala verktyg är tillåtna.

Stöd kan innebära att elever i läs- och skrivsvårigheter får ytterligare tid på sig att genomföra provet och/eller att de erbjuds provet inläst på skiva. Stöd kan också innebära att texten kopieras till större stil eller att texten läses upp av läraren. Elever med annat modersmål än svenska, och som har svårigheter att läsa svenska, får använda lexikon och kan få hjälp med att översätta vissa ord. Dessutom kan läraren förklara svåra ord som kan hjälpa eleverna in i uppgiftens sammanhang, dock utan att röja uppgiftens matematiska innehåll.

Anpassning

Anpassning får göras för elever med funktionsnedsättning. Anpassning bör föregås av omsorgsfull analys med hänsyn tagen till vad proven prövar och elevens förutsättningar. En diagnos är inget krav för att anpassning ska få ske vid provsituationen.

Det är viktigt att skolan genomför anpassning så att provet så långt som möjligt prövar de kunskaper och förmågor som ska prövas. Detta betyder t.ex. att elever endast får använda räknare på de delar där digitala verktyg är tillåtna. En funktionsnedsättning kan innebära olika svårigheter för olika elever och det är därför inte möjligt att nationellt ange exakt vad som kan göras vid anpassning.

Det är av stor vikt att eleven är delaktig i hur anpassning görs och kan göras. Anpassningen ska på så sätt vara känd för eleven vid provtillfället. Läraren bör även värna om att anpassningen inte får negativa konsekvenser för elevens självbild och hur eleven uppfattas av andra elever. Är eleven ej myndig är det av stor vikt att även elevens vårdnadshavare informeras om anpassningen.

Mer information om anpassning av prov finns att läsa på Skolverkets hemsida www.skolverket.se > Bedömning > Nationella prov & bedömningsstöd > Gymnasial utbildning > Kursprov > Genomförande > Anpassning

Bedömning

Bedömning av förmågor

Bedömningsanvisningarna bygger på principen om positiv bedömning där utgångspunkten är att förtjänster i ett elevarbete lyfts fram och värderas. Bedömningen av lösningen till en uppgift bygger alltså på de kunskaper som faktiskt visas. Kvalitativa förmågepoäng används och dessa ges för lösningarnas förtjänster.

I ämnesplanen i matematik beskrivs sju förmågor som eleverna ska utveckla. I kursproven kommer förmågorna att benämnas:

1. Begrepp (B)
2. Procedur (P)
3. Problemlösning (PL)
4. Matematisk modellering (M)
5. Matematiskt resonemang (R)
6. Kommunikation (K)
7. Relevans

I nuläget kommer relevansförmågan inte att prövas i nationella prov. Prövningen av denna förmåga överlåts i sin helhet till läraren.

Förmågan att kommunicera kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Anledningen till detta är att då eleven uppfyller kraven på E-nivå för övriga förmågor anses eleven även uppfylla kunskapskraven för kommunikation på E-nivå. Elever som uppfyller kraven för betyget E på övriga förmågor i provet anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

E-poäng, C-poäng och A-poäng

För att tydliggöra de kvalitativa nivåer som finns uttryckta i kunskapskraven används E-poäng, C-poäng och A-poäng vid bedömningen. I bedömningsanvisningarna är poängen dessutom markerade med vilken förmåga som främst prövas, t.ex. C_R indikerar resonemang på C-nivå. I och med att förmågorna inte är oberoende av varandra kan det ibland vara flera förmågor som prövas, men det är den huvudsakliga förmågan som tilldelas poängen.

Poängmarkeringen (2/1/0) vid en uppgift i provhäftet innebär att uppgiften kan ge högst 2 E-poäng och 1 C-poäng. Markeringen (0/0/2) anger att uppgiften kan ge högst 2 A-poäng. Vilka förmågor som eleverna kan visa i uppgiften framgår alltså inte vid presentation av uppgiften utan endast i bedömningsanvisningarna.

Bedömningen görs på liknande sätt i samtliga uppgifter, men bedömningsanvisningarna kan skrivas litet olika. Vid bedömning av uppgifter där flera poäng kan erhållas beskrivs bedömningen kronologiskt utifrån lösningen av uppgiften. Till uppgifter där lösningsvägen genom uppgiften varierar skrivs bedömningsanvisningarna i matrisform. Detta kan exempelvis gälla för muntliga uppgifter och vissa större uppgifter. Exempel på olika bedömningsanvisningar och tillhörande uppgifter finns i tidigare givna prov för kurs 1 på PRIM-gruppens hemsida.

Sambedömning

En del i arbetet med likvärdig bedömning består av att lärare tillsammans diskuterar bedömning av elevarbeten i relation till bedömningsanvisningarna, s.k. sambedömning. Sambedömning är ett sätt att stärka bedömningens tillförlitlighet.

Sammanställning av bedömningen

Olika typer av blanketter för att underlätta sammanställningen av bedömningen kommer att finnas på PRIM-gruppens hemsida.

Kravgränser för provbetygen

Kravgränser för provbetygen E, D, C, B och A ges på kursprovet som helhet. Kravgränserna består av en totalpoäng, men även av krav på att vissa av dessa ligger på en viss kvalitativ nivå.

Den modell som används vid konstruktionen av de nationella proven medför att poängen fördelas på centralt innehåll och förmågor på ett sådant sätt att då kravgränserna är uppfyllda har eleven med största sannolikhet även visat en bredd på innehåll och förmågor. Konstruktionen av kravgränserna tar således hänsyn till bredden i visade kunskaper och förmågor.

I kursproven har vissa förmågor grupperats. Modellering och problemlösning har förts samman och utgör en grupp. Resonemang och kommunikation utgör en annan grupp. Detta innebär att det i sammanställningen endast finns fyra förmågegrupper. De enskilda poängen kategoriseras i bedömningsanvisningen med de sex olika förmågorna, men i sammanställningen visas bara de fyra grupperna.

I och med att poängen är benämnda med huvudsaklig förmåga och kravnivå kan en förmågeprofil över elevernas provresultat erhållas. Denna profil kan vara till stöd för att se förmågespridningen på provresultatet. I häftena med bedömningsanvisningar återfinns respektive provs kravgränser, en sammanställning över vilket centralt innehåll som prövas i provets olika uppgifter samt en sammanställning över provets förmågefördelning.

Kravgränserna finns även angivna på elevernas provhäften.

Det är viktigt att eleverna i god tid före provet får kännedom om de kunskapskrav som bedömningen bygger på samt hur bedömningen av provet relaterar till dessa kunskapskrav.

Insamling av provresultat för matematik kurs 1a, 1b och 1c

Från och med höstterminen 2011 utför SCB (Statistiska centralbyrån) på uppdrag av Skolverket en totalinsamling av elevresultat. Information om denna totalinsamling utgår från SCB. Sista dag för denna insamling är den **18 januari 2014**.

Förutom totalinsamlingen genomför provinstitutionen en urvalsinsamling. Denna insamling är nödvändig för att kunna utvärdera och utveckla de nationella kursproven. Genom att du och dina kollegor skickar in resultat kommer vi också att kunna publicera en rapport med resultat från höstens prov under våren. Rapporten kommer att finnas tillgänglig på PRIM-gruppens hemsida.

Urvalsinsamlingen

1. Gå in på www.prim-gruppen.se och klicka på **Resultatinsamling**.
   Klicka på länken Resultatinsamling Kurs 1, längst ner på sidan.

2. Logga in. Om du inte har ett konto sedan tidigare behöver du skapa ett.
   När du skapar ett konto skriver du **kurs114** i rutan för **provkod**.

3. Fyll i lärarenkäten.

4. Fyll i några bakgrundsdata samt elevresultat för **elever födda den 4:e, 9:e, 17:e, 24:e och 28:e i varje månad** i den undervisningsgrupp som genomfört provet.

5. Skicka en kopia av bedömda elevlösningar för **elever födda den 4:e i varje månad.**
   Märk kuvertet med kursnamn (Kurs 1a, Kurs 1b respektive Kurs 1c) och skicka det till:

   Stockholms universitet
   MND
   PRIM-gruppen (Kurs 1)
   106 91 Stockholm

När du skapat ett konto i resultatinsamlingen kan du när som helst logga in och återkomma till insamlingen för att registrera fler resultat. För att det ska vara möjligt att publicera en resultatrapport i vår måste vi ha alla resultat **senast den 18 januari 2014**.

Sekretess

Vid hanteringen av nationella kursprov ska 17 kap. 4§ i offentlighets- och sekretesslagen (2009:400) beaktas. Skolan ansvarar för att proven förvaras på sådant sätt att deras innehåll säkerställs fram till provdagen.

Mer information om hantering av prov finns att läsa på Skolverkets hemsida www.skolverket.se > Bedömning > Nationella prov & bedömningsstöd > Gymnasial utbildning > Kursprov > Beställning och hantering > Sekretess

Arkivering

Råd om arkivering och gallring finns i skriften ”Bevara eller gallra 2”. Denna finns att ladda ner via länken www.samradsgruppen.se. Information om arkivering av nationella prov finns även via Skolverkets hemsida www.skolverket.se > Bedömning > Nationella prov & bedömningsstöd > Gymnasial utbildning > Kursprov > Arkivering. För ytterligare information hänvisas till kommunens arkivansvarige.

Fristående skolor ska bevara nationella prov enligt skollagen

Från den 1 april 2012 har en ny bestämmelse trätt i kraft som anger att huvudmannen för en fristående skola som genomför nationella prov ska bevara elevhäften med tillhörande elevarbeten av de nationella proven (26 kap. 28§ SkolL).

Lista över utsänt material[1]

Lärarmaterial:

- Lärarinformation inklusive Delprov A, Kurs 1a
- Bedömningsanvisningar, Del B–D, Kurs 1a
- Lärarinformation inklusive Delprov A, Kurs 1b
- Bedömningsanvisningar, Del B–D, Kurs 1b
- Lärarinformation inklusive Delprov A, Kurs 1c
- Bedömningsanvisningar, Del B–D, Kurs 1c

Elevmaterial (provhäften):

- Del B, Kurs 1a
- Del C, Kurs 1a
- Del D, Kurs 1a
- Del B, Kurs 1b
- Del C, Kurs 1b
- Del D, Kurs 1b
- Del B, Kurs 1c
- Del C, Kurs 1c
- Del D, Kurs 1c

[1] I början av provperioden anländer Lärarinformation inklusive Delprov A.
Del B–D samt Bedömningsanvisningar anländer närmare provdatum.

Muntligt delprov

Beskrivning av muntligt delprov

Kursprovet i matematik kurs 1 består av ett muntligt delprov och tre skriftliga delprov. Det muntliga delprovet är, liksom de skriftliga, obligatoriskt. Det muntliga delprovet ska genomföras under en provperiod från och med det att skolan får tillgång till materialet till och med kursens slut, se Skolverkets hemsida.

Hösten 2013 handlar det muntliga delprovet om att eleverna ska tolka och resonera kring olika representationer av funktioner. Som utgångspunkt för arbetet används grafer och beskrivna situationer. Det muntliga delprovet prövar framför allt förmågorna begrepp, modellering, resonemang och kommunikation.

Delprovet är uppdelat i tre delar. I den första delen handlar det om att tolka grafer. Här får eleverna studera grafer och resonera kring likheter och skillnader. I den andra delen handlar det om att bestämma funktioner utifrån graferna. I den tredje delen introduceras ytterligare några grafer som eleverna ska resonera kring.

I samtliga delar finns ett antal frågor och följdfrågor att ställa till eleverna. Dessa frågor kan ibland vara enskilda frågor och ibland diskussionsfrågor. Du som lärare har möjlighet att välja vilka följdfrågor som ska användas och hur de ska användas. På så sätt kan du variera innehållet i uppgiften mellan dina elevgrupper och anpassa svårighetsnivån för att bättre passa aktuell elevgrupp. Du kan välja att rikta vissa följdfrågor till enskilda elever för att få tydligare underlag för din bedömning.

Den muntliga delen finns i tre likvärdiga versioner. Vill man minska risken för att uppgiftens innehåll sprids i klassen och inom skolan kan man dels använda de olika versionerna, men även välja att använda olika följdfrågor till olika grupper.

Det muntliga delprovet genomförs i grupper om 3–4 elever. Avsikten med detta är att det ska bli ett samtal mellan elever och inte ett förhör. Vid utprövningen av denna uppgift har provtiden per grupp varit cirka 20–30 minuter. Gruppindelningen ska göras av läraren. Hänsyn bör tas så att eleverna i gruppen fungerar bra tillsammans. Vid utprövningar av denna del har en indelning i kunskapsmässigt relativt homogena grupper fungerat bättre. Om läraren bedömer att någon elev mår bättre av att prövas enskilt går det naturligtvis bra.

Organisation

Hur man organiserar genomförandet av det muntliga delprovet beror på förhållandena i klassen och skolan. Det är en fördel om lärarna tillsammans, med stöd av skolledningen, planerar genomförandet. Man har då möjlighet att hjälpa varandra, t.ex. med att sambedöma någon grupp eller med handledning av övriga elever under den tid en grupp genomför den muntliga delen.

Det muntliga delprovet kan göras när som helst under den angivna provperioden. Det är naturligtvis möjligt att låta eleverna göra det muntliga delprovet samlat under någon eller några dagar. Delprovet kan genomföras av elevernas ordinarie lärare eller av någon annan lärare i matematik.

Eftersom avsikten är att varje elev ska ges möjlighet att kommunicera matematik muntligt är det bäst om delprovet genomförs i särskild lokal. Möjlighet finns då att spela in samtalen om läraren vill lyssna på dem efteråt som stöd för bedömningen.

Bedömning

Bedömningen av elevernas prestationer på det muntliga delprovet ska göras med stöd av en uppgiftsspecifik bedömningsmatris till respektive version. De förmågor som ska bedömas är begrepp, modellering, resonemang och kommunikation. Det går att se en progression i kvaliteten i elevens genomförande, men detta sker inte alltid inom samma huvudsakliga förmåga. Därför har bedömningen av förmågorna begrepp och modellering samlats under rubriken metod och genomförande i matrisen. En gemensam matris finns även i förenklad form som kopieringsunderlag. Medan eleverna redovisar kan du som lärare göra noteringar i den uppgiftsspecifika bedömningsmatrisen eller i den förenklade bedömningsmatrisen.

Utöver den uppgiftsspecifika bedömningsmatrisen finns exempel på svar och motiveringar till de olika versionerna.

Förberedelser inför det muntliga delprovet

För att förbereda eleverna på hur det muntliga delprovet går till kan de frisläppta proven för kurs 1 vt 2012 användas. Dessa finns på PRIM-gruppens hemsida www.prim-gruppen.se

En förutsättning för provets genomförande är att du som lärare är väl insatt i hur uppgifterna ska genomföras och hur elevernas prestationer ska bedömas.

- Läs igenom instruktionerna för hur delprovet ska genomföras och de tre olika uppgiftsversionerna. Tänk igenom hur dina elever kan tänkas lösa uppgifterna och vilka eventuella följdfrågor som kan vara aktuella. Kopiera eventuellt uppgifterna för att kunna föra anteckningar för varje grupp.

- Kopiera ”Information till eleverna”. Dela ut och gå igenom sidan. Detta kan göras på en lektion någon dag före genomförandet.

- Dela in eleverna i lämpliga grupper och välj vilken version respektive grupp ska använda. Det är lämpligt att skifta version mellan grupperna i samma klass för att förhindra spridning av innehållet.

- Kopiera två sidor med diagram för den version som valts. Dessa finns som **kopieringsunderlag**.

- Kopiera en uppgiftsspecifik bedömningsmatris eller en förenklad bedömningsmatris för varje grupp. Anteckningar om vilka förmågor och kvaliteter eleverna visar under det muntliga delprovet kan göras i matrisen.

- **Hjälpmedel:** På bordet bör det finnas pennor som eleverna kan använda vid behov. Formelblad, linjal och digitala verktyg (t.ex. i form av en miniräknare) bör också finnas tillgängligt för elever som efterfrågar det.

Version 1 – Stearinljus som brinner

Uppgift 1 (Diagram B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 38). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan ljusens längd och brinntid.

- Jämför graferna och beskriv likheter och skillnader mellan ljusen.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - Hur lång tid tar det för ljus A att brinna ner om ljuset blir 6 cm kortare per timme (den streckade grafen)?
  - Ungefär hur lång tid tar det för ljus B att brinna ner?
  - Ungefär hur långt är ljus D från början?
  - Ungefär hur länge var ljuset släckt enligt diagram E?

Uppgift 2 (Diagram B–E)

Inleds med kort gemensam uppgift därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till ljus A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $L = 18 - 6t$ där L är längden i centimeter och t är tiden i timmar. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Bestäm en funktion (formel/ekvation) för grafen till ljus A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- Vilken funktion (formel/ekvation) kan beskriva ljusets längd och brinntid för det andra ljuset i ditt diagram?

Uppgift 3 (Graf F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 39) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna presenteras för eleverna.

- Kan grafen/graferna beskriva hur ljusets längd förändras när ljuset brinner?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som händer med ljusets längd och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- Vilken form skulle ljuset som beskrivs av graf H–L kunna ha?
- Graf H och I har vissa likheter men också väsentliga skillnader. Beskriv dem.
- Kan graf F representera en funktion?

Burning candles

Task 1 (Diagrams B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 40). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan ljusens längd och brinntid.

- Compare the graphs and describe similarities and differences between the candles.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - How long time does it take for Candle A to finish burning if the candle gets 6 cm shorter every hour (the dotted line graph)?
  - About how long time does it take for candle B to burn out?
  - About how long is candle D from the start?
  - About how long time was the candle not burning according to diagram E?

Task 2 (Diagrams B–E)

Inleds med kort gemensam uppgift därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till ljus A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $L = 18 - 6t$ där L är längden i centimeter och t är tiden i timmar. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Find a function (formula/equation) for the graph of the Candle A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- What function (formula/equation) can describe the candle length and burning time of the other candle in your diagram?

Task 3 (Graph F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 41) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna presenteras för eleverna.

- Can the graph/graphs describe how a candle's length changes when it burns?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som händer med ljusets längd och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- What shape might the candles described in graphs H–L have?
- Graph H and I have certain similarities but also important differences. Describe them.
- Can graph F represent a function?

Exempel på svar och motiveringar

Svar och motiveringar ska ses som ett servicematerial till lärare och man kan inte förvänta sig att eleverna svarar och motiverar exakt på detta sätt.

Exempel på några svar till uppgift 1 och 2:

	Ljusets längd från början	*Farten som ljuset brinner ner med*	*Funktion med ungefärliga värden*
Diagram B	Lika	Snabbare än A	$L = 18 - 9t$
Diagram C	Lägre än A	Lika	$L = 15 - 6t$
Diagram D	Lägre än A	Långsammare än A	$L = 15 - 4t$
Diagram E	Lika	Lika	Lika som A till en början

Exempel på svar till några följdfrågor:

Ungefär hur länge var ljuset släckt enligt diagram E?

- Ungefär 40 minuter.

Vilken form skulle ljuset som beskrivs av graf H–L kunna ha?

- Graf H indikerar att övre delen av ljuset har jämn tjocklek. Efter större delen av brinntiden blir det smalare. Detta är inte vanligt men inte heller helt orimligt. En annan orsak kan vara att ljuset utsätts för drag.
- Graf I indikerar att ljuset blir allt smalare. Inte en trolig form på ett ljus men att ett sådant ljus finns kan inte uteslutas.
- Graf K beskriver ett ljus som blir allt tjockare. Det har formen av en kon (pyramid).
- Graf L beskriver ett klotformat ljus.
- Brinntiden är också beroende av tillgången på syre. Man kan tänka sig att vissa grafer beskriver en förändrad tillgång på syre, t.ex. genom att ett fönster öppnas eller stängs.

Kan F vara grafen till en funktion?

- Ja, eftersom det till varje punkt på tidsaxeln endast finns en längd.

Förslag till beskrivning av graferna i uppgift 3:

- Graf F är linjärt avtagande till en början för att sen bli linjärt växande.
- Graf G är linjärt avtagande till en början för att sen bli konstant.
- Graf H består av två delar som båda är linjärt avtagande.
- Graf I är icke-linjärt avtagande. Förändringen ökar när tiden ökar.
- Graf K är exponentiellt avtagande.
- Graf L är icke-linjärt avtagande. Förändringen varierar med tiden.

Uppgiftsspecifik bedömningsmatris

(3/5/5)

	E	**C**	**A**
Metod och genomförande Begrepp Modellering	Eleven gör en rimlig tolkning av någon graf, t.ex. avgör om ljusets längd och hastigheten ljuset brinner ner med är högre, lägre eller densamma som för ljus A. $+E_M$	Eleven växlar med viss säkerhet mellan graf och funktionsuttryck, t.ex. genom att ange ett godtagbart funktionsuttryck för någon graf B–E. $+C_B$ Eleven värderar med enkla omdömen modellerna F–L, t.ex. genom att påtala orimligheter i någon av modellerna. $+C_M$	Eleven växlar med säkerhet mellan graf och funktionsuttryck samt använder och utförligt beskriver dessa, t.ex. genom att ge förslag på lämpliga typer av funktioner för graferna G–K. $+A_B$ Eleven utvecklar och anpassar modellerna och/eller värderar utförligt någon modells giltighet. $+A_M$
Resonemang	Eleven för ett enkelt resonemang kring ljusets längd och hastigheten ljuset brinner ner med hos någon eller några grafer. $+E_R$	Eleven för välgrundade resonemang kring någon eller några av graferna F–L. $+C_R$	Eleven för välgrundade och nyanserade resonemang om några av graferna G–L, t.ex. genom att väl motivera sina beskrivningar av graferna. $+A_R$
	Eleven bidrar med enkla omdömen vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+E_R$	Eleven bidrar med idéer och kommentarer vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+C_R$	Eleven bidrar med förklaringar eller välgrundade argument vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+A_R$
Kommunikation		Eleven uttrycker sig med viss säkerhet och använder ett relevant matematiskt språk. $+C_K$	Eleven uttrycker sig med säkerhet och använder ett relevant och korrekt matematiskt språk. $+A_K$

Version 2 – Pumpa vatten ur pooler

Uppgift 1 (Diagram B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 42). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan poolernas volym och tömningstid.

- Jämför graferna och beskriv likheter och skillnader mellan hur poolerna töms.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - Hur lång tid tar det att tömma pool A som innehåller 15 000 liter om den töms med 300 liter per minut (den streckade grafen)?
  - Ungefär hur lång tid tar det att tömma pool B?
  - Ungefär hur många liter vatten innehåller pool D från början?
  - Ungefär med vilken hastighet pumpas vattnet ur pool B–D?
  - Ungefär hur länge var pumpen avstängd enligt diagram E?

Uppgift 2 (Diagram B–E)

Inleds med en kort gemensam uppgift och därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till pool A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $V = 15\,000 - 300t$ där V är volymen i liter och t är tiden i minuter. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Bestäm en funktion (formel/ekvation) för grafen till pool A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- Vilken funktion (formel/ekvation) kan beskriva hur den andra poolen i ditt diagram töms?

Uppgift 3 (Graf F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 43) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna F–L presenteras för eleverna.

- Kan grafen/graferna beskriva hur vattenvolymen i en pool förändras med tiden?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som händer och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck för vissa av graferna.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- Graf H och I har vissa likheter men också väsentliga skillnader. Beskriv dem.
- Kan graf K representera en funktion?

Pumping water out of pools

Task 1 (Diagram B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 44). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan poolernas volym och tömningstid.

- Compare the graphs and describe similarities and differences between how the pools are emptied.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - How long does it take to empty Pool A that contains 15 000 liters if it is emptied at a rate of 300 liters per minute (the dotted line graph)?
  - About how long does it take to empty Pool B?
  - About how many liters of water were in Pool D at the start?
  - At about what rate is the water pumped out of Pools B–D?
  - About how long was the pump turned off according to diagram E?

Task 2 (Diagrams B–E)

Inleds med en kort gemensam uppgift och därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till pool A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $V = 15\,000 - 300t$ där V är volymen i liter och t är tiden i minuter. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Find a function (formula/equation) for the graph of the Pool A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- What function (formula/equation) can describe how the other pool in your diagram is emptied?

Task 3 (Graphs F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 45) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna F–L presenteras för eleverna.

- Can the graph/graphs describe how the water volume in a pool changes with time?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som händer och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck för vissa av graferna.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- Graph H and I have certain similarities but also important differences. Describe them.
- Can graph K represent a function?

Exempel på svar och motiveringar

Svar och motiveringar ska ses som ett servicematerial till lärare och man kan inte förvänta sig att eleverna svarar och motiverar exakt på detta sätt.

Exempel på några svar till uppgift 1 och 2:

	Startvolym	*Farten som poolen töms med*	*Funktion med ungefärliga värden*
Diagram B	Lika	Snabbare än A	$V = 15\,000 - 500t$
Diagram C	Lägre än A	Lika	$V = 12\,000 - 300t$
Diagram D	Lägre än A	Långsammare än A	$V = 12\,000 - 200t$
Diagram E	Lika	Lika	Lika som A till en början

Förslag till svar för några följdfrågor:

Ungefär hur länge var pumpen avstängd enligt diagram E?

- Ungefär 10 minuter.

Graf H och I har vissa likheter men också väsentliga skillnader. Beskriv dem.

- Graf H är linjärt avtagande medan graf I är icke-linjärt avtagande.

Kan K vara grafen till en funktion?

- Ja, eftersom det till varje punkt på tidsaxeln endast finns en volym.

Förslag till beskrivning av graferna i uppgift 3:

- Graf F är linjärt växande.
- Graf G är linjärt avtagande till en början för att sen bli konstant.
- Graf H består av två delar som båda är linjärt avtagande.
- Graf I är icke-linjärt avtagande. Förändringen ökar med tiden.
- Graf K är linjärt avtagande till en början för att sen bli linjärt växande.
- Graf L är exponentiellt avtagande.

Version 2

Uppgiftsspecifik bedömningsmatris

(3/5/5)

	E	**C**	**A**
Metod och genomförande Begrepp Modellering	Eleven gör en rimlig tolkning av någon graf, t.ex. avgör om vattenvolymen och tömningshastigheten är högre, lägre eller densamma som för pool A. $+E_M$	Eleven växlar med viss säkerhet mellan graf och funktionsuttryck, t.ex. genom att ange ett godtagbart funktionsuttryck för någon graf B–E. $+C_B$ Eleven värderar med enkla omdömen modellerna F–L, t.ex. genom att påtala orimligheter i någon av modellerna. $+C_M$	Eleven växlar med säkerhet mellan graf och funktionsuttryck samt använder och utförligt beskriver dessa, t.ex. genom att ge förslag på lämpliga typer av funktioner för graferna G–L. $+A_B$ Eleven utvecklar och anpassar modellerna och/eller värderar utförligt någon modells giltighet. $+A_M$
Resonemang	Eleven för ett enkelt resonemang kring vattenvolymen och tömningshastigheten för någon eller några grafer. $+E_R$	Eleven för välgrundade resonemang kring någon eller några av graferna F–L. $+C_R$	Eleven för välgrundade och nyanserade resonemang om några av graferna G–L, t.ex. genom att väl motivera sina beskrivningar av graferna. $+A_R$
	Eleven bidrar med enkla omdömen vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+E_R$	Eleven bidrar med idéer och kommentarer vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+C_R$	Eleven bidrar med förklaringar eller välgrundade argument vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+A_R$
Kommunikation		Eleven uttrycker sig med viss säkerhet och använder ett relevant matematiskt språk. $+C_K$	Eleven uttrycker sig med säkerhet och använder ett relevant och korrekt matematiskt språk. $+A_K$

Version 3 – Samtalskostnad för olika mobilabonnemang

Uppgift 1 (Diagram B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 46). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan samtalskostnader med olika bolag.

- Jämför graferna och beskriv likheter och skillnader i kostnad för ett samtal med olika bolag.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - Vad skulle öppningsavgiften kunna vara i bolag C/D?
  - Till vem ska man rekommendera bolag E?
  - Vad skulle samtalsavgiften per minut kunna vara i bolag B–E?
  - Är det möjligt att markera 1 minut på vågräta axeln?

Uppgift 2 (Diagram B–E)

Inleds med kort gemensam uppgift och därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till bolag A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $K = 69 + 59t$ där K är kostnaden i öre och t är samtalets längd i minuter. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Bestäm en funktion (formel/ekvation) för grafen till bolag A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- Vilken funktion (formel/ekvation) kan beskriva kostnaden med det andra telefonbolaget i ditt diagram?

Uppgift 3 (Graf F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 47) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna F–L presenteras för eleverna.

- Kan grafen/graferna beskriva kostnaderna för ett telefonsamtal?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som bestämmer kostnaderna för ett telefonsamtal och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck för vissa av graferna.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- Vad innebär det att graf G startar i 0?
- Graf H och I har vissa likheter men också väsentliga skillnader. Beskriv dem.
- I graf K är vissa ringar ifyllda och andra inte. Varför?
- Kan graf K representera en funktion?
- Antag att samtalsavgiften i graf G är 2 kr/min. Skissa grafen för bolag A i samma diagram.
- Antag att vi vill rita en graf som beskriver flera samtal med samma bolag (t.ex. bolag A). Hur skulle en sådan graf kunna se ut?

Phone call costs for various cell phone providers

Task 1 (Diagrams B–E)

Enskilda uppgifter
Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E (se kopieringsunderlag sid 48). Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan samtalskostnader med olika bolag.

- Compare the graphs and describe the similarities and differences between the costs for a telephone call for the different providers.

  Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid presentationerna:
  - What might the opening fee be for Provider C/D?
  - To whom would you recommend Provider E?
  - What might the charge per minute be for Providers B–E?
  - Is it possible to mark 1 minute on the horizontal axis?

Task 2 (Diagrams B–E)

Inleds med kort gemensam uppgift och därefter enskilda uppgifter.

Gemensam uppgift
Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en funktion (formel/ ekvation). Be eleverna att tillsammans bestämma en funktion för grafen till bolag A. Låt eleverna fundera över funktionen en kort stund och sedan enas om ett förslag exempelvis $K = 69 + 59t$ där K är kostnaden i öre och t är samtalets längd i minuter. Kommer eleverna inte fram till någon funktion, tala om den.

- Find a function (formula/equation) for the graph of the Provider A.

Enskilda uppgifter
Med hjälp av funktionen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en funktion för grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag.

- What function (formula/equation) can describe the cost of the other provider in your diagram?

Task 3 (Graphs F–L)

Enskilda uppgifter eller diskussionsuppgifter
Välj mellan att fördela graferna F–L (se kopieringsunderlag sid 49) mellan eleverna och ge dem enskilda uppgifter eller att använda endast en eller några av graferna F–L och diskutera gemensamt. Den eller de valda graferna F–L presenteras för eleverna.

- Could the graph/graphs describe the costs for a telephone call?

Låt eleverna diskutera detta och be dem motivera sina slutsatser genom att beskriva vad som bestämmer kostnaderna för ett telefonsamtal och eventuellt ge förslag på möjliga funktionsuttryck för vissa av graferna.

Förslag till följdfrågor om dessa inte kommit fram vid diskussionerna:

- What is the meaning of Graph G starting at 0?
- Graph H and I have certain similarities but also important differences. Describe them.
- In Graph K some circles are filled in while others are not. Why?
- Can Graph K represent a function?
- Suppose that the cost per minute in Graph G is 2 SEK/min. Draw the graph for Provider A in the same diagram.
- Suppose we want to draw a graph that describes multiple calls with the same provider (eg. Provider A). What would such a graph look like?

Exempel på svar och motiveringar

Svar och motiveringar ska ses som ett servicematerial till lärare och man kan inte förvänta sig att eleverna svarar och motiverar exakt på detta sätt.

Exempel på några svar till uppgift 1 och 2:

	Öppningsavgift	*Avgift per minut*	*Funktion med ungefärliga värden*
Diagram B	Lika	Högre än A	$K = 69 + 80t$
Diagram C	Högre än A	Lika	$K = 100 + 59t$
Diagram D	Lägre än A	Högre än A	$K = 40 + 90t$
Diagram E	Högre än A	Lägre (= 0)	$K = 100$

Exempel på svar till några följdfrågor:

Är det möjligt att markera en minut på tidsaxeln?

- Ja, med hjälp av öppningsavgift + samtalskostnad kan en uppskattning göras (1 minut motsvarar ungefär 2 cm på tidsaxeln).

Graf H och I har vissa likheter men också väsentliga skillnader. Beskriv dem.

- Graf H är linjärt växande. Graf I beskriver en exponentiell ökning.

I graf K är vissa ringar ifyllda och andra inte. Varför?

- Ringarna anger kostnaden i intervallgränserna.

Kan K vara grafen till en funktion?

- Ja, eftersom det till varje punkt på tidsaxeln endast finns en kostnad.

Förslag till beskrivning av graferna i uppgift 3:

- Graf F är linjärt avtagande.
- Graf G är en proportionalitet.
- Graf H består av två delar där den ena är konstant och den andra är linjärt växande.
- Graf I är exponentiellt växande.
- Graf K är trappfunktion. Värdemängden består av diskreta värden.
- Graf L är icke-linjärt växande med en avtagande tillväxt.

Version 3

Uppgiftsspecifik bedömningsmatris

(3/5/5)

	E	**C**	**A**
Metod och genomförande Begrepp Modellering	Eleven gör en rimlig tolkning av någon graf, t.ex. avgör om öppningsavgiften och minutkostnaden är högre, lägre eller den-samma som för bolag A. $+E_M$	Eleven växlar med viss säkerhet mellan graf och funktionsuttryck, t.ex. genom att ange ett godtagbart funktions-uttryck för någon graf B–E. $+C_B$ Eleven värderar med enkla omdömen modellerna F–L, t.ex. genom att påtala orimligheter i någon av modellerna. $+C_M$	Eleven växlar med säkerhet mellan graf och funktionsuttryck samt använder och utförligt beskriver dessa, t.ex. genom att ge förslag på lämpliga typer av funktioner för graferna H–L. $+A_B$ Eleven utvecklar och anpassar modellerna och/eller värderar utförligt någon modells giltighet. $+A_M$
Resonemang	Eleven för ett enkelt resonemang kring kostnader och samtals-längd hos någon eller några grafer. $+E_R$	Eleven för välgrundade resonemang kring någon eller några av graferna F–L. $+C_R$	Eleven för välgrundade och nyanserade resone-mang om några av graferna F–L, t.ex. genom att väl motivera sina beskrivningar av graferna. $+A_R$
	Eleven bidrar med enkla omdömen vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+E_R$	Eleven bidrar med idéer och kommentarer vid andra elevers redovis-ningar eller i diskus-sioner. $+C_R$	Eleven bidrar med för-klaringar eller välgrund-ade argument vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner. $+A_R$
Kommunikation		Eleven uttrycker sig med viss säkerhet och använder ett relevant matematiskt språk. $+C_K$	Eleven uttrycker sig med säkerhet och använder ett relevant och korrekt matematiskt språk. $+A_K$

Kopieringsunderlag

Förenklad bedömningsmatris

	E	C	A
Metod och genomförande Begrepp Modellering	$+E_M$	$+C_B$ $+C_M$	$+A_B$ $+A_M$
Resonemang	$+E_R$ $+E_R$	$+C_R$ $+C_R$	$+A_R$ $+A_R$
Kommunikation		$+C_K$	$+A_K$

	E	C	A
Metod och genomförande Begrepp Modellering	$+E_M$	$+C_B$ $+C_M$	$+A_B$ $+A_M$
Resonemang	$+E_R$ $+E_R$	$+C_R$ $+C_R$	$+A_R$ $+A_R$
Kommunikation		$+C_K$	$+A_K$

	E	C	A
Metod och genomförande Begrepp Modellering	$+E_M$	$+C_B$ $+C_M$	$+A_B$ $+A_M$
Resonemang	$+E_R$ $+E_R$	$+C_R$ $+C_R$	$+A_R$ $+A_R$
Kommunikation		$+C_K$	$+A_K$

	E	C	A
Metod och genomförande Begrepp Modellering	$+E_M$	$+C_B$ $+C_M$	$+A_B$ $+A_M$
Resonemang	$+E_R$ $+E_R$	$+C_R$ $+C_R$	$+A_R$ $+A_R$
Kommunikation		$+C_K$	$+A_K$

Information till eleverna om det muntliga delprovet

Här följer en beskrivning av det muntliga delprovet som ingår i det nationella provet. Delprovet genomförs i grupper om 3–4 elever som sitter tillsammans med läraren. Genomförandet är likartat med det muntliga delprovet i matematik i årskurs 9.

- Det muntliga delprovet handlar om funktioner.
- Var och en av er får ett papper med diagram och en beskriven situation. Du får under några minuter studera och tänka igenom detta.
- Var och en av er tilldelas sedan ett av diagrammen att redogöra för. Du ger en beskrivning av diagrammet och motiverar ditt svar. Efter varje redovisning kan kamraterna ställa frågor och göra tillägg.
- När alla redovisat sina diagram får gruppen nya frågor att ta ställning till.
- Dina insatser under det muntliga delprovet bedöms efter i vilken grad du:
  - använder och beskriver innebörden av de begrepp som ingår och sambanden mellan dessa
  - använder och tillämpar matematiska modeller
  - för matematiska resonemang samt värderar och vidareutvecklar egna och andras resonemang
  - uttrycker dig i tal och använder ett matematiskt språk.

Tänk på att du har möjlighet att visa vad du kan vid din egen redovisning och i diskussionen efter kamraternas redovisningar. Dina insatser på denna del sammanställs med ett antal E-, C- och A- poäng. Resultatet på det muntliga delprovet räknas samman med resultaten på de skriftliga delproven.

Information to the pupils about the oral part

Here is a description of the oral part included in the national test. The part is carried out in groups of 3–4 pupils sitting with their teacher. It is carried out in a similar way to the oral part in Grade 9.

- The oral part is about functions.
- Each of you will get a sheet of paper with diagrams and a described situation. For a few minutes you can study this and think it through.
- Each of you will then get one of the diagrams, and will make a presentation for this one. You will describe the diagram and explain your answer. After each presentation your classmates can ask questions and make additional comments.
- When everyone has made their presentations of their diagrams the group will get some new questions to deal with.
- Your performance during the oral part will be assessed according to to what extent you:
  - use and describe the meaning of the concepts involved and the relationships between these
  - use and apply mathematical models
  - show mathematical reasoning and assess and develop your own reasoning and that of others
  - express yourself orally and use mathematical language.

Keep in mind that you can show your skills both in your own presentation and during the discussion after your classmates' presentations. Your performance in this part is compiled as a number of E-, C- and A-points. The result of the oral part is added up along with the results of the written parts.

Version 1 – Diagram och grafer

Graferna i diagrammen visar längden på olika ljus. Den grå streckade grafen i diagrammen visar Ljus A, som är 18 cm långt och blir 6 cm kortare per timme då ljuset brinner ner. Den svarta grafen visar på motsvarande sätt hur ett annat ljus brinner ner.

Diagram B

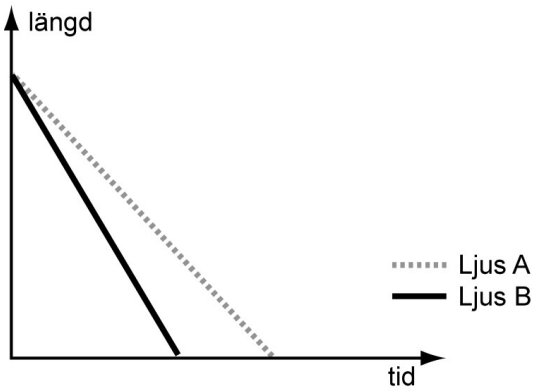


Diagram C

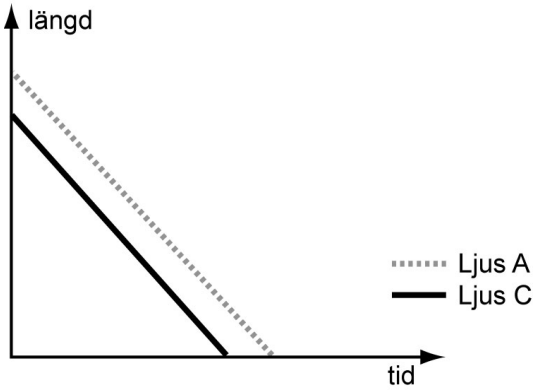


Diagram D

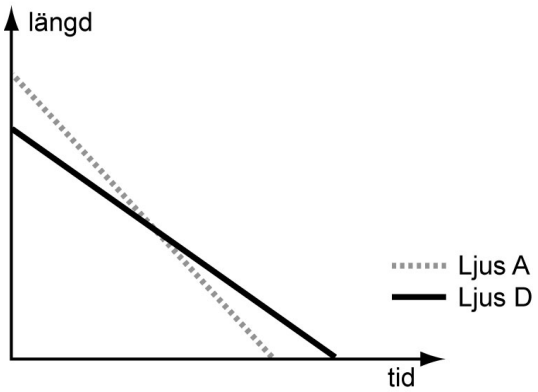
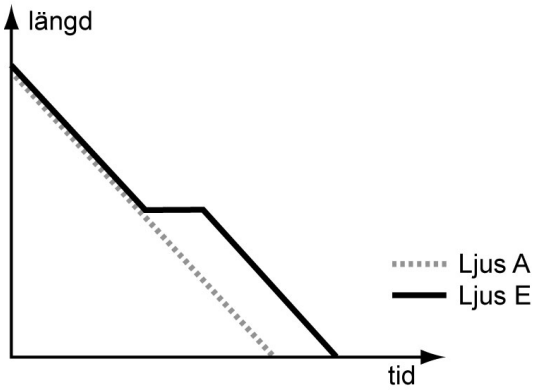
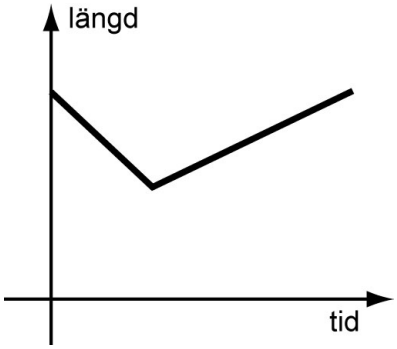


Diagram E

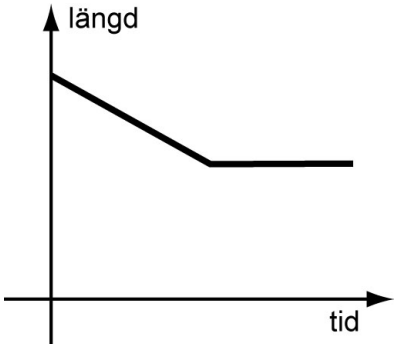


Grafer

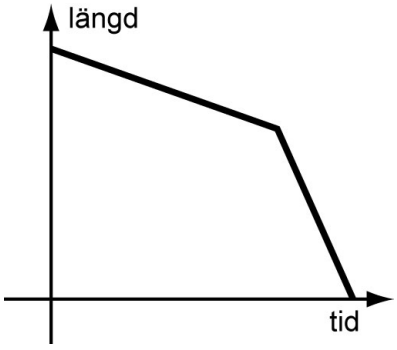
Graf F



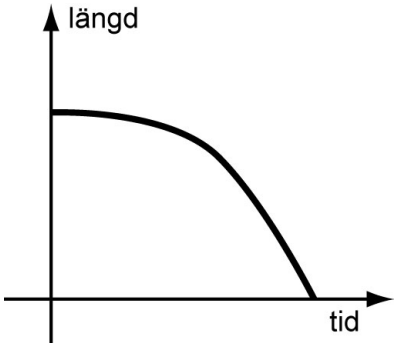
Graf G



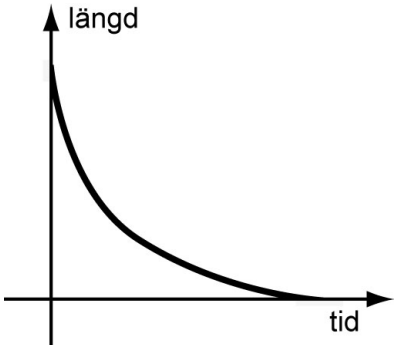
Graf H



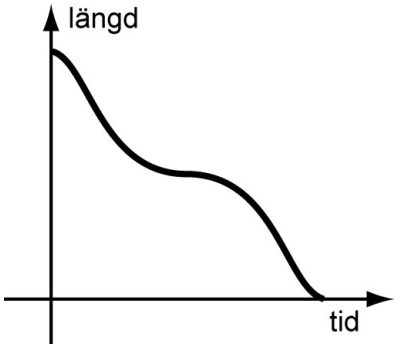
Graf I



Graf K



Graf L



Version 1 – Diagrams and graphs

The graphs in the diagrams show the length of different candles. The grey dotted line graph in the diagrams shows Candle A, which is 18 cm long and gets 6 cm shorter per hour when the candle is burning.
The solid line graph shows in a similar way how another candle burns down.

Diagram B

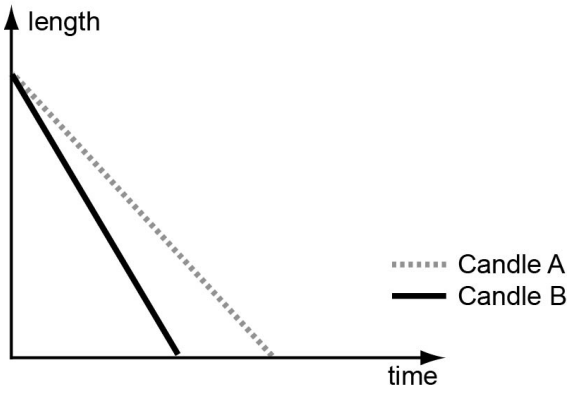


Diagram C

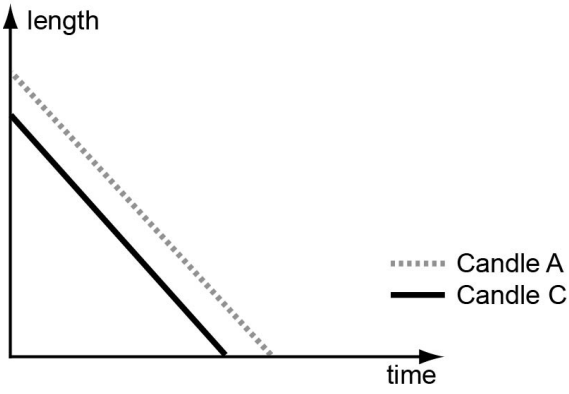


Diagram D

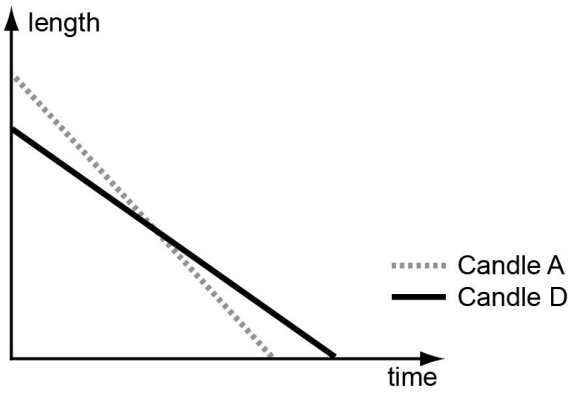
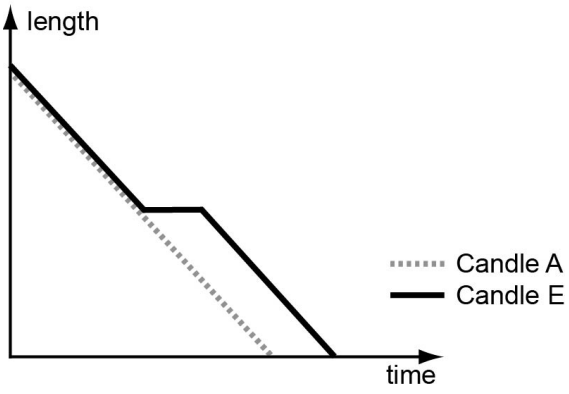
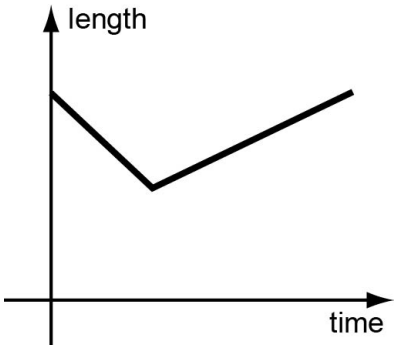


Diagram E

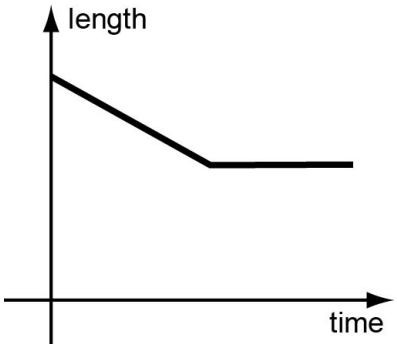


Graphs

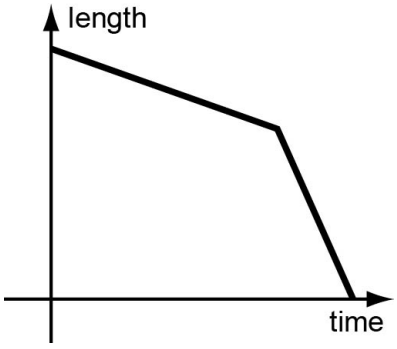
Graph F



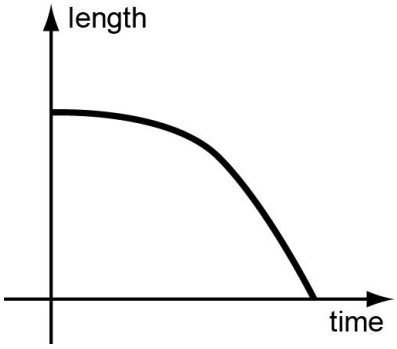
Graph G



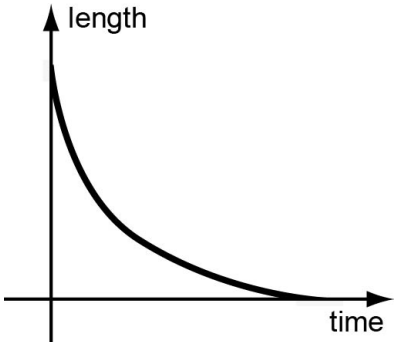
Graph H



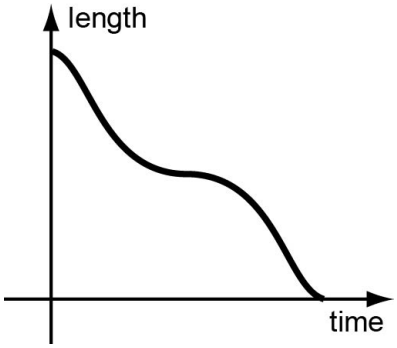
Graph I



Graph K



Graph L



Version 2 – Diagram och grafer

Graferna i diagrammen visar volymen vatten i olika pooler. Den grå streckade grafen i diagrammen visar Pool A, som innehåller 15 000 liter vatten och där vattnet pumpas ut med 300 liter per minut.
De svarta graferna visar på motsvarande sätt hur andra pooler töms.

Diagram B

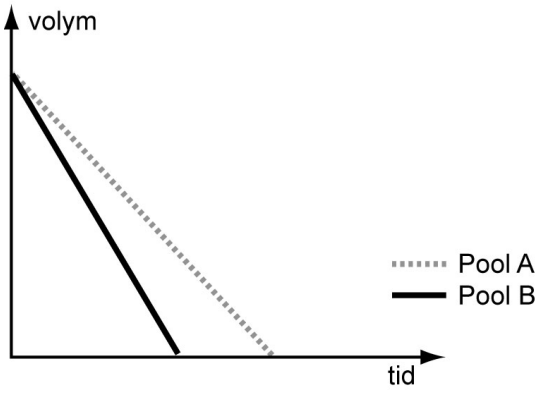


Diagram C

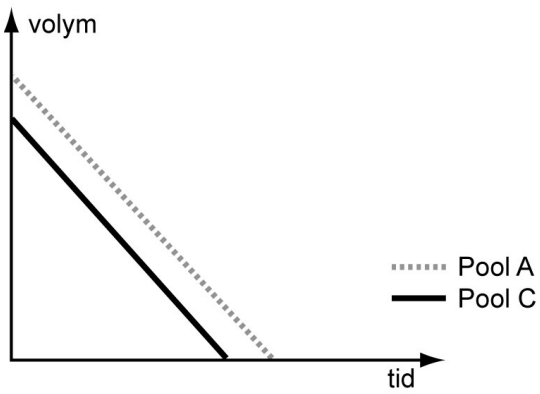


Diagram D

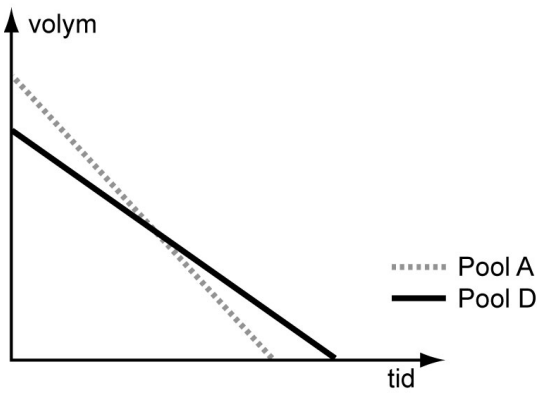
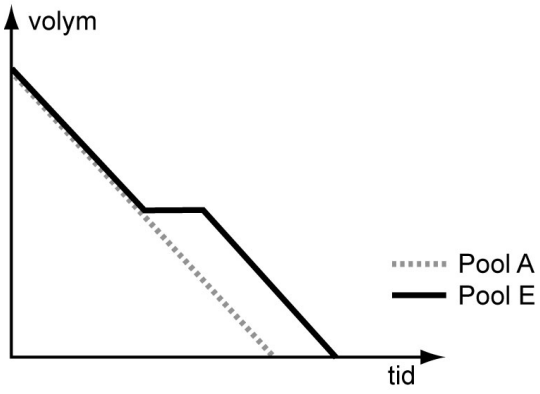
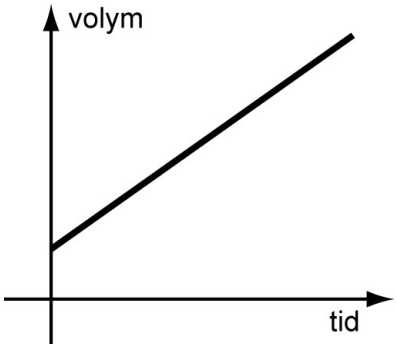


Diagram E

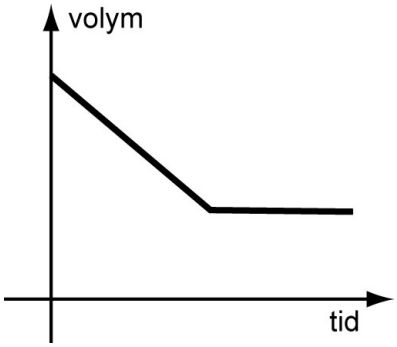


Grafer

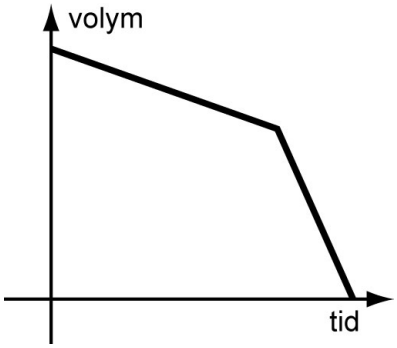
Graf F



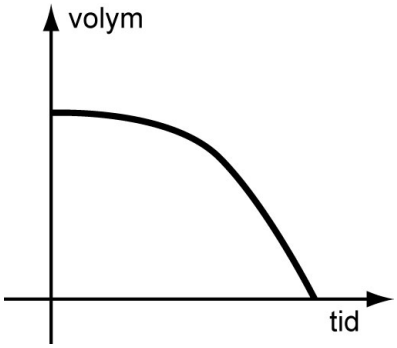
Graf G



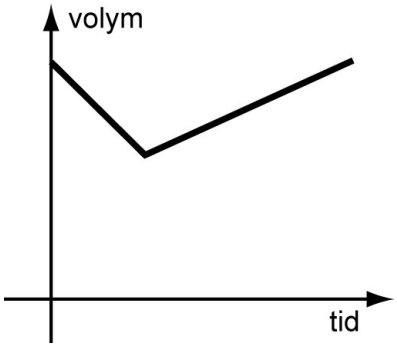
Graf H



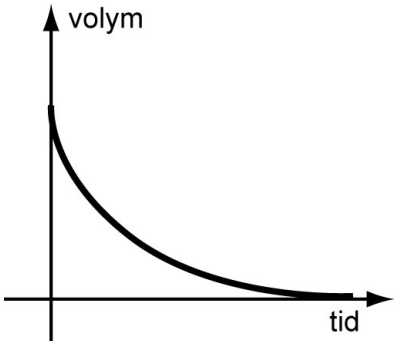
Graf I



Graf K



Graf L



Version 2 – Diagrams and graphs

The graphs in the diagrams show the volume of water in different pools. The grey dotted line graph in the diagrams shows Pool A, which contains 15 000 liters of water and where the water in the pool is pumped out at a rate of 300 liters per minute.
The solid line graph shows in a similar way how another pool is emptied.

Diagram B

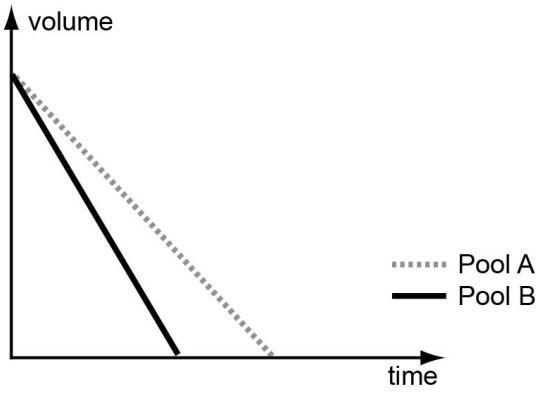


Diagram C

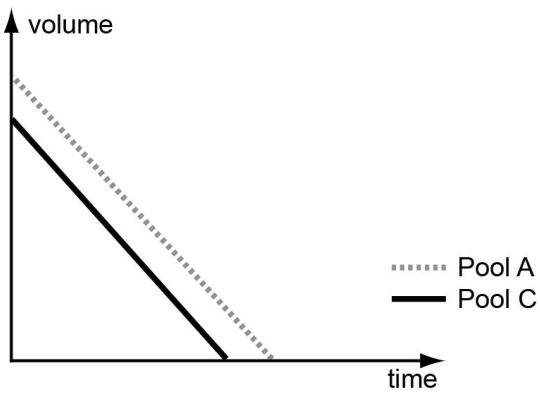


Diagram D

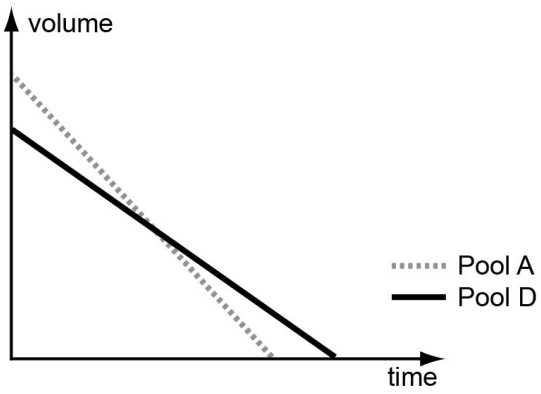
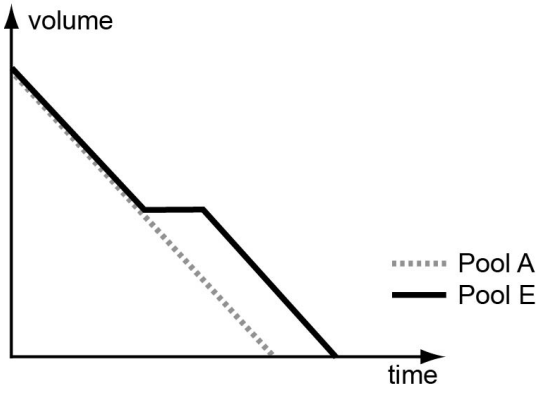
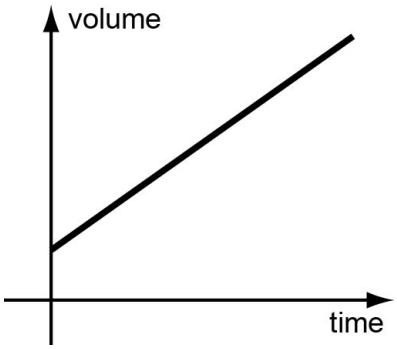


Diagram E

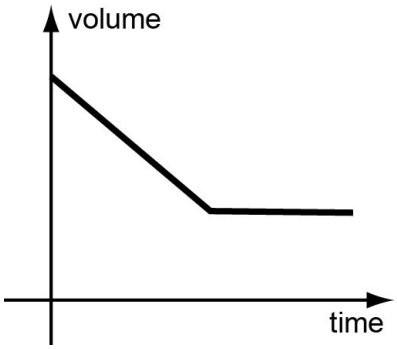


Graphs

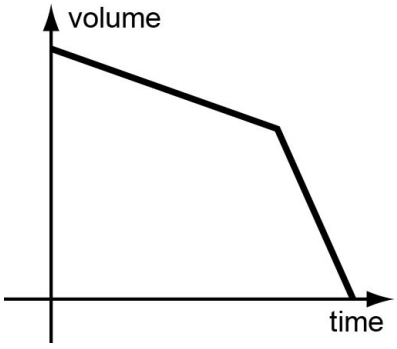
Graph F



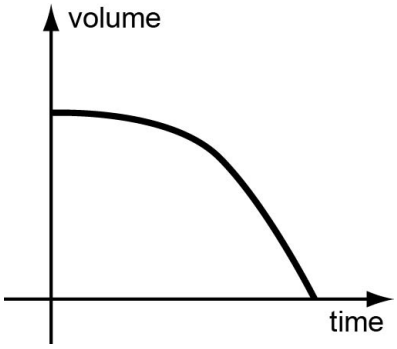
Graph G



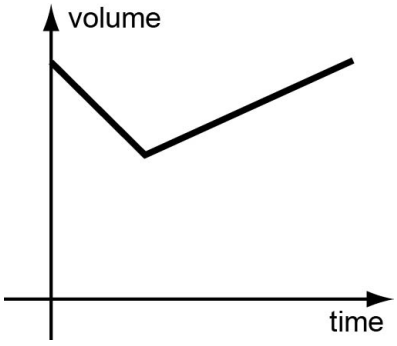
Graph H



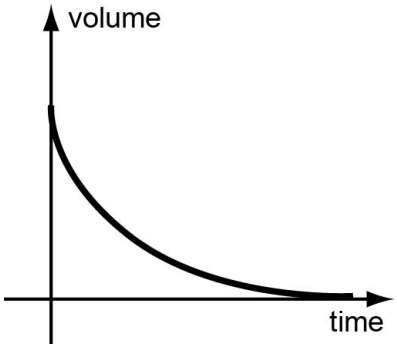
Graph I



Graph K



Graph L



Version 3 – Diagram och grafer

Graferna i diagrammen visar kostnaden för ett telefonsamtal med olika telefonbolag.
Den grå streckade grafen i diagrammen visar Bolag A, som har en öppningsavgift på 69 öre och därefter en samtalsavgift på 59 öre per minut.
De svarta graferna visar på motsvarande sätt samtalskostnaderna i några andra telefonbolag.

Diagram B

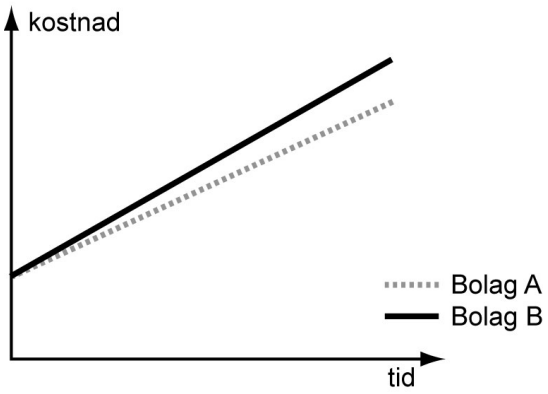


Diagram C

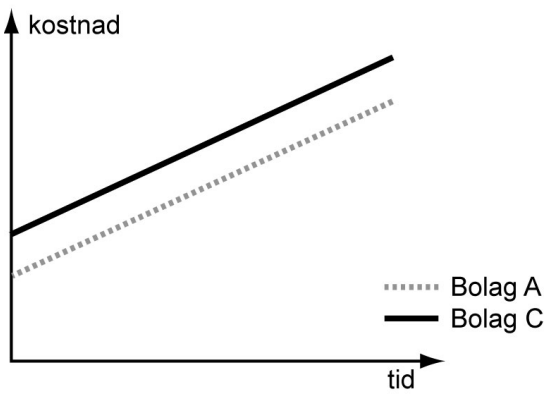


Diagram D

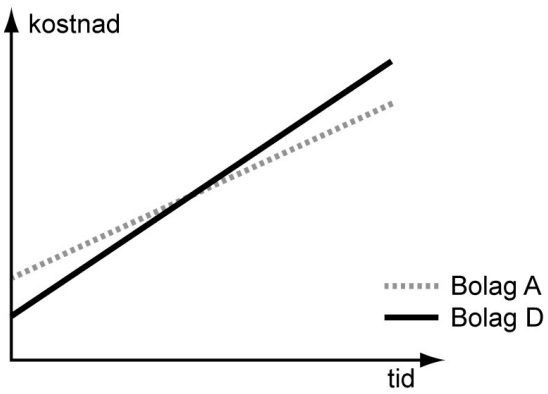
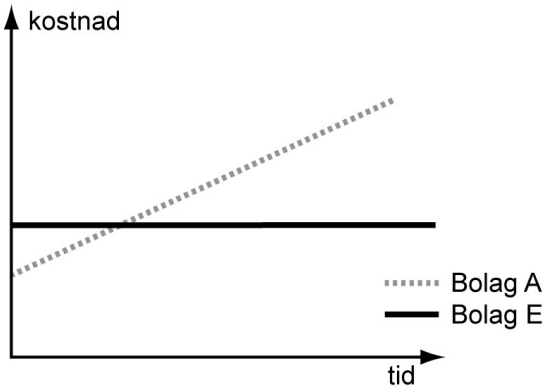
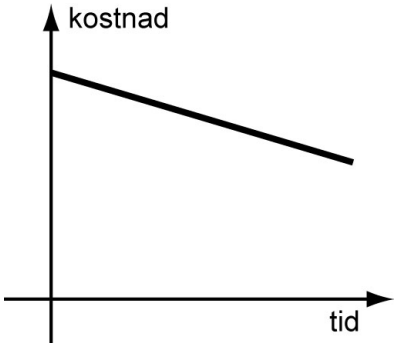


Diagram E

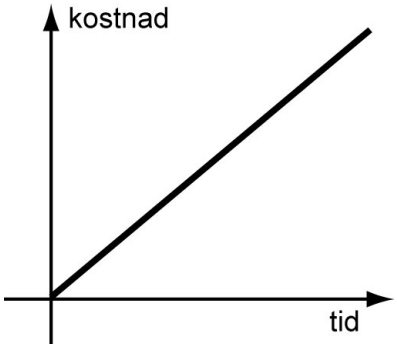


Grafer

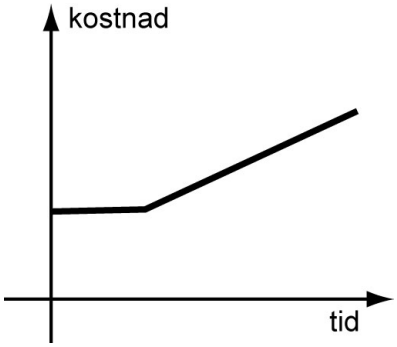
Graf F



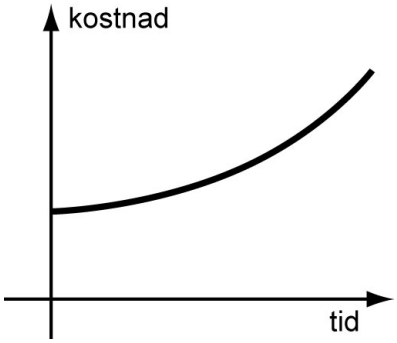
Graf G



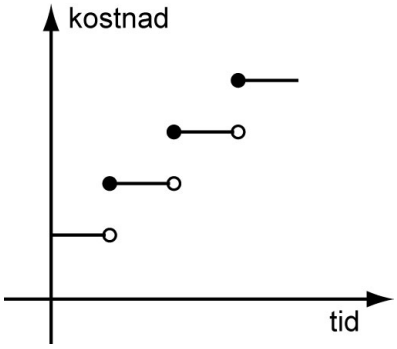
Graf H



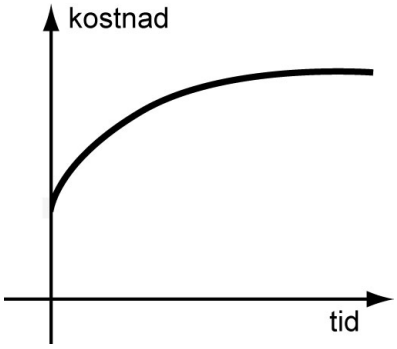
Graf I



Graf K



Graf L



Version 3 – Diagrams and graphs

The graphs in the diagrams show the cost for one telephone call for different providers. The grey dotted line graph in the diagrams shows Provider A, which has an opening fee of 69 öre and in addition a minute cost of 59 öre per minute.
The solid line graph shows the cost for a phone call for some other provider.

Diagram B

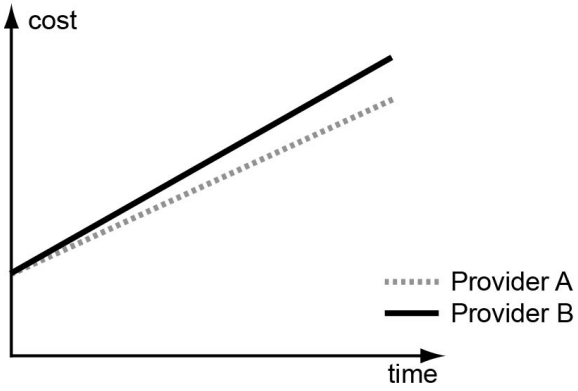


Diagram C

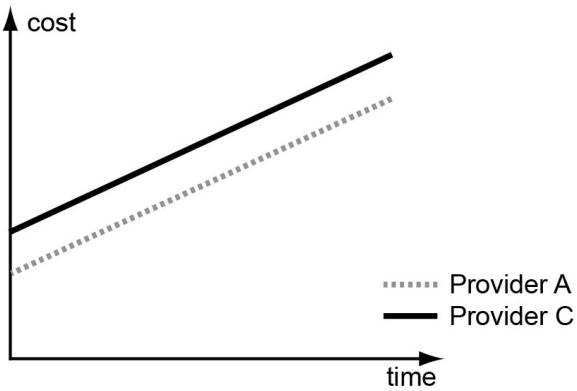


Diagram D

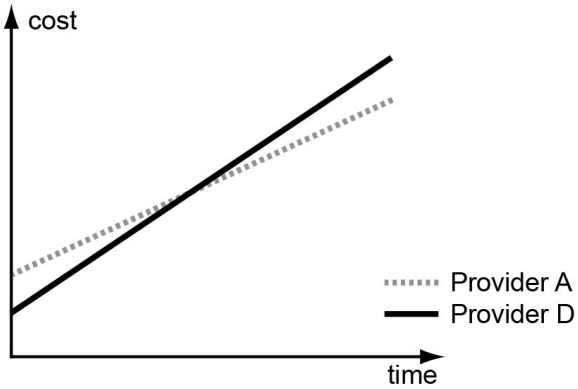
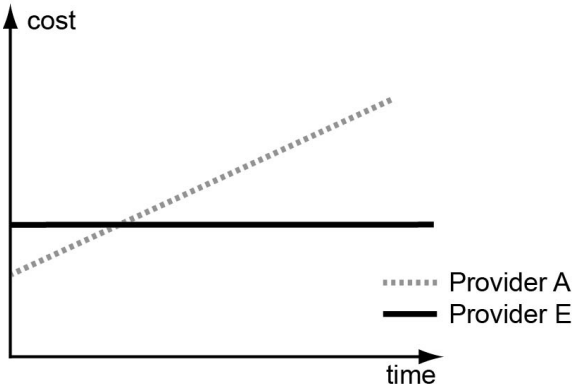
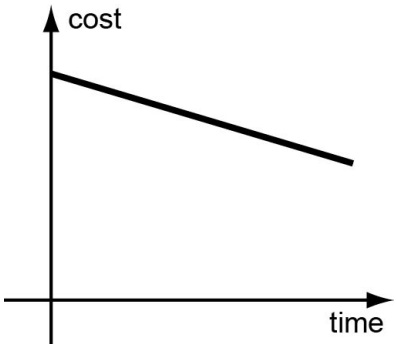


Diagram E

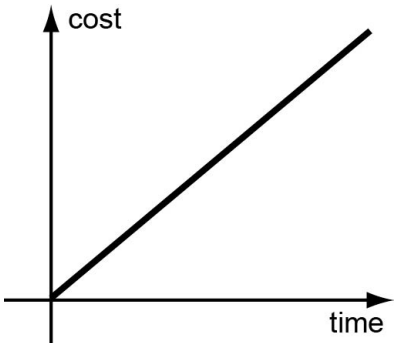


Graphs

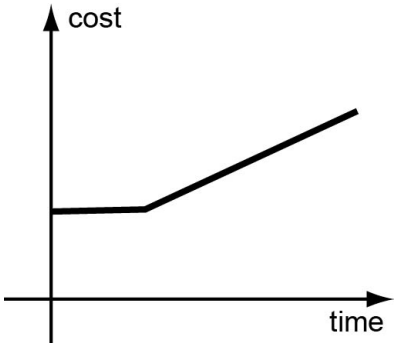
Graph F



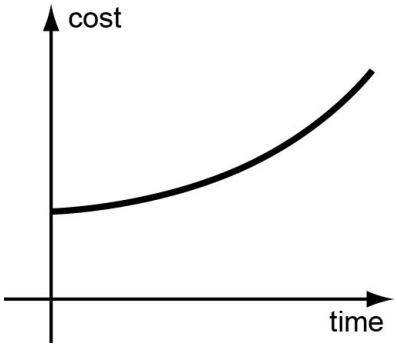
Graph G



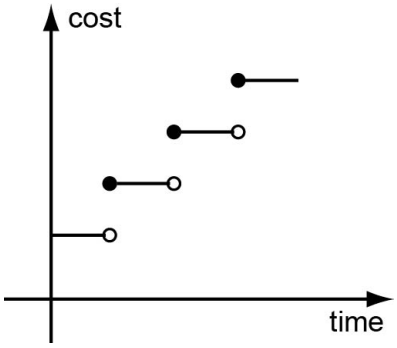
Graph H



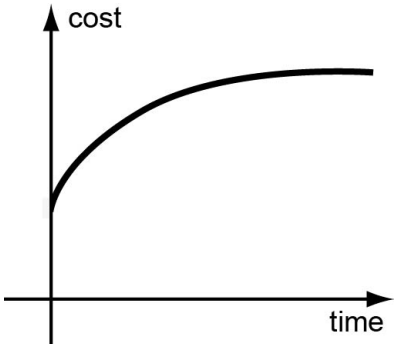
Graph I



Graph K



Graph L



© Skolverket

PRIM gruppen