

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

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 22 E-, 19 C- och 14 A-poäng.

Gräns för provbetyget

E: 14 poäng

D: 22 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå

C: 29 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå

B: 37 poäng varav 4 poäng på A-nivå

A: 43 poäng varav 7 poäng på A-nivå

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

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

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

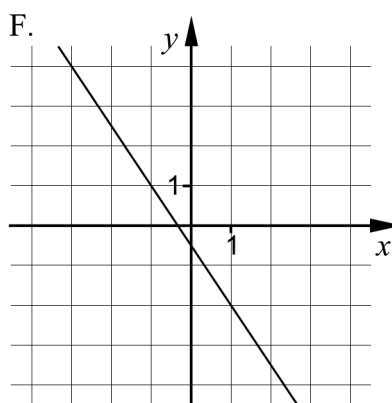
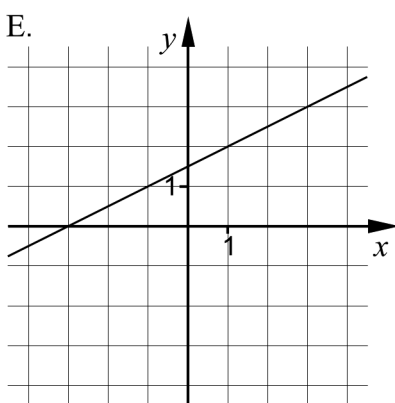
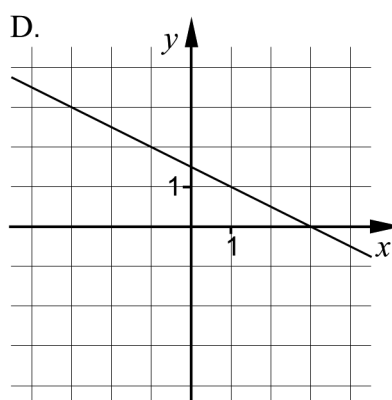
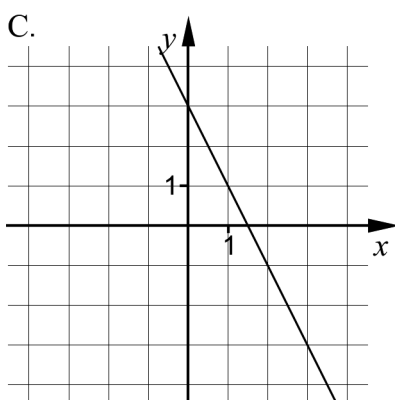
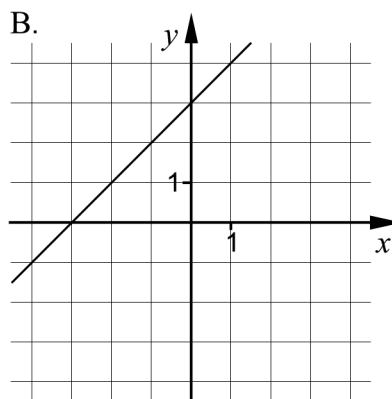
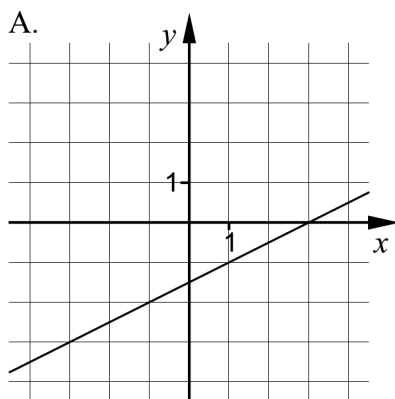
Namn: _____

Födelsedatum: _____

Gymnasieprogram/Komvux: _____

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

1. Figurerna A–F visar rätta linjer. De rätta linjernas ekvationer kan skrivas på formen $y = kx + m$



- a) Två av figurerna A–F visar rätta linjer med m -värdet 3. Vilka två?

_____ (1/0/0)

- b) En av figurerna A–F visar en rät linje med k -värdet $-\frac{1}{2}$. Vilken?

_____ (1/0/0)

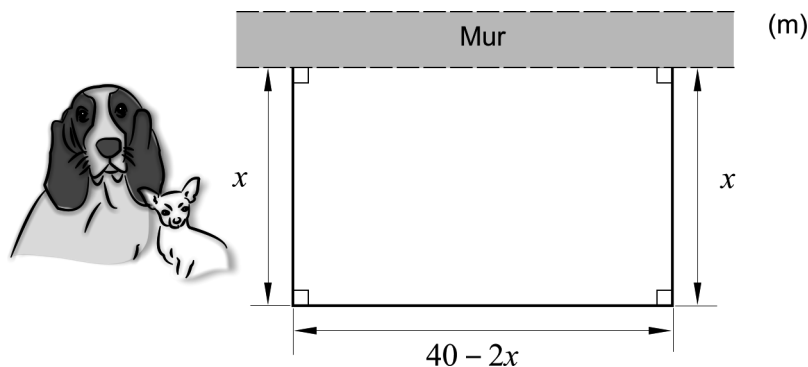
2. Förenkla uttrycket $(x-5)^2 + 10x$ _____ (1/0/0)

3. Ge förslag på tal större än 1 som kan stå i de tomma rutorna för att likheten ska gälla.

$$(\square - x)(\square + x) = \square - x^2 \quad (1/0/0)$$

4. Ge ett förslag på en ekvation som har lösningarna $x_1 = 4$ och $x_2 = -4$ _____ (1/0/0)

5. En rektangulär hundgård ska byggas mot en mur. Muren ska användas till en av sidorna och till de övriga sidorna ska 40 meter staket användas. Se figur.



Hundgårdens area ges av funktionen A enligt $A(x) = x(40 - 2x)$ där $A(x)$ är arean i m^2 och x är bredden i meter. Hundgårdens maximala area är 200 m^2 .

a) Bestäm definitionsmängden för funktionen A . _____ (1/0/0)

b) Bestäm värdemängden för funktionen A . _____ (0/2/0)

6. Lös ekvationerna. Svara exakt.

a) $x^7 = 2$ _____ (1/0/0)

b) $(2x - 10)(10 + 2x) = 0$ _____ (0/1/0)

c) $(x + 1)^{\frac{1}{4}} = 3$ _____ (0/1/0)

7. För funktionen f gäller att $f(x) = a^x - 1$

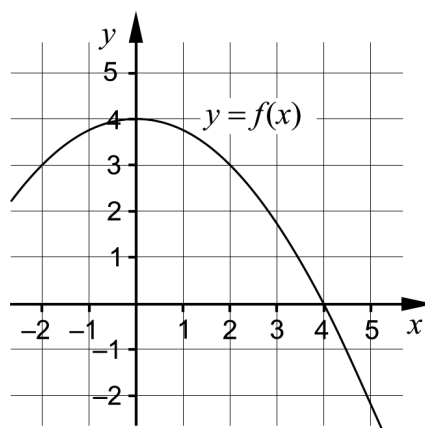
För vilket värde på a gäller att $f(3) = 7$? _____ (0/1/0)

8. Ge ett exempel på ett ekvationssystem som endast har lösningen $\begin{cases} x = 10 \\ y = 4 \end{cases}$

Ekvationssystemet ska bestå av två olika ekvationer. Båda ekvationerna ska innehålla variablerna x och y .

_____ (0/1/0)

9. Figuren visar grafen till en andragradsfunktion f .



- a) Bestäm en funktion g , där $y = g(x)$, som uppfyller villkoren

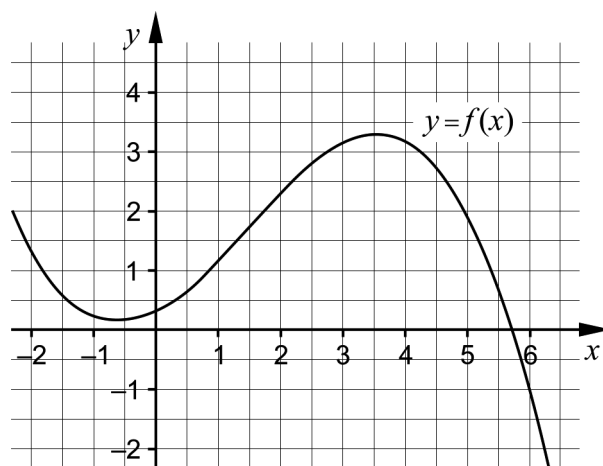
- grafen till g är en rät linje
- $g(x) \leq f(x)$ för $0 \leq x \leq 2$

_____ (0/1/0)

- b) Bestäm ekvationen för en rät linje som varken skär grafen till funktionen f eller grafen till funktionen g för något värde på x .

_____ (0/0/1)

10. Figuren visar grafen till funktionen f .



För ett värde på a gäller att $f(a+4) = -1$

Bestäm $f(a)$.

_____ (0/0/1)

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

11. Lös ekvationssystemet $\begin{cases} x + 2y = 13 \\ 2y - 3x = -7 \end{cases}$ med algebraisk metod. (2/0/0)

12. Lös ekvationerna med algebraisk metod.

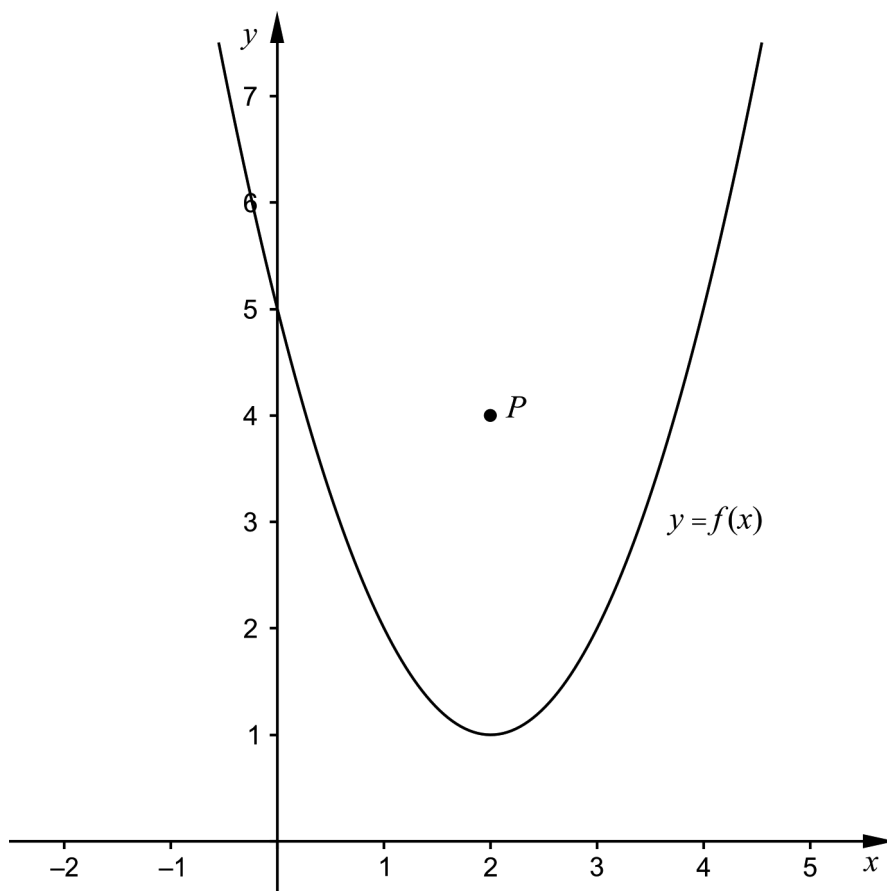
a) $x^2 + 12x + 20 = 0$ (2/0/0)

b) $\frac{x^2 - 6x}{2} = 0$ (0/2/0)

13. En rät linje L_1 går genom punkten $(3, 4)$ och är parallell med linjen L_2 med ekvationen $y = 5x - 300$. Linjen L_1 går även genom en punkt P med x -koordinaten 2.

Bestäm y -koordinaten för punkten P . (2/0/0)

14. Figuren visar grafen till andragradsfunktionen f där $f(x) = x^2 - 4x + 5$ och en punkt $P(2, 4)$.

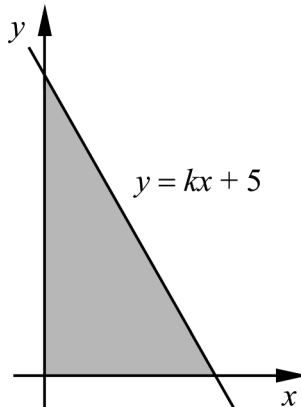


Grafens minimipunkt är $(2, 1)$. Punkten $A(3, 2)$ ligger på grafen till f .

Bestäm koordinaterna för en punkt B på grafen så att punkt A och punkt B har samma avstånd till punkten P .

(2/0/0)

15. Figuren visar en triangel som bildas av de positiva koordinataxlarna och den räta linjen $y = kx + 5$



Triangelns area varierar beroende på värdet av riktningskoefficienten k .

- a) Bestäm k så att triangelns area blir 6,25 areaenheter. (0/2/0)
- b) Triangelns area kan beskrivas som en funktion av riktningskoefficienten k . Bestäm funktionen. (0/0/3)
- c) Bestäm definitionsmängden för funktionen i b)-uppgiften. Motivera ditt svar. (0/0/1)
16. Beräkna $\frac{4,88^2 + (1,12 - 4,88)^2 - (4,88 + 1,12)^2}{4,88}$ (0/0/2)

17. För exponentialfunktionerna f och g gäller att $f(x) = A \cdot 2^x$ och $g(x) = A \cdot f(x+3)$, där A är en konstant.

En ny funktion h bildas så att $h(x) = g(x) - f(x)$. Visa att h är en exponentialfunktion för alla värden på A utom för $A = 0$ och $A = \frac{1}{8}$ (0/0/2)

Delprov D	Uppgift 18–23. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter.
Hjälpmedel	Digitala verktyg, formelblad och linjal.

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 22 E-, 19 C- och 14 A-poäng.

Gräns för provbetyget

E: 14 poäng

D: 22 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå

C: 29 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå

B: 37 poäng varav 4 poäng på A-nivå

A: 43 poäng varav 7 poäng på A-nivå

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

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

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

Namn: _____

Födelsedatum: _____

Gymnasieprogram/Komvux: _____

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

18. En rät linje med riktningskoefficienten 3 går genom punkten (2, 4).
Undersök om linjen även går genom punkten (200, 600). (2/0/0)

19. Clive tränar med en skivstång och väljer viktplattor beroende på vilken övning han ska göra.



Viktplattorna är märkta i kg men Clive, som kommer från England, vill veta vad skivstång och viktplattor väger i den engelska viktenheten pund (lb).

Den totala vikten y pund (lb) för skivstång och de viktplattor som sitter på skivstången ges av sambandet $y = 2,2x + 7,6$ där x är den sammanlagda vikten i kg för de viktplattor som sitter på skivstången.

- a) Använd sambandet och bestäm vad skivstången utan viktplattor väger i pund (lb). *Endast svar krävs* (1/0/0)

Clive kan välja bland följande viktplattor: 1 kg, 2,5 kg och 5 kg.

- b) Ge ett exempel på hur Clive kan välja bland viktplattorna så att den totala vikten y blir 34 pund (lb). Motivera ditt svar. (2/0/0)
- c) Förklara vad 2,2 i sambandet $y = 2,2x + 7,6$ betyder i det här sammanhanget. (0/1/0)

20. Henry Graves Supercomplication anses vara världens dyraste klocka. Klockan är tillverkad helt för hand av Patek Philippe och blev färdig år 1933.



År 1999 såldes klockan för 81 miljoner kr och vid den senaste försäljningen år 2014 såldes klockan för 158 miljoner kr. Anta att den årliga procentuella ökningen av klockans pris har varit lika stor under denna period.

- a) En av ekvationerna A–F kan användas för att ta reda på den årliga procentuella ökningen av klockans pris. Vilken?

A. $81 = 15a^{158}$

B. $81 = 15a + 158$

C. $81 = -15a^2 + 158$

D. $158 = 81a^{15}$

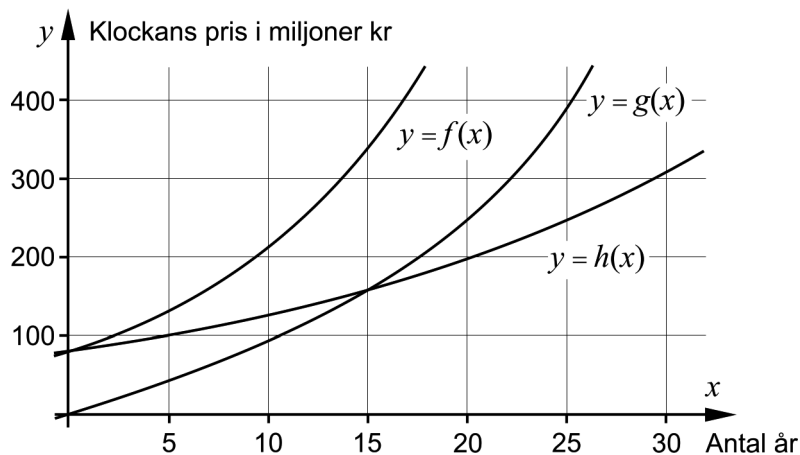
E. $158 = 15a + 81$

F. $158 = 15a^2 + 81a$

Endast svar krävs

(1/0/0)

Anta att klockans pris fortsätter att öka exponentiellt i samma takt. Figuren visar graferna till tre funktioner f , g och h .



- b) En av graferna i figuren representerar den funktion som beskriver klockans pris y (miljoner kr) som en funktion av x , där x är antalet år efter år 1999. Ange vilken och motivera ditt val.
- c) Använd grafen i b)-uppgiften och bestäm hur många år efter år 1999 som klockan kommer att ha priset 300 miljoner kr om priset fortsätter att öka exponentiellt i samma takt.

(0/1/0)

Endast svar krävs

(0/1/0)

- 21.** Mia, Julia och Lisa diskuterar hur många lösningar en andragradsekvation kan ha:

- En andragradsekvation har väl alltid två olika lösningar? undrar Mia.
- Nej, säger Julia, den kan också ha två lösningar som är samma tal, alltså en lösning.
- Jag tror att det finns andragradsekvationer som saknar lösningar, säger Lisa.

Utred utifrån Mias, Julias och Lisas påståenden hur många lösningar en andragradsekvation kan ha. Motivera ditt svar.

(1/2/0)

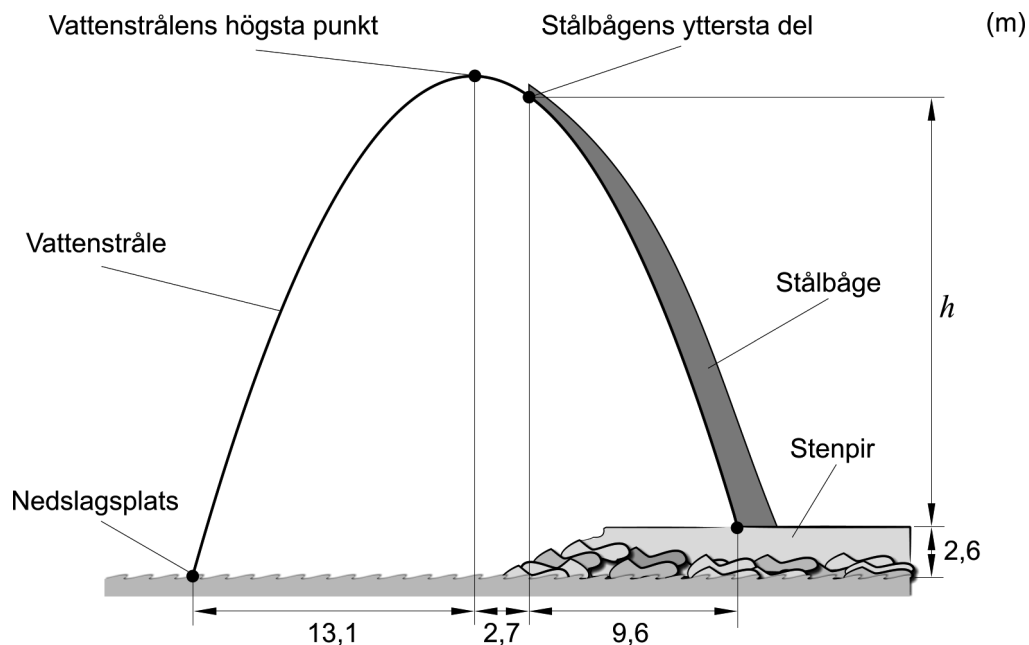
- 22.** Lös ekvationen $50 \cdot 1,02^x = x + 160$ för $x > 0$

(0/3/0)

23. Skulpturen *Gud fader på himmelsbågen* var tänkt som ett fredsmonument och en hyllning till bildandet av Förenta Nationerna. På skulpturens stålbåge står Gud fader och placerar ut stjärnor på himlavalvet. Skulpturen står idag på Nacka strand i Stockholm.



I stålbågens yttersta del sitter ett munstycke som skickar ut en vattenstråle. Vattenstrålen och stålbågen har tillsammans formen av en andragradskurva. Vattenstrålens högsta punkt ligger 13,1 m i sidled från vattenstrålens nedslagsplats i havet och 2,7 m i sidled från stålbågens yttersta del. Stenpiren som skulpturen står på är 2,6 m ovanför vattenytan. Se figur.



Bestäm höjden över stenpiren för stålbågens yttersta del, det vill säga sträckan h i figuren.

(0/0/4)

Innehållsförteckning

Inledning.....	3
1. Allmän information om bedömningen och betygssättningen av provet i matematik 2a	4
Allmänna riktlinjer för bedömning.....	4
Bedömningsmodeller.....	4
Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga.....	5
2. Bedömningsanvisningar.....	7
Läsanvisning.....	7
Instruktioner för bedömning av delprov B.....	7
Instruktioner för bedömning av delprov C	8
Instruktioner för bedömning av delprov D.....	10
3. Exempel på bedömda elevlösningar	12
Uppgift 12a.....	12
Uppgift 12b	12
Uppgift 14	13
Uppgift 15ab.....	15
Uppgift 15c.....	16
Uppgift 17	17
Uppgift 18	17
Uppgift 19b	18
Uppgift 19c.....	19
Uppgift 20b	19
Uppgift 21	21
Uppgift 22	25
Uppgift 23	27
4. Instruktioner för sammanvägning till ett provbetyg.....	30
Sammanvägning till ett provbetyg i samband med provet i matematik 2a.....	30
Resultaten på provet i relation till kursbetyget	30
5. Kopieringsunderlag och webbmateriäl	31
Övrigt webbmateriäl.....	31
Sammanställning av elevresultat	32
Provsammanställning – Centralt innehåll	33
Centralt innehåll Matematik 2a.....	34

Inledning

Det här häftet ska användas vid bedömningen och betygssättningen av det nationella provet i matematik 2a. Häftet består av 5 kapitel. Inledningsvis finns information om bedömningen och betygssättningen av provet (kapitel 1). Sedan följer anvisningar för att bedöma samtliga skriftliga delprov (kapitel 2). Därefter finns ett kapitel med exempel på bedömda elevlösningar (kapitel 3) och ett kapitel med instruktioner för sammanvägningen till ett provbetyg (kapitel 4). Det avslutande kapitlet innehåller kopieringsunderlag samt hänvisningar till webbmateriel (kapitel 5).

1. Allmän information om bedömningen och betygssättningen av provet i matematik 2a

Allmänna riktlinjer för bedömning

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister. De delar i styrdokumentet som är knutna till karaktärsämnet kommer inte att behandlas i detta prov då provet är gemensamt för alla yrkesprogram.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmågepoäng. I elevernas provhäften anges den poäng som varje uppgift kan ge, till exempel innebär (1/2/3) att uppgiften ger maximalt 1 E-poäng, 2 C-poäng och 3 A-poäng. I bedömningsanvisningarna anges dessutom för varje poäng vilken förmåga som provas. De olika förmågorna är inte oberoende av varandra och det är den förmåga som bedöms som den huvudsakliga som markeras. Förmågorna betecknas med B (Begrepp), P (Procedur), PL (Problemlösning), M (Modellering), R (Resonemang) och K (Kommunikation). Det betyder till exempel att E_{PL} och A_R ska tolkas som en "problemlösningspoäng på E-nivå" respektive en "resonemangspoäng på A-nivå".

För uppgifter av kortsvarstyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

För uppgifter av långsvarstyp, där eleverna ska lämna fullständiga lösningar, krävs för full poäng en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

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

Bedömningsmodeller

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

Modell 1:

Godtagbar ansats, t.ex. ... +1 E_p

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (...) +1 E_p

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

Modell 2:

Godtagbar ansats, t.ex. ... +1 E_p

med korrekt bestämning av... +1 E_p

Godtagbar verifiering av... +1 E_p

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (3/0/0). I detta exempel är den tredje poängen oberoende av den andra poängen. Det indikeras med att den tredje raden inleds med stor bokstav. Det innebär att den tredje poängen kan falla ut även om den andra poängen inte gör det.

Modell 3:

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. ... 1 E _R	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. ... 1 E _R och 1 C _R	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. ... 1 E _R , 1 C _R och 1 A _R

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

Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga

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

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

Kommunikationspoäng på C-nivå (C_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.

Dessutom ska

1. lösningen vara någorlunda fullständig och relevant, d.v.s. den kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med viss anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara möjlig att följa och förstå.

Kommunikationspoäng på A-nivå (A_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.

Dessutom ska

1. lösningen vara i huvudsak fullständig, välstrukturerad samt endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med god anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

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

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

2. Bedömningsanvisningar

I det här kapitlet finns anvisningar för hur provet ska bedömas.

Läsanvisning

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

Instruktioner för bedömning av delprov B

1. **Max 2/0/0**
 - a) Korrekt svar (B och C) +1 E_B
 - b) Korrekt svar (D) +1 E_B

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

Korrekt svar ($x^2 + 25$) +1 E_P

3. **Max 1/0/0**

Korrekt svar (t.ex. $(\boxed{2} - x)(\boxed{2} + x) = \boxed{2^2} - x^2$) +1 E_{PL}

4. **Max 1/0/0**

Korrekt svar (t.ex. $x^2 = 16$) +1 E_{PL}

5. **Max 1/2/0**
 - a) Godtagbart angivet intervall, t.ex. ("x ska ligga mellan 0 och 20") +1 E_B
 - b) Godtagbart angivet intervall, t.ex. ("A är större än noll och mindre än eller lika med 200") +1 C_B
 med korrekt använda olikhetstecken i båda deluppgifterna ($0 < x < 20$;
 $0 < A \leq 200$) +1 C_K

6. **Max 1/2/0**
 - a) Korrekt svar ($x = 2^{\frac{1}{7}}$) +1 E_P
 - b) Korrekt svar ($x = \pm 5$) +1 C_P
 - c) Korrekt svar ($x = 80$) +1 C_P

7. **Max 0/1/0**
 Korrekt svar (2) +1 C_{PL}
8. **Max 0/1/0**
 Korrekt svar (t.ex. $\begin{cases} x + y = 14 \\ x - y = 6 \end{cases}$) +1 C_B
9. **Max 0/1/1**
 a) Korrekt svar (t.ex. $g(x) = -x + 4$) +1 C_B
 b) Korrekt svar där riktningskoefficienten är densamma som för den korrekt angivna linjen i a)-uppgiften (t.ex. $y = -x + 10$) +1 A_B
10. **Max 0/0/1**
 Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (2,3) +1 A_B

Instruktioner för bedömning av delprov C

11. **Max 2/0/0**
 Godtagbar ansats, bestämmer en variabel med algebraisk metod +1 E_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = 5, y = 4$) +1 E_P
12. **Max 2/2/0**
 a) Godtagbar ansats, sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1 E_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -10, x_2 = -2$) +1 E_P

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



- b) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt omskrivning till $x(x - 6) = 0$ +1 C_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = 0, x_2 = 6$) +1 C_P

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



- 13.** **Max 2/0/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. inser att riktningskoefficienten för linjen L_1 är 5 +1 E_B
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (-1) +1 E_{PL}
- 14.** **Max 2/0/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. visar insikt i att punkten P ligger på symmetrilinjen +1 E_{PL}
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar där en av följande punkter
 anges ($B(1, 2)$, $B(0, 5)$ eller $B(4, 5)$) +1 E_{PL}
- Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar* 
- 15.** **Max 0/2/4**
- a) Godtagbar ansats, t.ex. beräknar triangelns bas, 2,5 l.e. +1 C_{PL}
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($k = -2$) +1 C_{PL}
- b) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer ett uttryck för linjens skärning med x -axeln +1 A_{PL}
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (t.ex. $A = \frac{-25}{2k}$) +1 A_{PL}
 Lösningen (deluppgift a och b) kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 5 +1 A_K
- Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar* 
- c) Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till att $k < 0$ +1 A_R
- Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar* 
- 16.** **Max 0/0/2**
- Godtagbar ansats, t.ex. utvecklar kvadraterna korrekt med hjälp av kvadreringsregeln +1 A_P
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (0,4) +1 A_P

17.

Max 0/0/2

Godtagbar ansats, bildar funktionen $h(x) = A^2 \cdot 2^{x+3} - A \cdot 2^x$

+1 A_R

med fortsatt godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till att h är en exponentialfunktion för alla värden på A utom för $A = 0$

och $A = \frac{1}{8}$

+1 A_R

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



Instruktioner för bedömning av delprov D

18.

Max 2/0/0

Godtagbar ansats, påbörjar ett enkelt resonemang genom att t.ex. bestämma linjens ekvation

+1 E_R

med i övrigt godtagbart enkelt resonemang som leder till korrekt slutsats att linjen inte går genom (200, 600)

+1 E_R

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



19.

Max 3/1/0

a) Korrekt svar (7,6)

+1 E_M

b) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $34 = 2,2x + 7,6$

+1 E_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (t.ex. "Två 5 kg-viktplattor och två 1 kg-viktplattor.")

+1 E_M

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



c) Godtagbart svar där insikt visas i att 1 kg motsvarar 2,2 lb

+1 C_M

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



20. **Max 1/2/0**

- a) Korrekt svar (D) +1 E_M
- b) Korrekt vald graf $y = h(x)$ med godtagbar motivering +1 C_M

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



- c) Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (ungefär 30 år) +1 C_M

21. **Max 1/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. kopplar andragradsekvationens lösningar till andragradsfunktionens nollställen +1 E_R

med godtagbart välgrundat resonemang som t.ex. behandlar minst två av fallen, 0, 1 eller 2 lösningar +1 C_R

med slutfört välgrundat resonemang som leder till slutsatsen att det endast finns 0, 1 eller 2 lösningar till en andragradsekvation +1 C_R

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



22. **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ritar upp $y = 50 \cdot 1,02^x$ och $y = x + 160$ i samma koordinatsystem +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($x = 79$) +1 C_P

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 5 +1 C_K

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



23. **Max 0/0/4**

Godtagbar ansats, anger, i ett definierat koordinatsystem, koordinaterna för minst tre punkter som krävs för bestämning av andragradsfunktionen +1 A_M

med godtagbar fortsättning, t.ex. bestämmer en godtagbart anpassad andragradsfunktion, t.ex. $y = -0,1280x^2 + 19,358$ +1 A_M

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (18,4 meter) +1 A_M

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 5 +1 A_K

Se avsnittet Exempel på bedömda elevlösningar



3. Exempel på bedömda elevlösningar

Uppgift 12a

Elevlösningsexempel 12a.1 (0 poäng)

$$\begin{aligned}
 x^2 + 12x + 20 &= 0 \\
 x &= 6 \pm \sqrt{6^2 - 20} \\
 x &= 6 \pm \sqrt{16} \\
 x &= 6 \pm 4 \\
 \text{Svar: } \begin{cases} x_1 = 10 \\ x_2 = 2 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragradsekvationer och uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges noll poäng.

Uppgift 12b

Elevlösningsexempel 12b.1 (0 poäng)

$$\begin{aligned}
 \frac{x^2 - 6x}{2} &= 0 \\
 x^2 - 6x &= 0 \cdot 2 \\
 \frac{x^2 - 6x}{x} &= \frac{0}{x} \\
 x - 6 &= 0 \\
 \underline{\underline{x = 6}}
 \end{aligned}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en förkortning med x vilket leder till att en lösning försvinner. Lösningen uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats och ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 12b.2 (1 C_P)

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

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

$$x = \frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 0}$$

$$x = 3 \pm \sqrt{-9}$$

$$x = 3 \pm -3$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 6$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats eftersom insättningen i formeln för lösning av andragradsekvationer är korrekt. Även om svaret är korrekt är lösningen felaktig på raderna 4 och 5. Därmed uppfylls inte kraven för en godtagbar lösning. Lösningen ges den första procedurpoängen på C-nivå.

Uppgift 14

Elevlösningsexempel 14.1 (1 E_{PL})

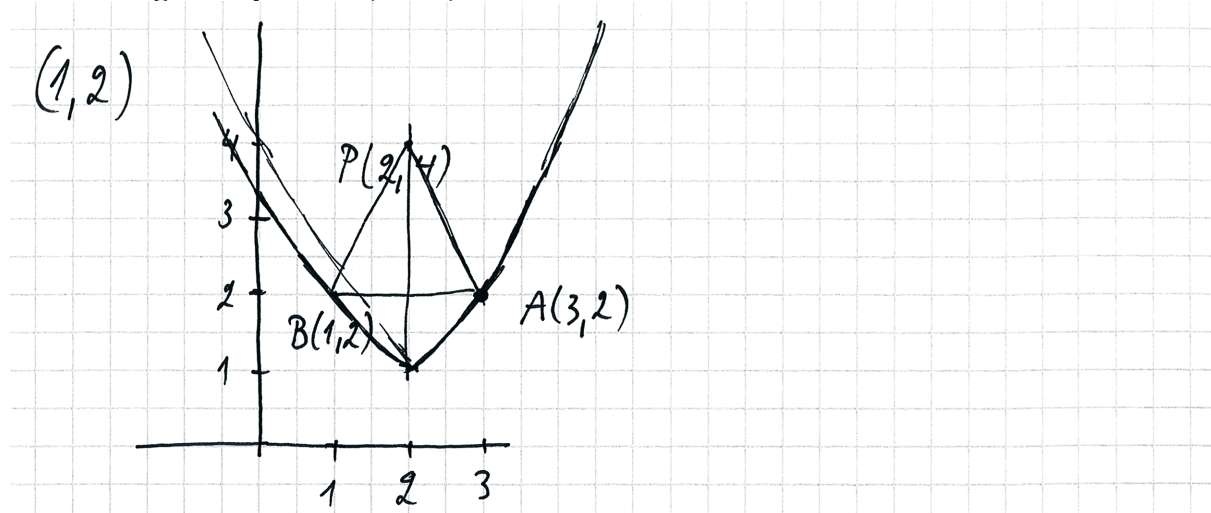
$$A(3, 2)$$

$$P(2, 4)$$

$$\sqrt{(3-2)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{5}$$

Avståndet till B ska vara $\sqrt{5}$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats där avståndsformeln används för beräkning av avståndet mellan de två givna punkterna. Lösningen ges den första problemlösningspoängen på E-nivå.

Elevlösningsexempel 14.2 (2 E_{PL})

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar grafisk lösning där andragradsfunktionens symmetri används för att hitta en korrekt punkt B. Lösningen anses uppfylla kraven för båda problemlösningspoängen på E-nivå.

Elevlösningsexempel 14.3 (2 E_{PL})

Punkten $(1, 2)$ har samma avstånd

Bevisas: Avståndsformeln.

Punkt $(1, 2)$ $\sqrt{(2-1)^2 + (4-2)^2} = \sqrt{5}$

Punkt $(3, 2)$ $\sqrt{(3-2)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{5}$

$\sqrt{5} = \sqrt{5}$ VSB

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar algebraisk lösning där avståndsformeln används. Lösningen anses uppfylla kraven för båda problemlösningspoängen på E-nivå.

Uppgift 15ab

Elevlösningsexempel 15ab.1 (2 C_{PL}, 2 A_{PL} och 1 A_K)

$$a.) \quad y = kx + 5$$

$$m = 5$$

$$m = h$$

$$\frac{b \cdot h}{2} = 6,25$$

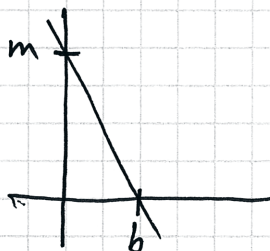
$$5b = 12,5$$

$$b = 2,5$$

$$b(x, 0) \quad b = x$$

$$0 = k \cdot 2,5 + 5$$

$$k = \frac{-5}{2,5} = -2$$



$$b.) \quad 0 = kx + 5$$

$$x = -\frac{5}{k}$$

$$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{-\frac{5}{k} \cdot 5}{2} = \frac{-\frac{25}{k}}{2} = -\frac{12,5}{k}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning och korrekt svar på såväl a)- som b)-uppgiften. När det gäller kommunikation används b felaktigt på rad 7 då den både är benämningen på en punkt och x -koordinaten för samma punkt på x -axeln. Enheten a.e. saknas i svaret på b)-uppgiften. I övrigt är lösningen lätt att följa och förstå. Sammantaget anses kraven för kommunikationspoäng på A-nivå nått och jämnt vara uppfyllda.

Uppgift 15c

Elevlösningsexempel 15c.1 (1 A_R)

$$c.) \quad A = -\frac{25}{2k} \quad \text{Definitionsmängd: } k$$

k positiv ($k > 0$): går inte, arean blir neg.

k noll ($k = 0$): går inte, finns i nämnaren $-\frac{25}{2k}$

k negativ ($k < 0$): annars ingen triangel

$k < 0$ är def. m.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett resonemang som utgår från areafunktionen och utreder alla värden på k . Resonemanget anses vara välgrundat och nyanserat och uppfyller därmed kraven för resonemangspoäng på A-nivå.

Elevlösningsexempel 15c.2 (1 A_R)

$k < 0$. Linjen måste ha negativ lutning för att det ska bli en triangel mellan de positiva axlarna.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett resonemang som utgår från figuren och de givna förutsättningarna. Resonemanget anses vara välgrundat och nyanserat och uppfyller därmed kraven för resonemangspoäng på A-nivå.

Uppgift 17

Elevlösningsexempel 17.1 (2 A_R)

$$f(x) = A \cdot 2^x$$

$$g(x) = A \cdot A \cdot 2^{(x+3)}$$

$$h(x) = A^2 \cdot 2^x \cdot 2^3 - A \cdot 2^x$$

$$h(x) = 2^x (A^2 \cdot 8 - A)$$

$$h(x) = A \cdot 2^x (8A - 1)$$

då $A = \frac{1}{8}$ blir parentesen 0 och då blir $h(x) = 0$
även om $A = 0$

på alla andra värden av A är det
en exponentialfunktion.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en korrekt bildad funktion h samt ett resonemang som berör alla värden på A . Påståendet "alla andra värden av A är det en exponentialfunktion" är inte styrkt men anses, tillsammans med resonemanget om när parenteserna i lösningen blir noll, nätt och jämnt uppfylla kraven för ett välgrundat och nyanserat resonemang. Lösningen ges två resonemangspoäng på A-nivå.

Uppgift 18

Elevlösningsexempel 18.1 (0 poäng)

$$k=3$$

$$y = kx + m$$

$$m = -2$$

Svar: Nej linjen går inte
genom punkten (200, 600) pga
 $600 - 2 = 598$.

Bedömningskommentar till exemplet: Av elevlösningen framgår inte hur $m = -2$ bestäms. Det är även oklart vad beräkningen på sista raden visar. Slutsatsen att linjen inte går genom punkten (200, 600) anses därmed inte vara motiverad. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 18.2 (1 E_R)

$$\begin{array}{cc} x_1, y_1 & x_2, y_2 \\ (2, 4) & (200, 600) \end{array}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} : \frac{596}{198} = 3,01$$

Svar : ja

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats där riktningskoefficienten för en linje genom de två givna punkterna beräknas. Kraven för den andra resonemangspoängen uppnås inte eftersom slutsatsen som dras inte motiveras och dessutom är felaktig.

Elevlösningsexempel 18.3 (2 E_R)

$$\begin{array}{l|l} k=3 & y=3 \cdot 2 + m \\ y=kx+m & y=6+m \\ 600=3 \cdot 200+m & \begin{array}{r} 6 \quad -6 \\ -2=m \end{array} \\ 600=600+m & \\ -600 \quad -600 & \\ m=0 & \end{array}$$

Svar : Linjen går inte igenom punkten.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar bestämning av de två olika värdena på m utifrån den givna riktningskoefficienten och de två givna punkterna. Därmed anses kraven för ansatspoängen vara uppfyllda. Slutsatsen motiveras inte explicit men det framgår att m -värdena är olika. Lösningen anses därmed nätt och jämnt uppfylla kraven för den andra resonemangspoängen på E-nivå.

Uppgift 19b**Elevlösningsexempel 19b.1 (2 E_M)**

$$\begin{array}{l} 2\text{st } 5\text{ kg och } 2\text{st } 1\text{ kg vikter} \\ 2 \cdot 2 \cdot 12 + 7,6 = 34 \end{array}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett exempel på hur viktplattorna kan väljas. Detta verifieras genom insättning i ekvationen. Lösningen är knapphändig redovisad men anses nätt och jämnt uppfylla kraven för båda modelleringspoängen på E-nivå.

Uppgift 19c

Elevlösningsexempel 19c.1 (0 poäng)

2,2 är de som är skillnaden
mellan kg & pund
Används för att omvända kg till
pund.

Bedömningskommentar till exemplet: Av elevlösningen framgår det inte att 1 kg motsvarar 2,2 lb. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 19c.2 (1 C_M)

Multiplitera 2,2 med vikten
för att uppnå (lb).

Bedömningskommentar till exemplet: Av elevlösningen framgår det inte att vikten mäts i kg. Trots detta anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för ett godtagbart svar.

Elevlösningsexempel 19c.3 (1 C_M)

$$1 \text{ kg} = 2,2 \text{ lb}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett kortfattat men godtagbart svar där det framgår att 1 kg motsvarar 2,2 lb.

Uppgift 20b

Elevlösningsexempel 20b.1 (0 poäng)

Svar: funktionen $y=h(x)$, funktionen
stämmer in på det man kan avläsa
från figuren och på det som beskrivs.

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen anges en korrekt vald graf $y=h(x)$. Motiveringen anses inte vara godtagbar då det inte framgår vilka avläsningar som gjorts i grafen. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 20b.2 (1 C_M)

$$y = h(x)$$

Motivering: Man kan se att priset är strax under 100 miljoner 1999 och säljs för 158 miljoner 15 år senare.

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen anges en korrekt vald graf $y = h(x)$.

Motiveringen är något otydlig eftersom $x = 0$ i diagrammet inte kopplas till år 1999. Kraven för modelleringspoäng på C-nivå anses nått och jämnt vara uppfyllda.

Elevlösningsexempel 20b.3 (1 C_M)

$y = h(x)$ eftersom priset var 81 milj så är det inte $y = g(x)$ och $y = f(x)$ är för brant så enligt den hade priset 2014 varit nästan 350 milj

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen anges en korrekt vald graf $y = h(x)$.

Motiveringen består av förklaringar till varför de två andra graferna ska uteslutas. Lösningen anses uppfylla kraven för modelleringspoäng på C-nivå.

Uppgift 21

Elevlösningsexempel 21.1 (0 poäng)

En andragradsekvation kan
ha mellan 0-2 lösningar eftersom

försök 1 $\begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

försök 2 $\begin{cases} x_1 = 4 + \sqrt{0} = 4 \\ x_2 = 4 - \sqrt{0} = 4 \end{cases}$

försök 3 ERROR

Svar: Det finns tre olika lösningar för en
andragradsekvation

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen inleds med ett korrekt påstående som inte underbyggs med varken figurer eller ekvationer. Lösningen anses inte uppfylla kraven för resonemangspoäng på E-nivå.

Elevlösningsexempel 21.2 (1 E_R)

$$x^2 + px + q = 0$$

$$x^2 + 4x - 5$$

$$-\frac{4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 - (-5)}$$

$$-2 \pm \sqrt{9}$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = -5$$

här finns 2 lösningar
på nollställena

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen förs ett enkelt resonemang som omfattar det fall där en andragradsekvation kan ha 2 lösningar. Vissa formella brister förekommer t.ex. på andra raden sätts inte ekvationen lika med noll och på de två följande raderna saknas $x =$. Sammantaget bedöms elevlösningen motsvara en godtagbar ansats och ges därmed resonemangspoängen på E-nivå.

Elevlösningsexempel 21.3 (1 E_R och 1 C_R)

(1 alt) En vanlig andragradare kan se ut så här:

$$(x-5)^2 = 0$$

Julia

$$x^2 - 10x + 25 = 0$$

$$x = \frac{10}{2} \pm \sqrt{5^2 - 25}$$

$$x = 5 \pm \sqrt{0}$$

$$x_1 = 5 \quad \text{Här har andragradaren}$$

$$x_2 = 5 \quad \text{bara ett svar det kallas dubbelrot}$$

(1 alt) En annan kan se ut så här:

$$x^2 - 8x + 17 = 0$$

Lisa

$$x = \frac{8}{2} \pm \sqrt{4^2 - 17}$$

$$x = 4 \pm \sqrt{-1}$$

I detta fall saknar ekvationen reella lösningar

(1 alt)

$$x^2 - 10x - 75 = 0$$

$$x = \frac{10}{2} \pm \sqrt{25 + 75}$$

$$x = 5 \pm \sqrt{100}$$

$$x = 5 \pm 10$$

$$x_1 = 5 + 10 = 15$$

$$x_2 = 5 - 10 = -5$$

I detta fall finns 2 olika svarsalternativ

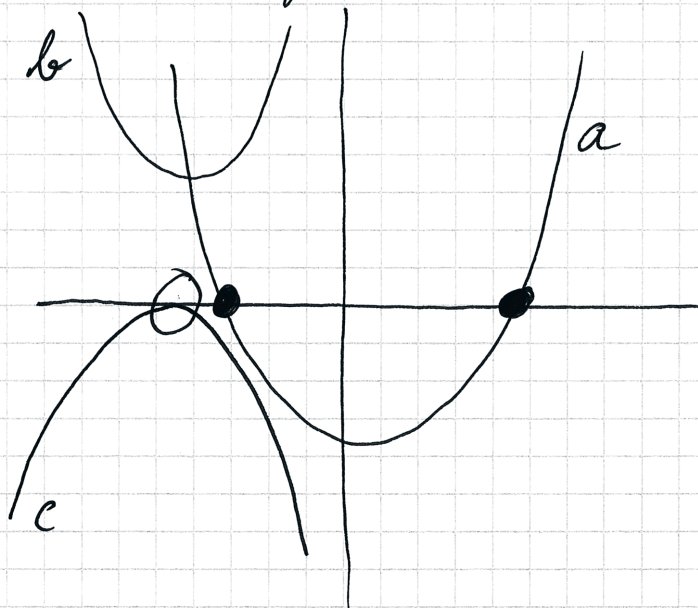
Mia tror det här

Lisa har ^{lite} rätt i sin sak det finns ekvationer som saknar lösningar men då säger man att de saknar reella lösningar. Julia har också rätt då kallas svaret dubbelrot. Mia har lite fel, så jag bevisade det med hjälp av några ekvationer

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen förs ett resonemang som omfattar alla tre fallen. Däremot utesluts inte att andragradsekvationer kan ha fler än två lösningar eftersom slutsatserna baseras på specialfall. Resonemanget leder alltså inte till att det endast finns 0, 1 eller 2 lösningar till en andragradsekvation. Sammantaget ges lösningen en resonemangs-poäng på E-nivå och en resonemangs-poäng på C-nivå.

Elevlösningsexempel 21.4 (1 E_R och 2 C_R)

Andragradsekvationen kan ha från noll till två lösningar:



- (a) har två lösningar som har markerats med två ifyllda cirkelar, för att den grafen korsar x-axeln två gånger
- (b) har inga lösningar för den grafen korsar aldrig x-axeln
- (c) har en lösning som är markerad med en cirkel, för att den grafen korsar x-axeln en gång.

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen förs ett generellt resonemang som omfattar alla tre fall och som genom en grafisk representation utesluter att det finns fler fall än 0, 1 eller 2 lösningar till en andragradsekvation. Trots att övergången mellan andragradsekvationer ($x^2 + px + q = 0$) och andragradsfunktioner ($f(x) = x^2 + px + q$) saknas i inledningen anses lösningen uppfylla kraven för välgrundat resonemang och ges en resonemangspoäng på E-nivå samt två resonemangspoäng på C-nivå.

Uppgift 22

Elevlösningsexempel 22.1 (1 C_P)

$$50 \cdot 1,02^x = x + 160$$

$$x = 1$$

$$51 = 161 \quad \text{nej}$$

$$x = 5$$

$$55 = 165 \quad \text{nej}$$

$$x = 20$$

$$81,7 = 180 \quad \text{nej}$$

x större

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en påbörjad systematisk prövning. Eftersom de värden på x som väljs blir allt större anses prövningsstrategin vara godtagbar och kraven för ansatspoängen anses därmed vara uppfyllda. Lösningen ges den första procedurpoängen på C-nivå.

Elevlösningsexempel 22.2 (2 C_P)

$$50 \cdot 1,02^x = x + 160$$

2nd CALC + stämning (5)

Intersection $x = 79,002112$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med godtagbart svar. När det gäller kommunikation saknar lösningen förklaringar. T.ex. framgår det inte av första raden att funktionerna $y = 50 \cdot 1,02^x$ och $y = x + 160$ ritas upp. Att grafräknare används framgår först av de andra raderna i lösningen där knapptryckningar på grafräknaren redovisas. Kraven för kommunikationspoäng på C-nivå anses därmed inte vara uppfyllda. Lösningen ges två procedurpoäng på C-nivå.

Elevlösningsexempel 22.3 (2 C_P och 1 C_K)

$$50 \cdot 1,02^x = x + 160$$

x	y_1	y_2	
0	50	160	
10	61	170	
50	135	210	
100	362	260	← byter plats
75	221	235	
80	244	240	← — " —
79	239	239	← samma!

Svar: $x = 79$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning som bygger på systematisk prövning. När det gäller kommunikation framgår det inte tydligt vad y_1 och y_2 syftar på eller vad "byter plats" betyder. I övrigt är lösningen möjlig att följa och förstå. Sammantaget ges lösningen två procedurpoäng på C-nivå samt nätt och jämnt en kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 23

Elevlösningsexempel 23.1 (1 A_M)

Om vi antar att vattenytan utgör
 x-axeln och ^asymmetrilinjen av den
 bildade andragradskurvan utgör
 y-axeln så får vi att punkterna
 (13,1; 0) och (12,3; 2,6) ligger på
 grafen. _{2,7+9,6}

$$y = x^2 + px + q$$

$$\begin{cases} 0 = 13,1^2 + p13,1 + q \\ 2,6 = 12,3^2 + p12,3 + q \end{cases} \quad q = -13,1^2 - p13,1$$

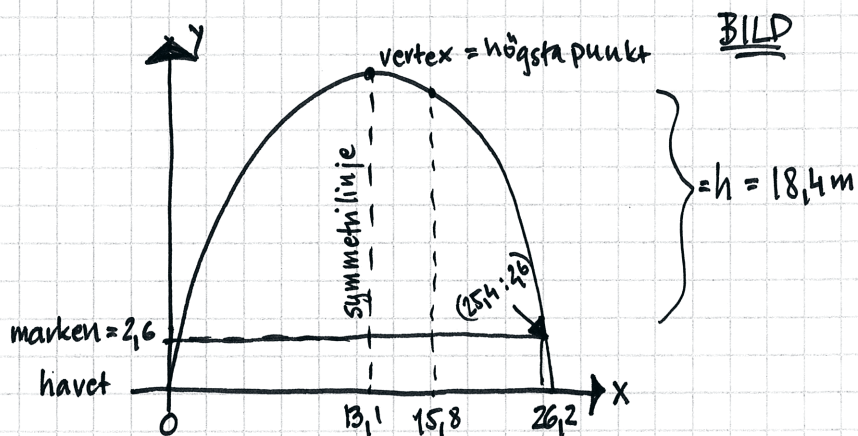
$$2,6 = 12,3^2 + p12,3 + (-13,1^2 - p13,1)$$

$$2,6 = -20,32 - 0,8p$$

$$p = -28,65$$

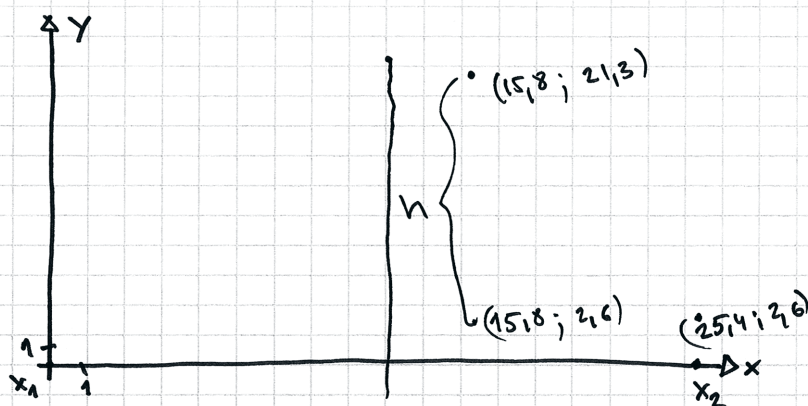
$$0 = 13,1^2 + (-28,65) \cdot 13,1 + q \quad \underline{q = 203,705}$$

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen anges två punkter som krävs för bestämning av andragradsfunktionen i ett definierat koordinatsystem. Dessutom hänvisas det till andragradskurvans symmetri, vilket implicit leder till en tredje punkt som krävs för bestämning av andragradsfunktionen. Därmed anses kraven för ansatspoängen vara uppfyllda. Den fortsatta lösningen är inte godtagbar eftersom andragradsfunktionen ansätts felaktigt då koefficienten för x^2 -termen sätts till 1.

Elevlösningsexempel 23.2 (1 A_M)

Nollpunkterna = $(0, 0)$ och $(26, 2, 0)$

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen anges tre punkter med koordinater, vilket är tillräckligt för att ta fram ett funktionsuttryck för kurvan. Den fortsatta lösningen är inte godtagbar då det inte anges vilka punkter som använts i räknaren, inte hur räknaren använts, inte vilken funktion som erhållits eller hur svaret bestämts. Lösningen anses uppfylla kraven för den första modelleringspoängen på A-nivå.

Elevlösningsexempel 23.3 (3 A_M)

$$ax^2 + bx + c = y$$

$$x^2 + px + q = 0$$

$$-\frac{p}{2} = \text{symmetrilinje}$$

$$p = -26,2$$

$$c = 0 \text{ (grafnen går genom origo)} \rightarrow q = 0$$

$$p = \frac{b}{a} \rightarrow b = ap$$

$$ax^2 + pax = 0$$

$$y = ax^2 + pax \quad a \neq 0$$

$$ax^2 + pax = y$$

$$25,4^2 a - 26,2 \cdot 25,4 a = 2,6 \quad x = 25,4 \quad y = 2,6$$

$$645,16a - 665,48a = 2,6$$

$$-20,32a = 2,6$$

$$a = -0,1278$$

$$-0,1278 \cdot -26,2 = b$$

$$3,348 \approx b$$

$$-0,1278x^2 + 3,348x = y \quad x = 15,8$$

$$-0,1278 \cdot (15,8)^2 + 3,348 \cdot (15,8) = y$$

$$20,994 = y$$

$$\Delta y = h$$

$$20,994 - 2,6 = h$$

$$18,39 = h$$

$$\text{Svar: } h = 18,4 \text{ m}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats och lösning. När det gäller kommunikation är lösningen rörig och inte helt lätt att följa och förstå. Kraven för kommunikationspoängen på A-nivå anses därmed inte vara uppfyllda. Sammantaget ges lösningen tre modelleringspoäng på A-nivå.