

## **Kravgränser**

Provet består av Del B, Del C, Del D samt en muntlig del och ger totalt 63 poäng varav 24 E-, 21 C- och 18 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget

E: 17 poäng

D: 25 poäng varav 7 poäng på minst C-nivå

C: 32 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå

B: 42 poäng varav 6 poäng på A-nivå

A: 50 poäng varav 11 poäng på A-nivå

**Del D**

**17.** **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer riktningskoefficienten +1 E<sub>P</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $y = 2x + 5$ ) +1 E<sub>P</sub>

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

a) Godtagbar lösning med korrekt svar ( $f(2) = 0,5$ ) +1 E<sub>P</sub>

b) Godtagbar tolkning, t.ex. ”klockan 4 så är det  $-1$  grad” +1 C<sub>M</sub>

c) Godtagbar ansats, t.ex. inser att symmetrilinjen behöver bestämmas +1 C<sub>PL</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (Klockan 03:45) +1 C<sub>PL</sub>

**19.** **Max 3/2/0**

a) Godtagbar ansats, tecknar uttryck för kostnaden för respektive abonnemang, t.ex. ”All-prat kostar  $299 + 0,29x$  och Prata-på kostar  $199 + 0,69x$  ” +1 E<sub>M</sub>

med godtagbart tecknade funktioner ( $y = 299 + 0,29x$  och  $y = 199 + 0,69x$ ) +1 E<sub>B</sub>

b)

E	C	A
Drar en enkel slutsats, t.ex. ”Om man ringer 100 minuter så är Prata på billigast”.	Drar en godtagbar slutsats, t.ex. ”Om man ringer mindre än 250 minuter så är Prata på billigast och om man ringer mer är 250 minuter så är All-prat billigast.”	
Slutsatsen baseras t.ex. på någon enkel beräkning. <span style="float: right;">1 E<sub>R</sub></span>	Slutsatsen baseras på bestämning av brytpunkten med resonemang om när respektive abonnemang är billigast. <span style="float: right;">1 E<sub>R</sub> och 1 C<sub>R</sub></span>	

Lösningen (deluppgift a och b) kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, funktionsuttryck, figur samt hänvisning till räta linjens ekvation etc.

+1 C<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar*



**20.** **Max 0/4/0**

- a) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen  $1115 = 635 \cdot a^7$  +1 C<sub>M</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (8,4 % ) +1 C<sub>M</sub>
- b) Godtagbar lösning med godtagbart svar (2 300 000 kr) +1 C<sub>M</sub>

Lösningen (deluppgift a och b) kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, definierade variabler och termer såsom ändringsfaktor, exponentialfunktion etc.

+1 C<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar*



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

- Godtagbar ansats, tecknar  $x^2 - 18x + 50 = 5$  +1 A<sub>PL</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (3) +1 A<sub>PL</sub>

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

- a) Korrekt svar (40 m) +1 E<sub>M</sub>
- b) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer avståndet från mitten av bron till brofästet, 132 m +1 A<sub>M</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (28 m) +1 A<sub>M</sub>

Lösningen (deluppgift b) kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, olikhetstecken,  $\approx$ , funktionsuttryck, tydlig figur samt termer såsom nollställen, y-koordinat etc.

+1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar*



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

- a) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer linjens  $k$ -värde till ett värde i intervallet  $-1,5 \leq k \leq -1,0$  +1 C<sub>P</sub>  
 med godtagbar bestämning av sambandet t.ex.  $y = -1,3x + 21,5$  +1 C<sub>P</sub>
- b) Godtagbar bestämning av Bolts hopplängd, t.ex. genom avläsning i diagrammet (9,0 meter) +1 E<sub>M</sub>  
*Kommentar:* Om eleven bestämmer ett felaktigt linjärt samband i a-uppgiften, t.ex.  $y = -0,65x + 12,4$  så kan ändå full poäng erhållas på de följande deluppgifterna.
- c) Godtagbart resonemang om någon begränsning, t.ex. anger ett specialfall som visar att modellen är orimlig för lägre hastigheter. +1 C<sub>R</sub>

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

- Godtagbar ansats, t.ex. godtagbart resonemang som leder till slutsatsen att linjerna kan skära varandra om  $a > 1$  +1 C<sub>R</sub>  
 med i övrigt godtagbart resonemang med godtagbart svar ( $1 < a < 2$ ) +1 A<sub>R</sub>

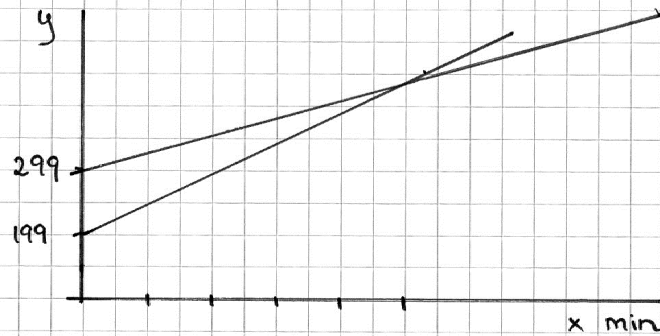
*Kommentar:* Ett resonemang som baseras på att  $x$ -axeln ingår i första kvadranten godtas. Därmed godtas även intervallet  $1 < a \leq 2$ .

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhets-tecken, olikhetstecken, tydlig figur och termer såsom linje, lutning, riktningskoefficient etc. +1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar*



## Uppgift 19

Elevlösning 1 (1 E<sub>R</sub>)

Victors kostnad för abonnemang Prata-på kommer att möta och gå förbi abonnemang All-prat på grund av högre minutavgift.

*Kommentar:* Elevlösningen visar grafiskt att de båda abonnemangen är linjära även om graden på y-axeln är felaktig. Förklaringen av varför det ena abonnemanget är billigare än det andra är godtagbar och därmed ges en resonemangspoäng på E-nivå.

Elevlösning 2 (1 E<sub>M</sub>, 1 E<sub>B</sub>, 1 E<sub>R</sub> och 1 C<sub>K</sub>)

$$\begin{aligned} \text{a) All-prat: } y &= 299 + 0,29x & \checkmark & 299 + 0,29 \cdot 250 = 371,5 \\ \text{Prata-på: } y &= 199 + 0,69x & \checkmark & 199 + 0,69 \cdot 250 = 371,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 299 + 0,29x &= 199 + 0,69x \\ 100 + 0,29x &= 0,69x \\ 100 &= 0,4x \\ 2,5 \cdot 100 &= 0,4x \cdot 2,5 \\ 250 &= x \end{aligned}$$

Om han pratar mer än 250 minuter är All-prat billigast. pratar han mindre än 250 minuter blir Prata-på billigast

*Kommentar:* Elevlösningen är någorlunda fullständig med skrivna funktionsuttryck för båda abonnemangen. Slutsatsen till b) är visserligen godtagbar men den baseras inte på ett resonemang om när respektive abonnemang är billigast. Därmed uppfylls inte kravet för resonemangspoäng på C-nivå. Eftersom lösningen är möjlig att följa och förstå och omfattar hela problemet uppfylls kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

## Uppgift 20

Elevlösning 1 (3 C<sub>M</sub>)

$$635\,000 \cdot x^7 = 1\,115\,000$$

$$x^7 = \frac{1\,115\,000}{635\,000} \quad x^7 = 1,7559$$

$$\sqrt[7]{1,7559} = 1,083749 \approx 1,084$$

a) Svar  $x = 1,084$  8,4%

b)  $1\,115\,000 \cdot 1,084^9 = 2\,299\,500,343$

Svar 2 299 500 kr

*Kommentar:* Lösningen behandlar deluppgift a) och b) i sin helhet men ger ingen förklaring till använda ekvationer samt saknar definition till variabeln  $x$ . Lösningen bedöms inte uppfylla kravet för kommunikationspoäng på C-nivå. Sammantaget ger lösningen för deluppgift 20a och 20b tre modelleringspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 (3 C<sub>M</sub> och 1 C<sub>K</sub>)

a)  $y = C \cdot a^x$

$$1115 = 635 \cdot a^7$$

$$\frac{1115}{635} = a^7$$

$$\left(\frac{1115}{635}\right)^{\frac{1}{7}} = (a^7)^{\frac{1}{7}}$$

$$a \approx 1,0837$$

$$\Rightarrow \text{ökning på } \approx 8,37\%$$

b) år 2020 är  $\Rightarrow x = 16$

$$635 \cdot 1,0837^{16} = 2\,299,5$$

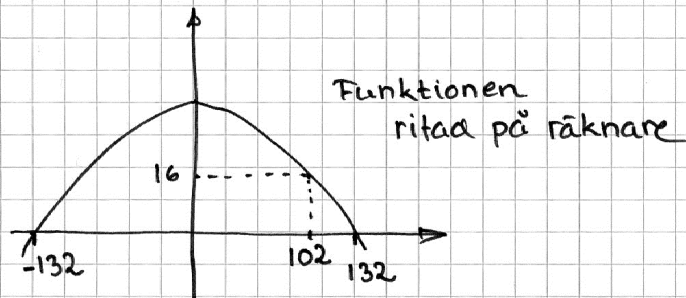
Svar 2 299 500 kr

*Kommentar:* Lösningen behandlar deluppgift a) och b) i sin helhet. Genom att ange formel  $y = C \cdot a^x$  så visas indirekt att uppgiften löses med en exponentialekvation. Lösningen visar både en godtagbar förklaring till hur tillväxtfaktorn ger en procentuell ökning och att då året är 2020 så har det gått 16 år. Sammantaget bedöms lösningen nätt och jämnt uppfylla kravet för kommunikation på C-nivå.

**Uppgift 22b****Elevlösning 1 (2 A<sub>M</sub>)**

Om man ritar upp grafen visar den att nollställena ligger på 131,9 och -131,9 vilket betyder att hela bron är 263,8 meter lång. Om man sedan lägger in  $y=15$  så blir  $x=104,3$  det betyder att båten kan passera 27,6 m från något av brofästena

*Kommentar:* Lösningen visar en godtagbar metod där räknaren används för att bestämma avståndet till brofästena. Redovisningen anses vara ofullständig och saknar t.ex. förklaring av hur nollställena bestäms samt hur avståndet 27,6 meter beräknas. Därmed uppfylls inte kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (1 A<sub>M</sub> och 1 A<sub>K</sub>)

nollställen      vänstra brofäste -132

högra brofäste 132

$$\text{Bronns längd} = 132 + 132 = 264 \text{ m}$$

Om man vandrar längs kurvan med

trace-knappen tills man kommer till

punkten där y-koordinat > 15 så hamnar

man på 16. (Båten 15 m hög)

$$\text{Om } y=16 \Rightarrow x=102 \text{ m}$$

$$\text{Avstånd från brofästet } 132 - 102 = 30 \text{ m}$$

Svar 30 m

*Kommentar:* Lösningen visar att uppgiften behandlats med räknare men inte på ett godtagbart sätt eftersom trace-funktionen används utan tillräcklig noggrannhet. Lösningen är lätt att följa och förstå eftersom den innehåller tydlig figur och korrekt använda symboler. Sammantaget ger lösningen den första modelleringspoängen på A-nivå och kommunikationspoängen på A-nivå.



## Uppgift 24

Elevlösning 1 (1 C<sub>R</sub> och 1 A<sub>R</sub>)

$$y = ax - 2$$

$$y = x - 1$$

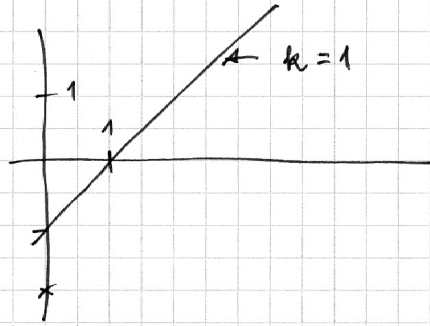
a kan inte vara 1, då  
blir linjerna parallella  
Ingen skärning

För att linjen ska skära  $y = x - 1$  så måste linjen  
vara brantare.

a måste vara större än 1.

Gränsen går om linjen går genom  $x = 1$   
och då är lutning  $a = 2$

a kan alltså variera mellan 1 och 2.



*Kommentar:* Lösningen innehåller ett godtagbart resonemang som leder till en godtagbar slutsats för båda gränserna. Kommunikationen anses vara bristfällig gällande matematiska symboler t.ex. används inte olikhetstecken, brister i förklaringen beträffande intervallgränsen  $a < 2$  och ordet "brantare" används utan vidare förklaring. Lösningen bedöms därmed inte uppfylla kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.