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.

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 prövas. 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 räknefel. 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.

Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt två olika modeller. Avvikelser från dessa kommenteras i direkt anslutning till uppgiften i förekommande fall.

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:

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 provbetyget 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 lista 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, $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, $(\ )$, %, $\{$, VL, HL, symbol för vinkel, gradtecken
Termer	t.ex. x-led, y-led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, olikhet, reell lösning, komplex lösning, ekvationssystem, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragradsfunktion, parabel, nollställe, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, procent, likformighet, rätvinklig, liksidig, likbent, median, medelvärde, variationsbredd, standardavvikelse, normalfördelning, regression, korrelation, kausalitet
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, kvadreringsregeln, konjugatregeln, räta linjens ekvation, vinkelsumma i en triangel, satser om likformighet, randvinkelsatsen, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Kravgränser

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 57 poäng varav 21 E-, 20 C- och 16 A-poäng.
Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla tre delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 5 poäng på A-nivå
A: 45 poäng varav 9 poäng på A-nivå

Bedömningsanvisningar

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

Delprov B

1.		**Max 2/0/0**
	Godtagbart angiven riktningskoefficient *eller* skärning med y-axeln	$+1\ E_B$
	med godtagbart svar (t.ex. $y = x - 2$)	$+1\ E_P$
2.		**Max 2/0/0**
a)	Korrekt svar ($x = \frac{\lg 3}{\lg 11}$)	$+1\ E_P$
b)	Korrekt svar ($x = 10^5$)	$+ 1\ E_P$
3.		**Max 1/0/0**
	Korrekt svar (Alternativ E: $2000 \cdot 1{,}12^x = 4000$)	$+1\ E_M$
4.		**Max 2/1/0**
a)	Korrekt svar (1,8 g/cm^3)	$+1\ E_B$
b)	Korrekt svar (5,5 g/cm^3)	$+1\ E_B$
	Kommentar: Svar utan enhet men med korrekt mätetal i deluppgift a) och b) godtas.	
c)	Godtagbart svar (t.ex. mindre)	$+1\ C_B$
5.		**Max 0/2/0**
a)	Korrekt svar (0)	$+1\ C_P$
b)	Korrekt svar (2)	$+1\ C_P$

6. **Max 0/1/0**

Godtagbart skissad parabel som inte skär x-axeln +1 C_B

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

7. **Max 0/1/0**

Korrekt svar $\left(\text{t.ex.} \begin{cases} x + y = 4 \\ x - 3y = 0 \end{cases} \right)$ +1 C_B

8. **Max 0/2/0**

a) Korrekt svar ($a > \sqrt{34}$) +1 C_{PL}

b) Korrekt svar ($\sqrt{2a^2 + 32}$) +1 C_P

9. **Max 0/0/1**

Korrekt svar ($2x(2x + 3y)(2x - 3y)$) +1 A_P

10. **Max 0/0/1**

Korrekt svar ($x_1 = 3 + \sqrt{3},\ x_2 = 1 + \sqrt{3}$) +1 A_{PL}

11. **Max 0/0/1**

Korrekt svar (Alternativ D: $ay - bx = 0$) +1 A_B

Delprov C

12. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer en variabel med algebraisk metod +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x = 3,\ y = 0{,}5$) +1 E_P

13. **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 ($x_1 = 3,\ x_2 = -5$) +1 E_P

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

b) Godtagbar ansats, t.ex. skriver om ekvationen till $x^2 + 2x - 3 = 0$ +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -3,\ x_2 = 1$) +1 C_P

14. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer *y*-koordinaten för punkten *P*, 2,15 +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (6,45 a.e.) +1 E_{PL}

Kommentar: Även ett svar utan enhet eller med annan areaenhet godtas.

15. **Max 2/0/0**

a) Godtagbar lösning med korrekt svar (8000 mg) +1 E_M

b) Godtagbart svar (40 mm) +1 E_M

16. **Max 0/2/0**

Godtagbar generell ansats, t.ex. sätter in $y = 3x$ i båda ekvationerna +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($b = 5a$) +1 C_{PL}

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

17. **Max 0/0/3**

Godtagbar generell ansats, t.ex. tecknar ekvationens lösning korrekt,

$x = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{2}{a}}$ +1 A_P

med välgrundat och nyanserat resonemang som innefattar att uttrycket under rottecknet ska vara större än noll +1 A_R

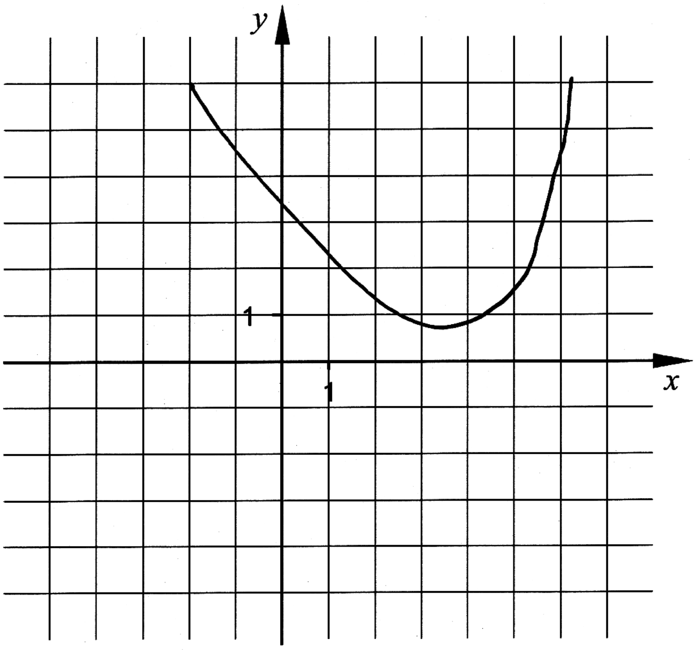
med fortsatt resonemang som leder till att $a > 2$ för att ekvationen ska få två olika reella rötter +1 A_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

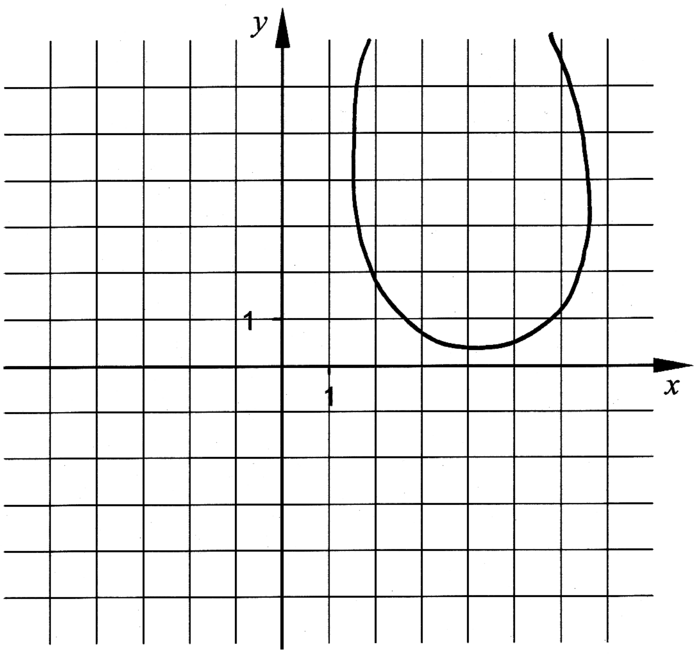
Bedömda elevlösningar

Uppgift 6

Elevlösning 1 (0 poäng)

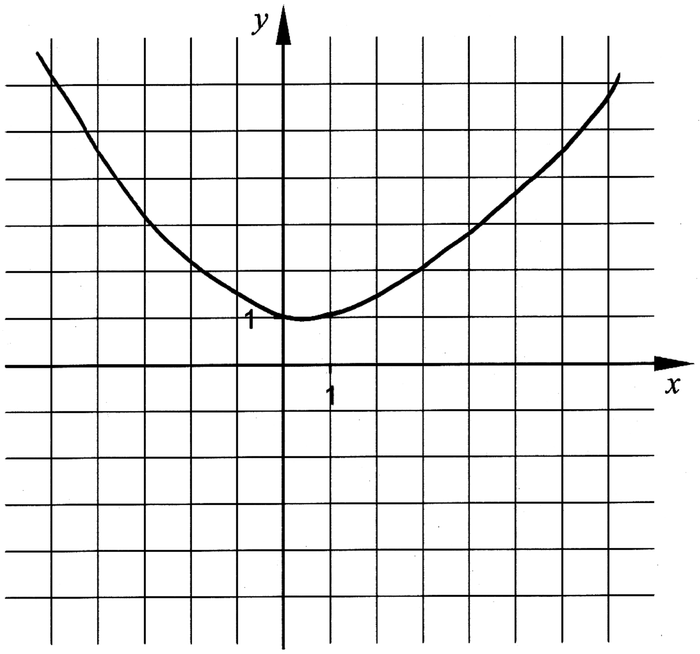


Elevlösning 2 (0 poäng)



Kommentar: Elevlösning 1 och 2 visar grafer som inte är godtagbart skissade då de inte har formen av en parabel. Elevlösning 1 och 2 ges 0 poäng.

Elevlösning 3 (1 C_B)



Kommentar: Elevlösningen visar en graf som har formen av en parabel och som är tillräckligt symmetrisk för att den ska anses vara godtagbart skissad. Lösningen ges en begreppspoäng på C-nivå.

Uppgift 13a

Elevlösning 1 (0 poäng)

$x^2 + 2x - 15 = 0$

$x = 1 \pm \sqrt{1^2 + 15}$

$x = 1 \pm 4$

$x_1 = 5$

$x_2 = -3$ Svar : $x_1 = 5$

$x_2 = -3$

Kommentar: Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragradsekvationen och uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges 0 poäng.

Elevlösning 2 (0 poäng)

$$x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$x^2 + 2x = 15$$

$$x^2 + 2x + 1^2 = 15$$

$$(x+1)^2 = 15$$

$$x + 1 = \sqrt{15}$$

$$x = \pm\sqrt{15} + 1$$

Svar: $x_1 = -\sqrt{15} + 1$

$x_2 = \sqrt{15} + 1$

Kommentar: Elevlösningens tredje rad visar felaktig kvadratkomplettering och lösningen uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges 0 poäng.

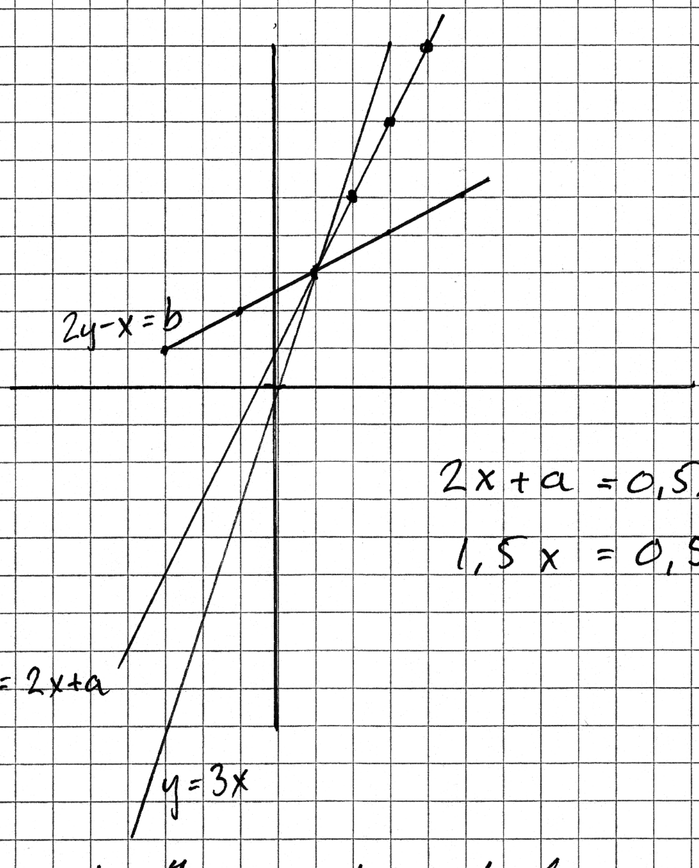
Uppgift 16

Elevlösning 1 (0 poäng)

$y = 3x$

$y = 2x + a$

$2y - x = b \Rightarrow y = 0,5x + 0,5b$



$2x + a = 0,5x + 0,5b$

$1,5x = 0,5b - a$

Både a och b är positiva tal. skärnings-punkten b är alltid större än a.

$$\left.\begin{array}{l} y = 2x + a \Rightarrow x = a \\ 2y - x = b \Rightarrow 5x = b \end{array}\right\} \; 5a = b$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt slutsats men saknar förklaring till varför $x = a$ och $5x = b$. Eftersom lösningen brister i redovisningen ges den 0 poäng.

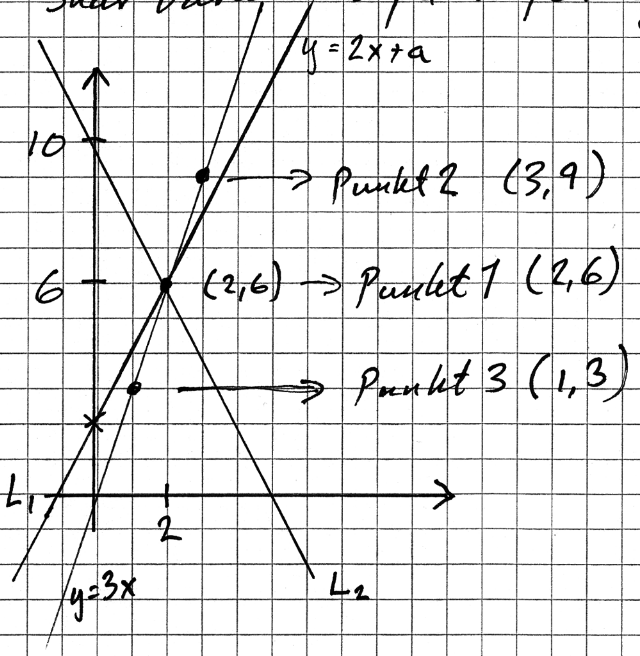
Elevlösning 2 (0 poäng)

$$\begin{cases} L_1 & y = 2x + a \\ L_2 & 2y - x = b \end{cases}$$

$x = 2y - b$

$2y = b + x \Rightarrow y = 0{,}5x + 0{,}5b$

Skär varandra på linjen $y = 3x$



a	b
1	5
2	10
3	15

$b = a \cdot 5$

Punkt 1

L_1 $y = 2x + a$

$(2,6)$

$6 = 2 \cdot 2 + a$

$a = 2$

L_2 $2 \cdot 6 - 2 = b$

$b = 10$

$\begin{cases} a = 2 \\ b = 10 \end{cases}$

Ny punkt. Punkt 2

$x = 3,\ y = 9 \quad (3,9)$

$L_1 \Rightarrow 9 = 2 \cdot 3 + a$

$a = 3$

$L_2 \Rightarrow 2 \cdot 9 - 3 = b$

$b = 15$

$\begin{cases} a = 3 \\ b = 15 \end{cases}$

Punkt 3 $(1,3)$

$L_1 \Rightarrow 3 = 2 \cdot 1 + a$

$a = 1$

$L_2 \Rightarrow 2 \cdot 3 - 1 = b$

$b = 5$

$\begin{cases} a = 1 \\ b = 5 \end{cases}$

Svar: $b = a \cdot 5$

Kommentar: Elevlösningen visar beräkningar på tre specialfall som leder till en korrekt slutsats. Eftersom man utifrån specialfall inte kan dra en generell slutsats ges lösningen 0 poäng.

Elevlösning 3 (2 C_{PL})

$y = 3x$

$y = 2x + a \quad 2x + a = 3x \quad a = x$

$y = \frac{b+x}{2} \quad \frac{b+x}{2} = 3x \quad b = 5x$

$\frac{b}{a} = \frac{5x}{x} = \frac{5}{1}$

Kommentar: Elevlösningen visar generella beräkningar som leder till en korrekt slutsats. Redovisningen är knapphändig men anses godtagbar. Sammantaget ges lösningen två problemlösningspoäng på C-nivå.

Uppgift 17

Elevlösning 1 (1 A_P)

$ax^2 - a^2 \cdot x = -2$

$x^2 - ax = \frac{-2}{a}$

$x^2 - ax + \frac{2}{a} = 0$

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

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

$ax^2 - a^2x = -2$

$ax^2 - a^2x + 2 = 0$

$ax(x - a + 2) = 0$

Svar: $a > 2$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt ansats där ekvationens lösning tecknas korrekt. Slutsatsen $a > 2$ är korrekt men då bakomliggande beräkningar och resonemang inte redovisas uppfylls inte kraven för resonemangspoäng på A-nivå. Lösningen ges en procedurpoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (1 A_P och 2 A_R)

$$ax^2 - a^2x + 2 = 0$$

$$x^2 - ax + \frac{2}{a} = 0$$

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

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{2}{a}} \rightarrow \sqrt{\frac{a^3}{4a} - \frac{8}{4a}} \rightarrow$$

$$\sqrt{\frac{a^3 - 8}{4a}}$$

$a^3 > 8$ ges 2 reela rötter

Svar: För att talet ska ge reella rötter måste roten vara positivt För att talet ska ge 2 reella rötter måste roten vara större än 0. Ifall a^3 är större än 8 blir roten större än noll o därför ges 2 reela rötter.

$$a > 8^{\frac{1}{3}} \rightarrow a > 2$$

Kommentar: Elevlösningen visar ett välgrundat och nyanserat resonemang som leder till korrekt slutsats. Sammantaget ges lösningen alla poäng som är möjliga att få.