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 olika modeller:

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.

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. …	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. …	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. …
1 E_R	1 E_R och 1 C_R	1 E_R och 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 innehålla något ovidkommande eller sakna något steg. 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.

Förutom den allmänna beskrivningen av kraven kan ibland mer utförliga beskrivningar ges i samband med de bedömda elevlösningar där kommunikationspoäng förekommer.

Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 66 poäng varav 25 E-, 24 C- och 17 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 19 poäng
D: 28 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå
C: 36 poäng varav 14 poäng på minst C-nivå
B: 45 poäng varav 5 poäng på A-nivå
A: 52 poäng varav 9 poäng på A-nivå

Del D

17. **Max 4/0/0**

a) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer $V(0)$ och $V(3)$ +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (90 g/dygn) +1 E_{PL}

Kommentar: Även svaret −90 g/dygn bedöms som godtagbart.

b) Godtagbar ansats till utvärdering av modellen, t.ex. beräknar $V(17)$ +1 E_M

med godtagbar kommentar, som utgående från beräkning av t.ex. $V(17)$ med korrekt enhet, visar insikt om att vikten eller viktökningen är orimligt hög +1 E_M

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

18. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, visar insikt om vilka x-värden som ska undersökas:
$x = 0$, $x = 2$ och $x = 4$ (vid algebraisk lösning) eller
$x = 2$ och $x = 4$ (vid grafisk lösning) +1 E_B

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (Minsta värdet är −2 och största värdet är 18) +1 E_B

Kommentar: Om svaren anges i koordinatform alternativt både i korrekt form och koordinatform (t.ex. ”Största värdet är 18 eller (4, 18)”) utdelas inte den andra E_B -poängen.

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, inleder ett enkelt resonemang genom att t.ex. undersöka linjens lutning utifrån de givna punkterna $(3,\ 4)$ och $(100,\ 244)$ +1 E_R

med godtagbart slutfört resonemang med korrekt slutsats (t.ex. ”Linjens lutning blev 2,47 så hon har fel.”) +1 E_R

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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar en korrekt ekvation med hjälp av cosinussatsen +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (119°) +1 E_{PL}

21. **Max 0/4/0**

Godtagbar ansats, t.ex. beräknar en relevant vinkel, t.ex. 0,05730° +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar fortsättning, t.ex. tecknar sambandet

$$\frac{D}{\sin 30^\circ} = \frac{72{,}28}{\sin 149{,}94^\circ}$$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (72,16 m) +1 C_{PL}

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, $\approx$, $\tan u = 0{,}001$, $\arctan(0{,}001)$, $u \approx 0{,}057^\circ$, symbol för rät vinkel, symbol för vinkel, termer såsom sträcka, vinkel, triangel, figur med införda beteckningar, hänvisning till cosinussatsen, sinussatsen, vinkelsumma i en triangel, Pythagoras sats samt angivna enheter etc. +1 C_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

22. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, inleder ett välgrundat resonemang genom att använda en undersökningsmetod som kan ge väl underbyggda slutsatser, t.ex. undersöker på sin grafräknare om derivatans graf har några nollställen +1 C_R

med godtagbart slutfört resonemang med korrekt slutsats (t.ex. ”Grafen till derivatan blir aldrig noll, så det är ingen terrasspunkt”) +1 C_R

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar med hjälp av Pythagoras sats ett samband där kateterna är 1 och *t*, t.ex. $z^2 = 1^2 + t^2$ +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar $\left(\cos v = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \right)$ +1 A_{PL}

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, $\pm$,<, $\sqrt{\ }$, symbol för rät vinkel, symbol för vinkel, *t*, *v*, $\cos v$, $Q = (1, t)$, figur med införda beteckningar, termer såsom cirkel, radie, *x*-koordinat, *y*-koordinat, punkt, rät linje, linjens ekvation, tangen, hänvisning till definitionen för cosinus, likformighet, Pythagoras sats samt angivna enheter etc. +1 A_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

24. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar $S'(4) = \lim\limits_{h \to 0} \frac{S(4+h) - S(4)}{h}$ +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (1) +1 A_{PL}

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, bråkstreck, $S'(x)$, $S'(4)$, $S(x+h)$, $S(4+h)$, $S(4)$, $\lim\limits_{h \to 0}$, figur med införda beteckningar, termer såsom rät linje, *x*-led, *y*-led, ändringskvot, punkt, lutning, avstånd samt hänvisning till derivatans definition etc. +1 A_K

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

Elevlösning 5 (1 C_P, 2 A_R och 1 A_K)

Tangeringspunkten $= (a, \frac{1}{a})$

lutningen $y' = -x^{-2}$ och $y'(a) = -a^{-2}$

Tangentens funktion $y - y_1 = k(x - x_1)$

$y - \frac{1}{a} = -a^{-2}(x-a)$

$y - \frac{1}{a} = -a^{-2}x + a^{-1}$

$y = -a^{-2}x + \frac{1}{a} + \frac{1}{a}$

$\underline{\underline{y = -a^{-2}x + \frac{2}{a}}}$

Triangelns höjd $y = -a^{-2} \cdot 0 + \frac{2}{a} = \underline{\underline{\frac{2}{a}}}$

Trinangelns bas $0 = -a^{-2} \cdot x + \frac{2}{a}$

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

$a^{-1}x = 2$

$\frac{1}{a} \cdot x = 2$

$\underline{\underline{x = 2a}}$

Triangelns area $\frac{2a \cdot \frac{2}{a}}{2} = \frac{\frac{2a \cdot 2}{a}}{2} = \frac{\frac{4a}{a}}{2} = \frac{4}{2} = \underline{\underline{2}}$

Triangelns area är alltid 2.

Kommentar: Elevlösningen är korrekt och lätt att följa och förstå. Trots att termen ”tangentens funktion” används uppfyller lösningen kraven för alla de poäng som uppgiften kan ge.

Uppgift 17b

Elevlösning 1 (1 E_M)

$V(t) = 5t^3 - 135t + 3500$

$V'(t) = 15t^2 - 135$

$V'(14) = 2805$ Det är inte möjligt!

Kommentar: I elevlösningen visas hur derivatan kan användas för att konstatera en orimlig viktökning dag 14. I slutsatsen framgår dock inte vad som är orimligt eftersom $V'(14)$ inte är tolkat (en viktökning på 2,8 kg/dag då $t = 14$). Sammantaget ges därför denna elevlösning en modelleringspoäng på E-nivå.

Elevlösning 2 (2 E_M)

DET ÄR INTE ENS I NÄRHETEN AV VERKLIGHETEN DÅ ETT BARN SOM ÄR 21 DAR GAMMAL SKULLE VÄGA 46,97 KG.

$(5\cdot 21^3 - 135\cdot 21 + 3500 = 46970)$

Kommentar: I elevlösningen konstateras en orimlig vikt dag 21. Lösningen ges de två modellleringspoängen på E-nivå.

Uppgift 18

Elevlösning 1 (1 E_B)

$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$

$f'(x) = 3x^2 - 6x$

$f'(x) = 0$

$3x^2 - 6x = 0$

$3x(x-2) = 0$

$x_1 = 0 \quad x_2 = 2$

$f(0) = 0^3 - 3\cdot 0^2 + 2 = 2$

$f(2) = 2^3 - 3\cdot 2^2 + 2 = -2$

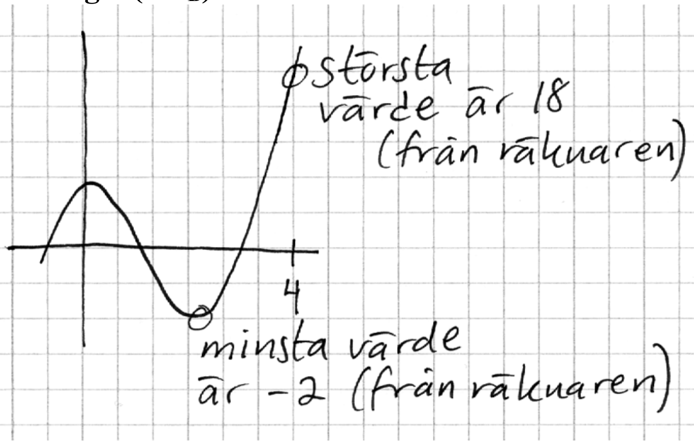
$f(4) = 4^3 - 3\cdot 4^2 + 2 = 18$

minsta värde : $(2, -2)$

størst värde : $(4, 18)$

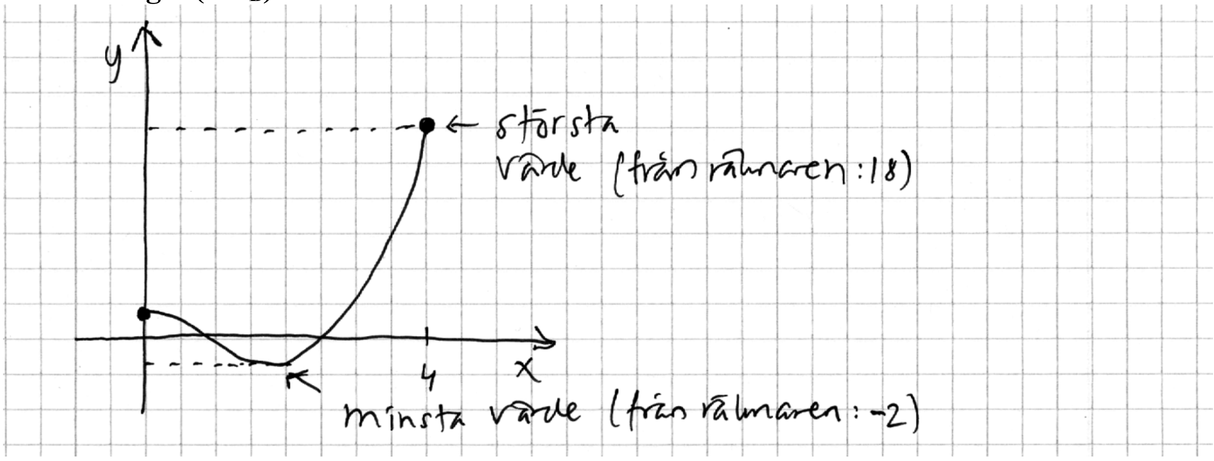
Kommentar: I elevlösningen framgår vilka funktionsvärden som behöver undersökas men svaren är angivna i koordinatform. Sammantaget motsvarar detta en begreppspoäng på E-nivå.

Elevlösning 2 (2 E_B)



Kommentar: I elevlösningen framgår att största värdet är 18 och minsta värdet är -2 . Dessa värden har bestämts med hjälp av grafräknare. Grafen är inte begränsad till det aktuella intervallet men skissen visar insikt om vilka värden som ska undersökas eftersom de relevanta punkterna är markerade. Sammantaget motsvarar denna elevlösning nätt och jämnt två begreppspoäng på E-nivå.

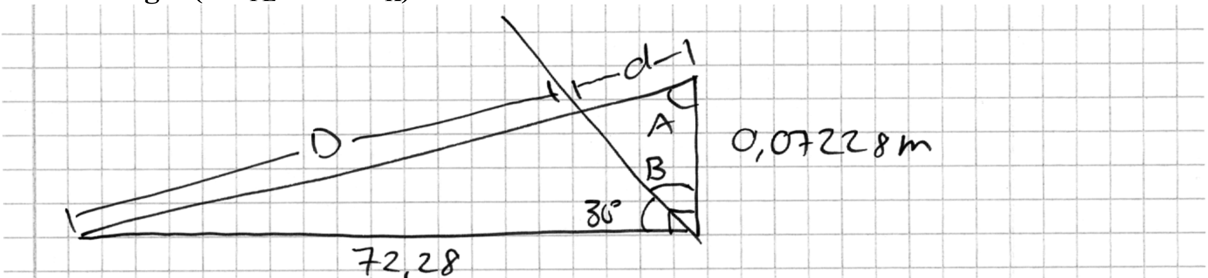
Elevlösning 3 (2 E_B)



Kommentar: Grafen är begränsad till det aktuella intervallet och visar insikt om vilka värden som ska undersökas. Det största och minsta värdet har bestämts med hjälp av grafräknare. Elevlösningen ges två begreppspoäng på E-nivå.

Uppgift 21

Elevlösning 1 (3 C_{PL} och 1 C_K)



Eftersom marken lutar så lite (ca. 0,06°) kommer vinkel $A \approx 90°$ (e.g. $90° - \arctan(0{,}001) \approx 89{,}94°$) och $D + d \approx 72{,}28$ m eftersom triangeln blir nästan likbent, $B = 60°$ eftersom $30° + B = 90°$

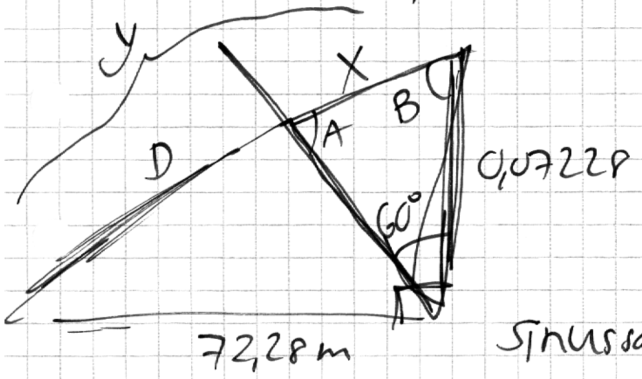
$\tan 60° = d / 0{,}07228$

$d = 0{,}12519$ m och $D = (72{,}28 - 0{,}12519)$ m $= \underline{\underline{72{,}15\text{ m}}}$

Kommentar: Elevlösningen bygger på att triangeln approximativt sett är likbent med vinkeln $A \approx 90°$. Approximationen ger ett godtagbart närmevärde och därmed anses problemet vara löst i sin helhet. Lösningen uppfyller dessutom alla krav för att en kommunikationspoäng på C-nivå ska erhållas.

Elevlösning 2 (3 C_{PL} och 1 C_K)

X = hur mycket kortare kastet blir



Pythagoras sats

$72{,}28^2 + 0{,}07228^2 = y^2$

$y = 72{,}28003614$ m

Sinussatsen ger:

$\frac{\sin B}{72{,}28} = \frac{\sin 90°}{72{,}28003614}$ $B = 89{,}94°$

$A = 180 - 60 - 89{,}94 = 30{,}06°$

Sinussatsen ger $\frac{x}{\sin 60} = \frac{0{,}07228}{\sin 30{,}06}$ $X \approx 0{,}12$

kastet blir alltså 0,12 m kortare än y och därmed $72{,}28 - 0{,}12 = 72{,}16$ m

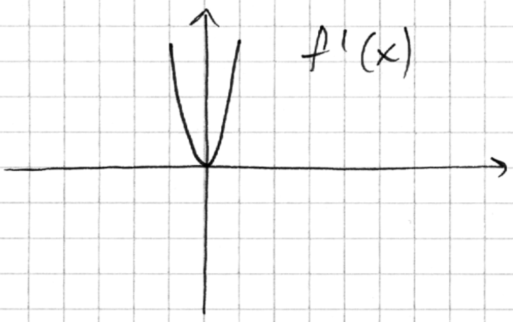
Kommentar: Elevlösningen bedöms som godtagbar, trots att den inte innehåller någon kommentar om det andra fallet vid bestämningen av vinkel *B*, och ges därmed tre problemlösningspoäng på C-nivå. När det gäller kommunikation så är hänvisning till använda satser tydlig och i figuren visas de beteckningar som används i beräkningarna men figuren är inte så noggrant ritad och enheter (grader och meter) saknas på några ställen. Sammantaget bedöms lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 22

Elevlösning 1 (1 C_R)

$f(x) = x^3 + 0{,}03x + 1$

$f'(x) = 3x^2 + 0{,}03$



från grafräknaren

Derivatans graf är alltid positiv utom då $x = 0$ för då är derivatan 0. Teckenväxling + 0 + alltså är det en terasspunkt. Peder har rätt!

Kommentar: I lösningen studeras derivatans graf på grafräknaren. Undersökningsmetoden kan leda till välgrundade slutsatser, men eftersom fönsterinställningen är för grov framgår inte att derivatan saknar nollställe och en felaktig slutsats dras. Lösningen motsvarar därför sammantaget en resonemangspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 (1 C_R)

$f(x) = x^3 + 0{,}03x + 1$

$f'(x) = 3x^2 + 0{,}03$

$3x^2 + 0{,}03 = 0$

$x^2 + 0{,}01 = 0$

$x^2 = -0{,}01$

$x = \pm\sqrt{-0{,}01}$ ERROR

$x = 0{,}1$?

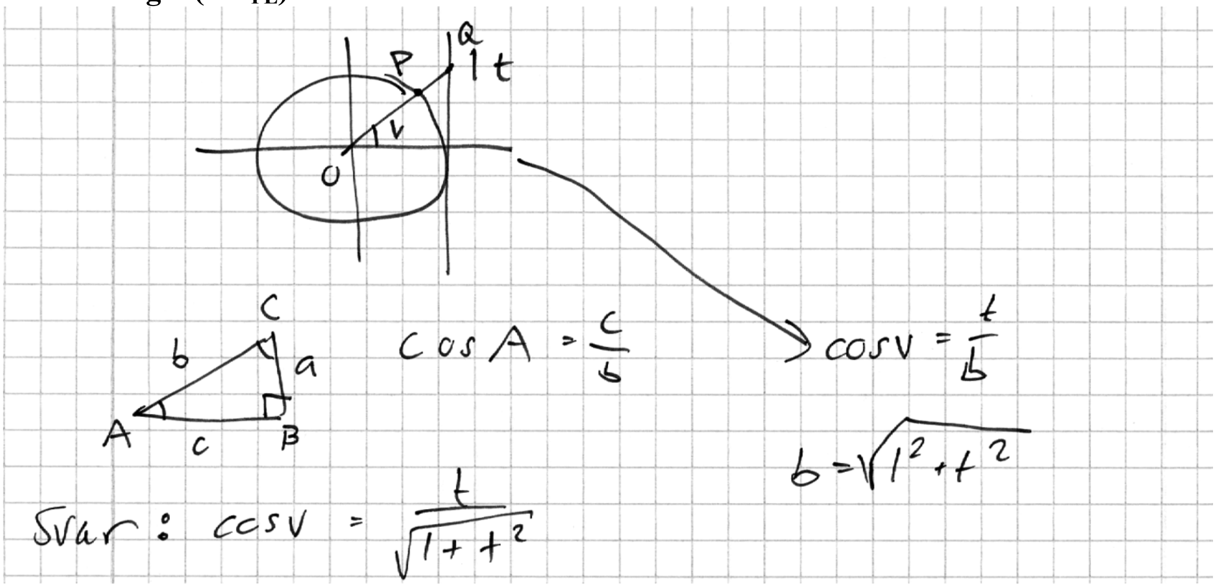
x	0	0,1	0,2
$f'(x)$	+	0	+
$f(x)$	↗	Terass	↗

Han har rätt !!!

Kommentar: Undersökningsmetoden (söka derivatanas nollställe) är godtagbar eftersom den kan leda till välgrundade slutsatser, men eftersom beräkningen av derivatans nollställe inte är korrekt dras en felaktig slutsats. Sammantaget ges lösningen den första resonemangspoängen på C-nivå.

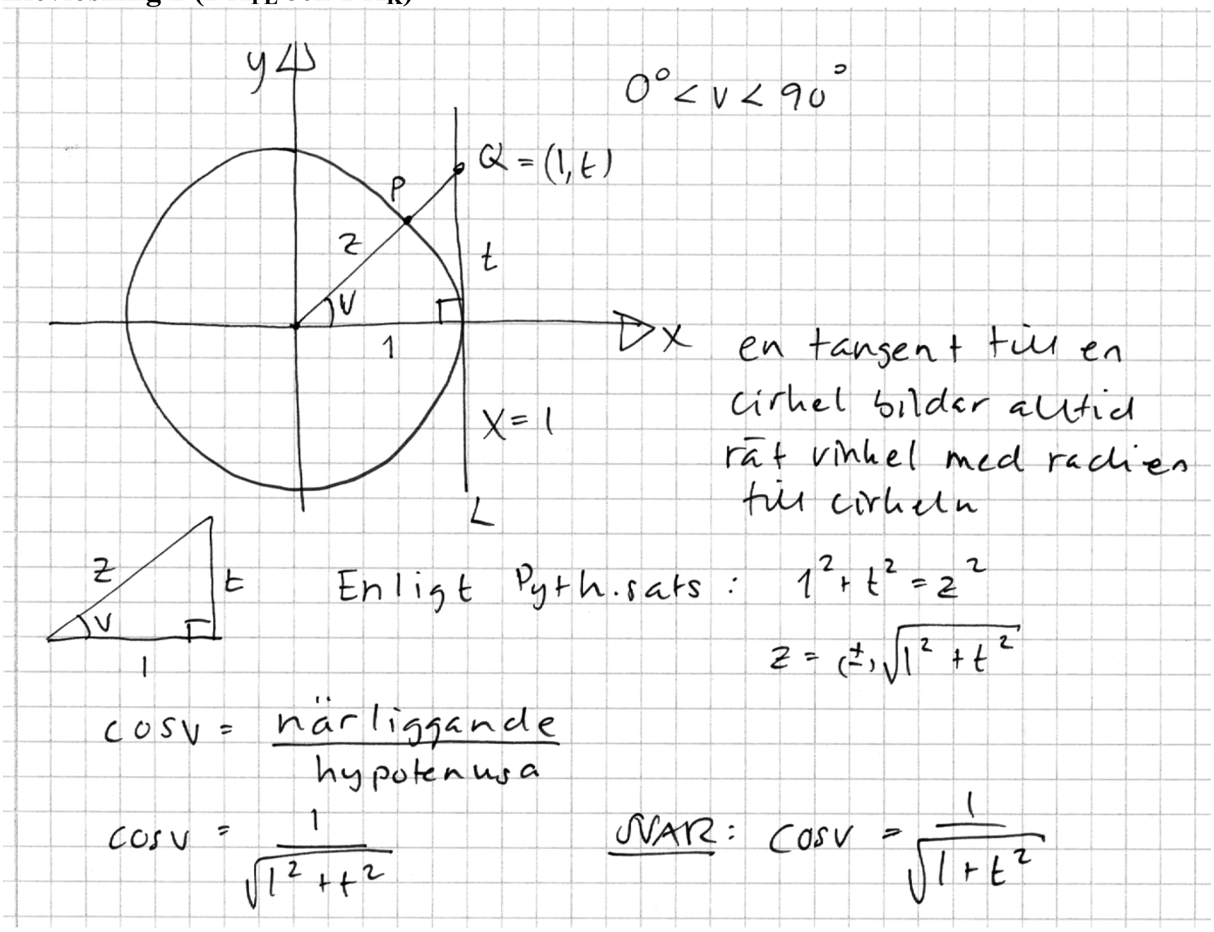
Uppgift 23

Elevlösning 1 (1 A_{PL})



Kommentar: Elevlösningen är inte helt korrekt eftersom täljaren ska bli 1 och inte *t*. I övrigt är lösningen något ostrukturerad och inte så lätt att följa och förstå. Bland annat hänvisas inte till Pythagoras sats. Sammantaget motsvarar denna lösning en problemlösningspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A_{PL} och 1 A_K)



Kommentar: Hänvisning till använda satser och trigonometriska definitioner i kombination med bra struktur, en tydlig figur och korrekt matematiskt språk gör lösningen lätt att följa och förstå. Sammantaget motsvarar detta alla poäng som uppgiften kan ge.

Uppgift 24

Elevlösning 1 (2 A_{PL} och 1 A_K)

$$S(x+h) = S(x)+h$$

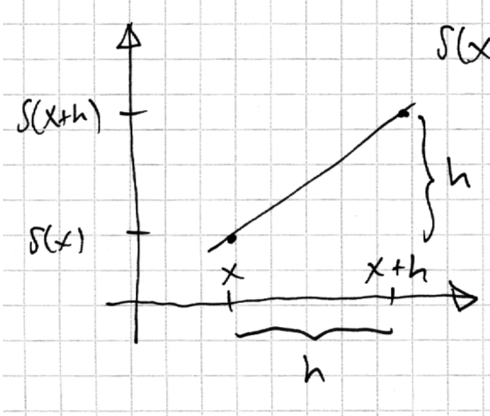
$$S(x+h)-S(x) = h$$

$$S'(x) = \lim_{h\to 0} \frac{S(x+h)-S(x)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{h}{h} = 1$$

$$S'(4) = 1$$

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt algebraisk lösning som sammantaget ger två problemlösningspoäng och en kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A_{PL} och 1 A_K)



$S(x+h) = S(x) + h$

$h = S(x+h) - S(x)$

Avståndet i x-led = h

Avståndet i y-led = h

Då är S(x) en linje med k = 1

Då är ju S'(4) också 1

SVAR: S'(4) = 1

Kommentar: Elevlösningen visar en korrekt grafisk lösning som är lätt att följa och förstå. Sammantaget motsvarar lösningen två problemlösningspoäng och en kommunikationspoäng på A-nivå.