

## 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 tankgången 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. ...                           | +1E <sub>p</sub> |
| med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (...) | +1E <sub>p</sub> |

*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 mening 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. ... |
| 1E <sub>R</sub>                         | 1E <sub>R</sub> och 1C <sub>R</sub>         | 1E <sub>R</sub> och 1C <sub>R</sub> och 1A <sub>R</sub>   |

*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 Del I, Del II, Del III samt en muntlig del och ger totalt 76 poäng varav 28 E-, 24 C- och 24 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget

E: 18 poäng

D: 29 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå

C: 38 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå

B: 50 poäng varav 8 poäng på A-nivå

A: 61 poäng varav 14 poäng på A-nivå

**Del III****16. Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, visar förståelse för likformighetsbegreppet, t.ex. genom att bestämma en tänkbar längd på sidan +1E<sub>B</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (8 cm och 18 cm) +1E<sub>PL</sub>

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

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer riktningskoefficienten för en av linjerna +1E<sub>B</sub>  
 med godtagbar fortsättning, t.ex. korrekt bestämning av riktningskoefficienterna  
 $k_{AB} = \frac{8}{9}$  och  $k_{CD} = \frac{10}{11}$  +1E<sub>P</sub>  
 med godtagbar motivering (t.ex. ”Nej, de är inte parallella eftersom riktningskoefficienterna inte är lika stora.”) +1E<sub>R</sub>

*Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.*

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

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar  $77 = 16,5 \cdot 1,0085^t$  +1E<sub>PL</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (t.ex. ”Ja, steken blir klar i tid.”) +1E<sub>PL</sub>

**19. Max 2/3/1**

- a) Korrekt svar (1000 m) +1E<sub>M</sub>
- b) Korrekt beräkning av  $h(300)$ , 0 +1E<sub>P</sub>  
 med godtagbar tolkning av svaret t.ex. ”Efter bromsning i 300 s så landar raket på månen” +1C<sub>M</sub>
- c) Godtagbar beskrivning av likheterna (t.ex. ” $h(0) = g(0)$  och  $h(300) = g(300)$ ”) +1C<sub>M</sub>  
*Kommentar:* Likheter som redan finns angivna i uppgiftstexten godtas ej.

| E | C  | A  |
|---|--|--|
|   | <p>Eleven ger något enkelt omdöme om en av modellerna, t.ex. "höjden minskar lika mycket hela tiden i Ilonas modell."</p> <p style="text-align: center;"><math>1C_M</math></p> | <p>Eleven ger ett nyanserat omdöme om båda modellerna genom att dra någon slutsats om olikheter mellan modellerna i sin helhet t.ex. "höjden minskar lika mycket hela tiden i Ilonas modell, i den andra går det fortare i början och långsammare på slutet."</p> <p style="text-align: center;"><math>1C_M</math> och <math>1A_M</math></p> |

*Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.*

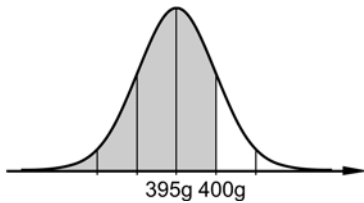


20.

Max 2/3/0

- a) Godtagbar ansats, t.ex. ritat figur som illustrerar problemet t.ex.

+1E<sub>B</sub>

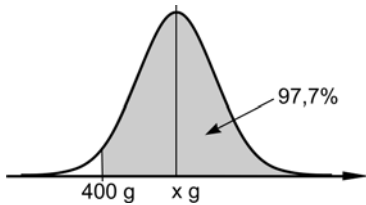


med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (84 %)

+1E<sub>PL</sub>

- b) Godtagbar ansats, t.ex. ritat figur som illustrerar problemet t.ex.

+1C<sub>B</sub>



med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (410 g)

+1C<sub>PL</sub>

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för C

+1C<sub>K</sub>

*Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.*



21.

Max 1/1/1

| E  | C  | A  |
|--|--|--|
| Eleven påstår att Alice har rätt genom att räkna på ett specialfall där medianen blir lika stor som medelvärdet<br><br>1E <sub>R</sub> | Eleven påstår att Alice har rätt genom att räkna på några specialfall där medianen blir lika stor som medelvärdet<br><i>eller</i><br>eleven gör en generell ansats, t.ex. genom att teckna medelvärdet $\frac{x + x + 1 + x + 2}{3}$ av de tre talen.<br><br>1E <sub>R</sub> och 1C <sub>R</sub> | Eleven motiverar att Alice har rätt genom att generellt visa att oavsett vilka tre tal som väljs, så är medianen alltid lika stor som medelvärdet<br><br>1E <sub>R</sub> och 1C <sub>R</sub> och 1A <sub>R</sub> |

*Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.*



22.

Max 0/1/2

- a) Godtagbar bestämning av sambandet genom anpassning av linje direkt i diagrammet (t.ex.  $y = x - 100$ )\* eller med hjälp av funktionen för linjär regression på räknaren ( $y = 0,993x - 98,3$ ) +1C<sub>P</sub>  
\*Kommentar: Anpassning av linje direkt i diagrammet kan medföra stora variationer på koefficienterna trots att anpassningen är korrekt utförd.
- b) Godtagbar tolkning av riktningskoefficienten (t.ex. ”1 cm ger 1 kg till”) +1A<sub>M</sub>  
där lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A (t.ex. ”För varje cm en man ökar i längd ökar han i genomsnitt med 1 kg i vikt”) +1A<sub>K</sub>

23.

Max 0/3/4

- a) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt uppställd ekvation för beräkning av triangelns höjd +1C<sub>PL</sub>  
med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (28 m<sup>2</sup>) +1C<sub>PL</sub>  
Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för C +1C<sub>K</sub>

*Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.*



- b) Godtagbar ansats, t.ex. korrekt uppställd modell för sammanlagda arean

$$y_1 = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{24-x}{4}\right)^2 \quad +1A_M$$

med godtagbar strategi för lösning av problemet, t.ex. ritar två grafer på sin

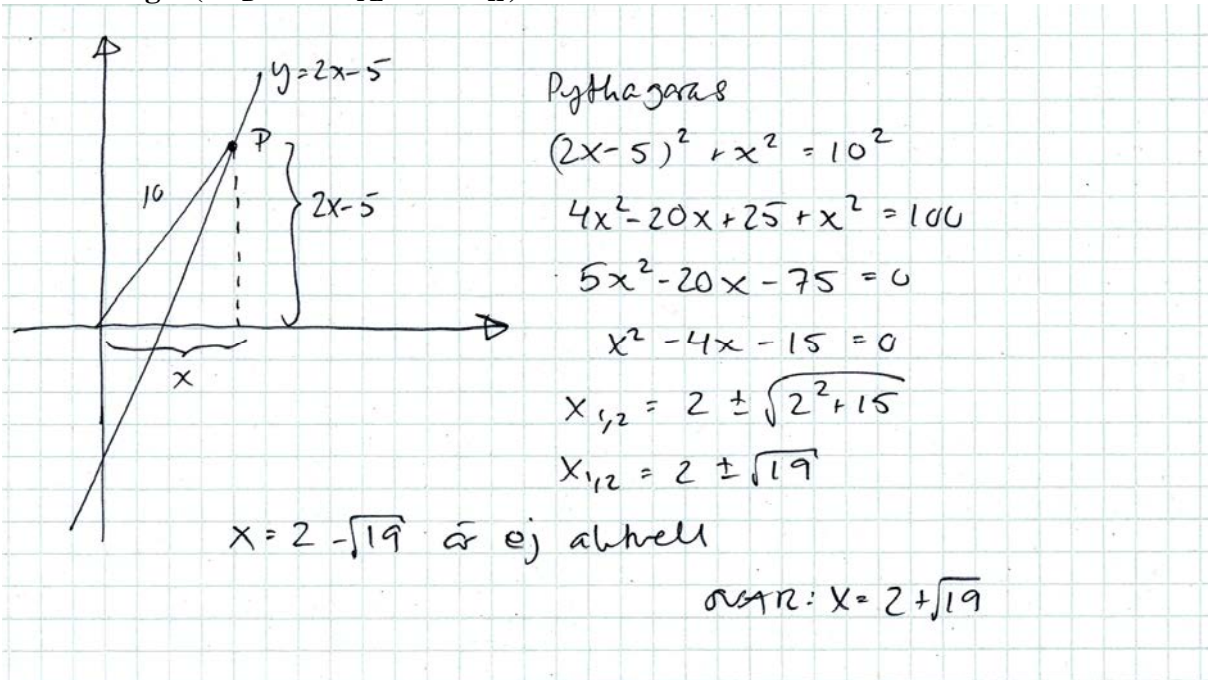
räknare,  $y_1 = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{24-x}{4}\right)^2$  och  $y_2 = 17$  +1A<sub>PL</sub>

med godtagbar tolkning, t.ex. studerar de två graferna och konstaterar att de aldrig skär varandra ("Arean kan inte vara 17 m<sup>2</sup>") +1A<sub>PL</sub>

Lösningen kommuniceras på en nivå som motsvarar kunskapskraven för A +1A<sub>K</sub>

***Bedömda elevlösningar finns till denna uppgift.***



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

*Kommentar:* Elevlösningen är fullständig och ger därmed begreppspoängen och båda problemlösningspoängen, dessutom är den välstrukturerad. Användningen av Pythagoras sats motiveras av en tydlig figur även om den rätta vinkeln inte är markerad. Symbolhanteringen är korrekt. Lösningen är lätt att följa och förstå. Lösningen uppfyller därmed kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

## Uppgift 17

Elevlösning 1 (1E<sub>B</sub> och 1E<sub>P</sub> och 1E<sub>R</sub>)

Svar: Nej, de är inte parallella  
 det är 11 steg i x-led och 10 steg i  
 y-led mellan C och D men bara 9 steg i  
 x-led och 8 steg i y-led mellan A och B.

*Kommentar:* Godtagbar lösning och motivering även om kopplingen till riktningskoefficienterna och vad som kännetecknar parallella linjer är indirekt och något vag. Lösningen ger därmed nätt och jämnt alla tre poängen.



## Uppgift 19d

### Elevlösning 1 (1C<sub>M</sub>)

$h(t)$  modellen den har två hastigheter  
den går fort i början och sänker hastigheten  
modellen  $g(t)$  har samma hastighet hela tiden

*Kommentar:* Eleven beskriver skillnaden mellan de båda modellerna genom att ge en korrekt beskrivning av rörelsen som beskrivs av funktionen  $g$  och en delvis felaktig beskrivning av rörelsen som beskrivs av funktionen  $h$ . Sammantaget ges lösningen en modelleringspoäng på C-nivå för beskrivningen av rörelsen som beskrivs av funktionen  $g$ .

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

Den ena modellen  $h(t) = \frac{t^2}{90} - \frac{20t}{3} + 1000$   
börjar i en hög fart mot månen och går  
saktare och saktare medan den andra  
modellen  
 $g(t) = 1000 - \frac{10t}{3}$  håller en jämn fart  
under hela landningen

*Kommentar:* Eleven beskriver skillnaden mellan de båda modellerna. Lösningen ger modelleringspoäng på både C- och A-nivå.

## Uppgift 20b

Vid bedömning av kommunikativ förmåga för C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara likhetstecken, tydlig figur med införda beteckningar och termer så som normalfördelning, standardavvikelse, medelvärde, etc.

### Elevlösning 1 (1C<sub>B</sub> och 1C<sub>PL</sub>)

$$2 = \frac{x - 400}{5}$$

$$10 = x - 400$$

$$410 = x$$

Svar: Det nya medelvärdet blir 410g.

*Kommentar:* Lösningen är möjlig att följa och förstå då det av svaret framgår att  $x$  står för medelvärdet, men då det i övrigt saknas terminologi och förklarande text uppfylls inte kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösning 2 (1C<sub>B</sub> och 1C<sub>PL</sub> och 1C<sub>K</sub>)

För ökning av medelvärdet

97,7% av burkarna innehåller minst 400g  
då ska 400g ligga på 2 standardavvikelse  
från medelvärdet

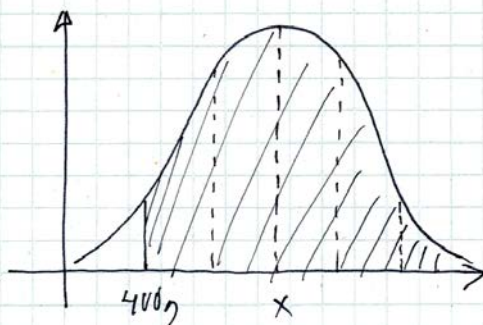
$$400g = \mu - 2\sigma$$

$$400g = \mu - 10g$$

$$\mu = 410g$$

SVAR: Medelvärdet 410g  
innehåller de nya burkarna

*Kommentar:* Lösningen är något otydlig men är möjlig att följa och förstå då eleven använder lämpliga symboler och terminologi. Sammantaget ger lösningen nätt och jämnt kommunikationspoäng på C-nivå.

Elevlösning 3 (1C<sub>B</sub> och 1C<sub>PL</sub> och 1C<sub>K</sub>)

$x$  = nytt medelvärde

97% av burkarna ska

väga mer än 400g

standardavvikelse 5g

minst

För att det grå området ska vara = 97% måste

400g vara på två standardavvikelse.

$$(13,6 + 34,1 + 34,1 + 13,6 + 2,3 = 97,7)$$

$$400g + 2 \cdot 5g = 410g$$

SVAR: 410g

*Kommentar:* Lösningen har en tydlig figur som illustrerar problemet och gör det möjligt att förstå att eleven menar att 400 g ligger två standardavvikelse från medelvärdet. Sammantaget uppfyller lösningen kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

## Uppgift 21

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

Ta talen 2, 3, 4

$$\text{Medel } \frac{2+3+4}{3} = 3 \quad \text{Median} = 3$$

Ta talen 9, 10, 11

$$\text{Medel } \frac{9+10+11}{3} = 10 \quad \text{Median} = 10$$

Dom blir samma. SVAR: Alice har rätt.

*Kommentar:* Eleven drar en korrekt slutsats utifrån två specialfall och lösningen ger därmed resonemangspoäng på E- och C-nivå.

Elevlösning 2 (1E<sub>R</sub> och 1C<sub>R</sub> och 1A<sub>R</sub>)

$$\text{median } x-1, \boxed{x}, x+1 \quad \text{median} = x$$

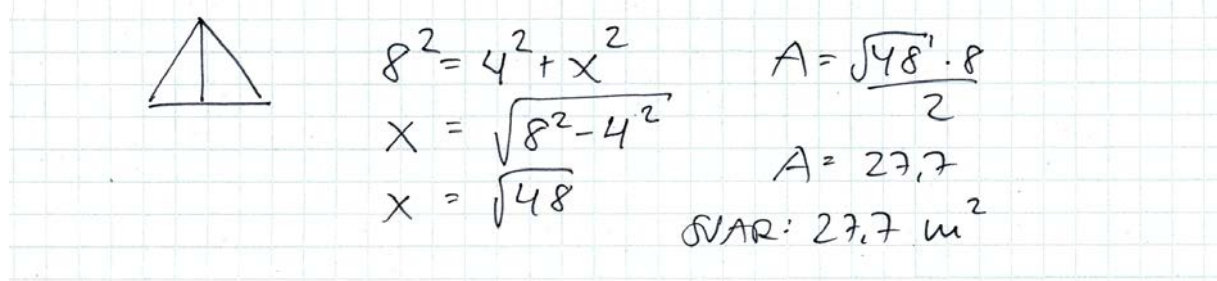
$$\text{medel } \frac{x-1+x+x+1}{3} = x$$

Svar Median och medel blir samma tal

*Kommentar:* Eleven använder generell metod och visar att median och medelvärde alltid får samma värde. Lösningen bedöms därför ge resonemangspoäng på A-nivå.

## Uppgift 23a

Vid bedömning av kommunikativ förmåga för C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara rottecken, likhetstecken, hänvisning till Pythagoras sats, tydlig figur med införda beteckningar, etc.

Elevlösning 1 (2C<sub>PL</sub>)


$$8^2 = 4^2 + x^2$$

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

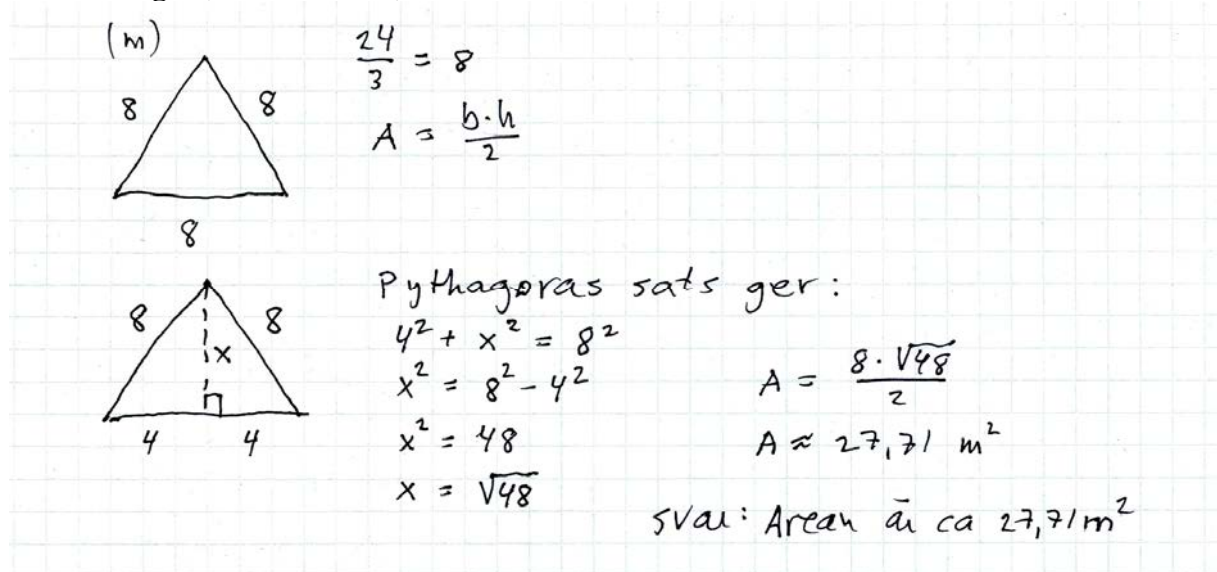
$$x = \sqrt{48}$$

$$A = \frac{\sqrt{48} \cdot 8}{2}$$

$$A = 27,7$$

SVAR: 27,7 m<sup>2</sup>

*Kommentar:* Elevens lösning är korrekt och ger två problemlösningspoäng. Lösningen är dock knapphändigt redovisad, t.ex. så är inte variabeln  $x$  definierad, figuren är otydlig och hänvisning till Pythagoras sats saknas. Lösningen uppfyller därmed inte kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

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


(m)

$$\frac{24}{3} = 8$$

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Pythagoras sats ger:

$$4^2 + x^2 = 8^2$$

$$x^2 = 8^2 - 4^2$$

$$x^2 = 48$$

$$x = \sqrt{48}$$

$$A = \frac{8 \cdot \sqrt{48}}{2}$$

$$A \approx 27,71 \text{ m}^2$$

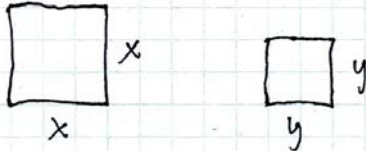
Svar: Arean är ca 27,71 m<sup>2</sup>

*Kommentar:* Lösningen uppfyller kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.



## Uppgift 23b

Vid bedömning av kommunikativ förmåga för A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 för de allmänna kraven) vara index, likhetstecken, rottecken, grafer, tydlig figur med införda beteckningar, etc.

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

$$\begin{cases} 4x + 4y = 28 \text{ m} \\ x^2 + y^2 = 17 \text{ m}^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ x^2 + y^2 = 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 7 - x \\ x^2 + (7 - x)^2 = 17 \end{cases}$$

$$y = 7 - x$$

$$x^2 + 49 - 14x + x^2 = 17$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 14x + 49 = 17$$

$$2x^2 - 14x + 32 = 0$$

$$x^2 - 7x + 16 = 0$$

$$x = \frac{7}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{7}{2}\right)^2 - 16}$$

$$x = \frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{49}{4} - \frac{64}{4}}$$

Lösning saknas

*Kommentar:* Eleven löser i princip problemet men gör ingen tolkning av svaret och besvarar därför inte frågan om det är möjligt att få den efterfrågade arean. Lösningen uppfyller därmed kraven för modelleringspoängen och den första (men inte den andra) problemlösningspoängen. Redovisningen är tydlig och klar med lämpliga beteckningar, förklarande figur och korrekt algebrahantering. Därmed uppfyller lösningen kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

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

Area  $x \cdot x + \left(\frac{24-x-x-x-x}{4}\right)^2$   
 Area  $x^2 + \left(\frac{24-4x}{4}\right)^2$   
 $x^2 + \frac{576 - 192x + 16x^2}{16}$   
 $x^2 + 36 - 12x + x^2$   
 $x^2 + 36 - 12x + x^2 = 17$   
 $2x^2 - 12x + 19 = 0$   
 $x^2 - 6x + 9.5 = 0$   
 $x = 3 \pm \sqrt{3^2 - 9.5}$  Gör ej. svar = Nej

*Kommentar:* Elevens lösning uppfyller kraven för modelleringspoängen och båda problemlösningspoängen även om kopplingen mellan det faktum att det inte finns några lösningar till andragradsekvationen och slutsatsen är något otydlig. Redovisningen är knapphändig, t.ex. så är införda variabler inte tydligt definierade och figuren saknar beteckningar. Därmed uppfyller inte lösningen kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.

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

$\frac{24-x}{4}$        $\frac{x}{4}$   
 $24-x = \text{en del (lång)}$   
 $x = \text{den andra delen (kort)}$   
 $\left(6 - \frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{x}{4}\right)^2 = 17$   
 $36 - \frac{12x}{4} + \frac{x^2}{16} + \frac{x^2}{16} = 17$   
 $36 - 3x + \frac{x^2}{8} = 17$   
 $\frac{x^2}{8} - 3x + 19 = 0 \rightarrow x^2 - 24x + 152 = 0$   
 $x = 12 \pm \sqrt{12^2 - 152}$   
 $x = 12 \pm \sqrt{-8}$  svar: Nej det är inte möjligt då  $\sqrt{-8}$  inte är ett reellt tal  $\rightarrow$   $12 \pm \sqrt{-8}$  är ett komplext tal

*Kommentar:* Elevens lösning uppfyller kraven för modelleringspoängen och båda problemlösningspoängen även om kopplingen mellan det faktum att det inte finns några lösningar till andragradsekvationen och slutsatsen är något otydlig. Redovisningen är lätt att följa och förstå, införda variabler är tydligt definierade via en förklarande figur och algebrahanteringen är korrekt. Därmed uppfyller lösningen kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.