Delprov B	Uppgift 1-9. Endast svar krävs.
Delprov C	Uppgift 10-16. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter för Delprov B och Delprov C tillsammans.
Hjälpmedel	Formelblad och linjal.

Kravgränser Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 59 poäng varav 21 E-, 20 C- och 18 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 7 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå
B: 39 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 46 poäng varav 10 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.

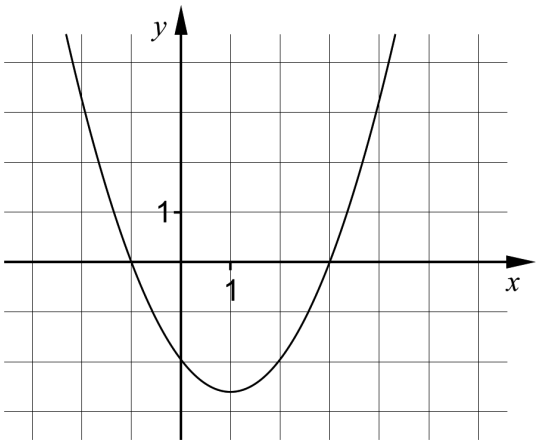
Namn: _____

Födelsedatum: _____

Gymnasieprogram/Komvux:_____

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

1. Figuren visar grafen till en andragradsfunktion.



a) Ange funktionens nollställen. _____ (1/0/0)

b) Ange ekvationen för grafens symmetrilinje. _____ (1/0/0)

2. På sin hemsida har Clownen Cocos skrivit hur mycket det kostar att hyra henne för ett barnkalas. Hon tar 200 kr i avgift för sina förberedelser och sedan 10 kr per minut under uppträdandet.

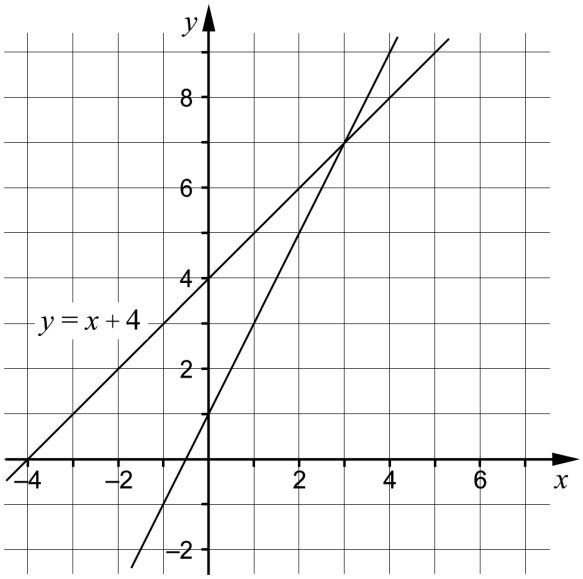


Låt y vara den totala kostnaden i kronor och x tiden i minuter.

Ställ upp en funktion på formen $y = kx + m$ som beskriver hur den totala kostnaden beror av hur länge Cocos uppträder.

_____ (1/0/0)

3. Ett linjärt ekvationssystem består av två ekvationer. I koordinatsystemet är linjerna till ekvationerna ritade. Den ena linjen har ekvationen $y = x + 4$



a) Ange ekvationen för den andra linjen i koordinatsystemet.

_____ (1/0/0)

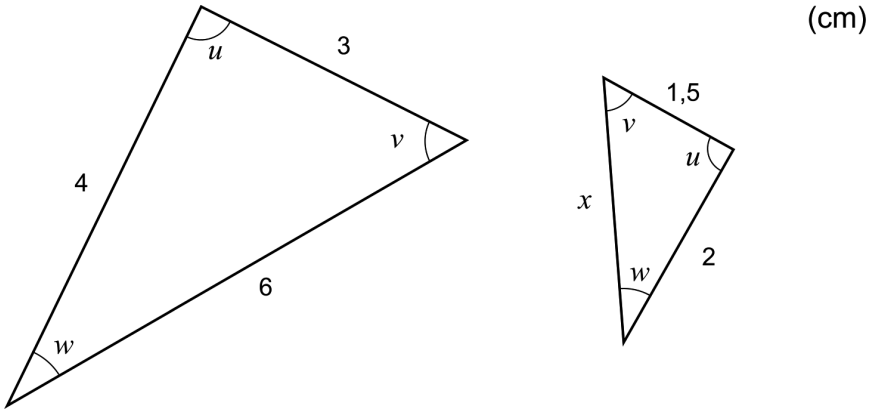
b) Ange ekvationssystemets lösning. _____ (1/0/0)

De två linjerna i ekvationssystemet skär varandra i en punkt.

c) Ange ekvationen för ytterligare en linje som går genom den punkten.

_____ (1/0/0)

4. Nedan visas två trianglar där motsvarande vinklar är lika stora.



Bestäm x. _____ (1/0/0)

5. Lös ekvationerna.

a) $x^{\frac{1}{4}} = 2$ _____ (1/0/0)

b) $3^x = 10^{\lg 3} \cdot 10^{\lg 3}$ _____ (0/1/0)

6. Vilka två av alternativen A-E är lika med 4?

A. $12^{0,5}$

B. $8^{\frac{1}{2}}$

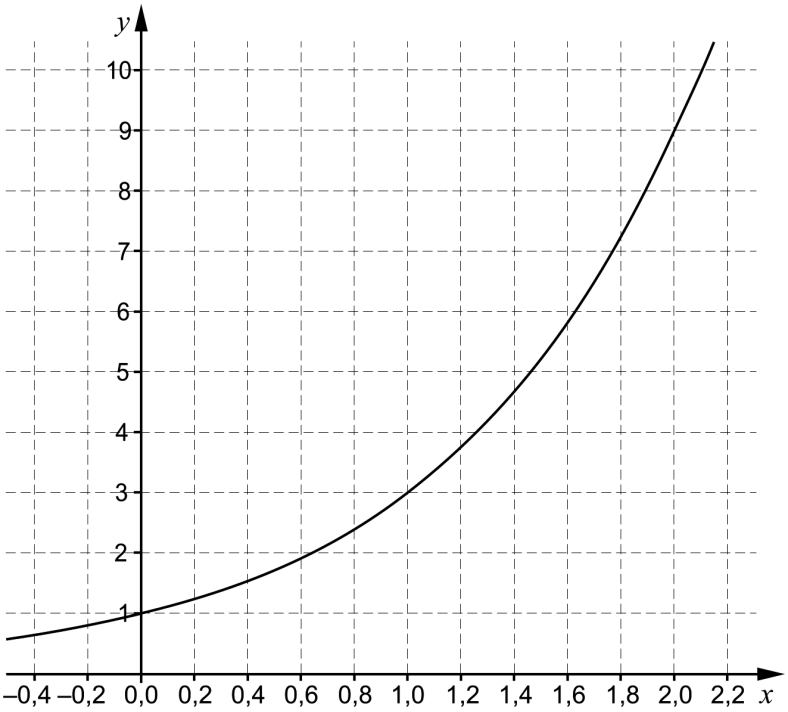
C. $8^{\frac{2}{3}}$

D. $2^{\frac{3}{2}}$

E. $4^{\lg 10}$ _____ (0/1/0)

7. Bestäm $\lg x$ om $10^{-x} = 0{,}1$ _____ (0/1/0)

8. Med hjälp av ett ritprogram ritar Kalle upp grafen till en exponentialfunktion f där $y = f(x)$.



a) Använd grafen och bestäm a om $f(a) = 2$ _____ (0/1/0)

b) Ange funktionsuttrycket för den funktion som Kalle ritat.

_____ (0/1/0)

9. Förenkla uttrycken så långt som möjligt.

a) $(x+5)^2 - 10x$ _____ (1/0/0)

b) $(x+1+\sqrt{2x+1})(x+1-\sqrt{2x+1})$ _____ (0/0/1)

c) $\left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}$ _____ (0/0/1)

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

10. En rät linje går genom punkterna $(-8, 5)$ och $(12, 15)$.
Bestäm linjens ekvation på formen $y = kx + m$. (2/0/0)

11. Lös ekvationerna med algebraisk metod.

a) $x^2 + 4x - 12 = 0$ (2/0/0)

b) $(x-4)^2 = 2(x-4)$ (0/2/0)

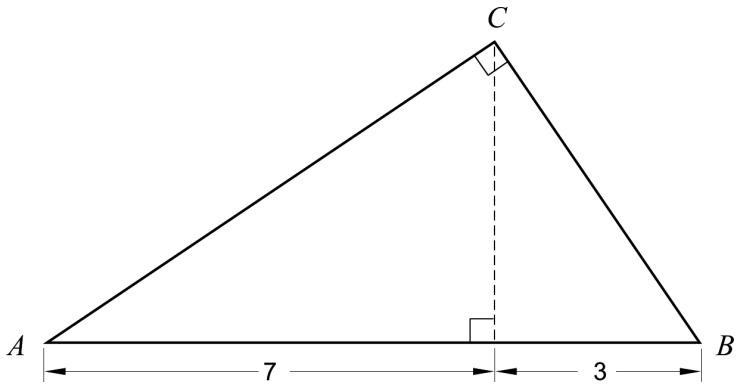
12. Ove beräknar uttrycket $123456789 \cdot 123456789 - 123456788 \cdot 123456790$
med sin miniräknare. Räknaren ger resultatet 0.



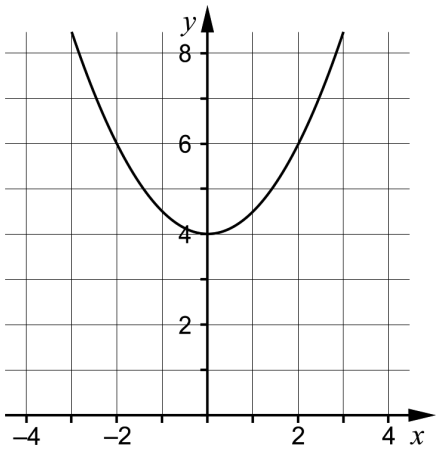
Ove misstänker att räknaren ger fel svar. Visa genom att använda algebra att räknaren ger fel svar. (0/2/0)

13. Bestäm vilka värden a och b kan ha om $(x + a)^2 = x^2 + bx + 16$ (0/2/0)

14. Beräkna arean av den rätvinkliga triangeln ABC. Svara exakt. (0/0/3)

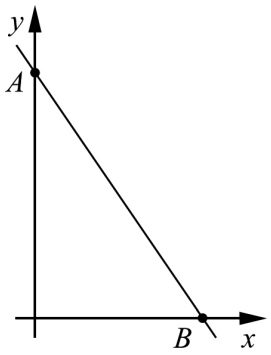


15. Figuren visar grafen till en andragradsfunktion f där $y = f(x)$. Grafen är symmetrisk kring y-axeln.



Bestäm de två komplexa rötterna till ekvationen $f(x) = 0$ (0/0/2)

16. Linjen $y = 4 - 2x$ skär koordinataxlarna i punkterna A och B.



Visa att radien för den cirkel som går genom punkterna A, B och origo är $\sqrt{5}$ längdenheter. (0/0/2)

Delprov D	Uppgift 17-27. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter.
Hjälpmedel	Digitala verktyg, formelblad och linjal.

Kravgränser Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 59 poäng varav 21 E-, 20 C- och 18 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget
E: 14 poäng
D: 23 poäng varav 7 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå
B: 39 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 46 poäng varav 10 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.

17. I ett hus finns det 40 lägenheter med totalt 90 rum. Lägenheterna har antingen 2 rum eller 3 rum. För att beräkna hur många lägenheter det finns med 2 rum respektive 3 rum, kan ett ekvationssystem ställas upp:

$$\begin{cases} x + y = 40 \\ 2x + 3y = 90 \end{cases}$$

Lös ekvationssystemet och ange hur många lägenheter som har 2 rum respektive 3 rum. (2/0/0)

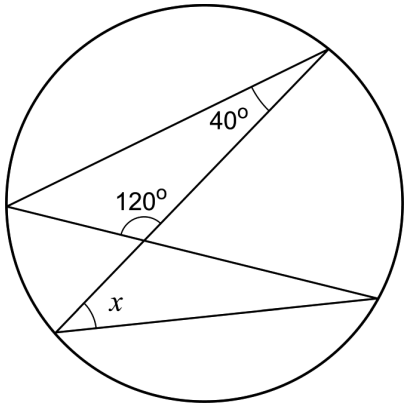
18. I en klubb för amerikansk fotboll är spelarnas längd normalfördelad med medellängden 187 cm och standardavvikelsen 5 cm. Klubben har 112 spelare totalt.

Bestäm antalet spelare som förväntas vara längre än 182 cm. (2/0/0)

19. Grafen till en andragradsfunktion går genom punkten $P(0, 4)$ och har antingen maximipunkt eller minimipunkt i punkten $Q(2, -1)$.

Avgör om punkten Q är maximipunkt eller minimipunkt. Motivera ditt svar. (1/0/0)

20. Visa att vinkeln x är $20°$.



(1/0/0)

21. En rektangels längd är 10 cm längre än dess bredd. Bestäm hur långa sidorna i rektangeln är om dess area är $80\ \text{cm}^2$. (2/1/0)

22. Stina, Lisa och Valeria undersöker hur kaffe svalnar i ett rum där temperaturen är $20\ °\text{C}$. De häller upp kaffe som har temperaturen $95\ °\text{C}$. Efter fem minuter är kaffets temperatur $73\ °\text{C}$.

De ställer upp var sin modell för hur kaffet svalnar, där y är kaffets temperatur i $°\text{C}$ och x är antalet minuter efter att kaffet har hällts upp.

Stina: $y = -4{,}4x + 95$

Lisa: $y = 95 \cdot 0{,}949^x$

Valeria: $y = 75 \cdot 0{,}933^x + 20$

Av de tre modellerna är det Valerias modell som stämmer bäst överens med verkligheten.

a) Kaffe anses vara godast om det har temperaturen $65\ °\text{C}$.
Beräkna med hjälp av Valerias modell den tid det tar för kaffet att bli $65\ °\text{C}$. (0/1/0)

b) Varken Stinas eller Lisas modell stämmer överens med verkligheten över tid. Förklara varför. (0/1/0)

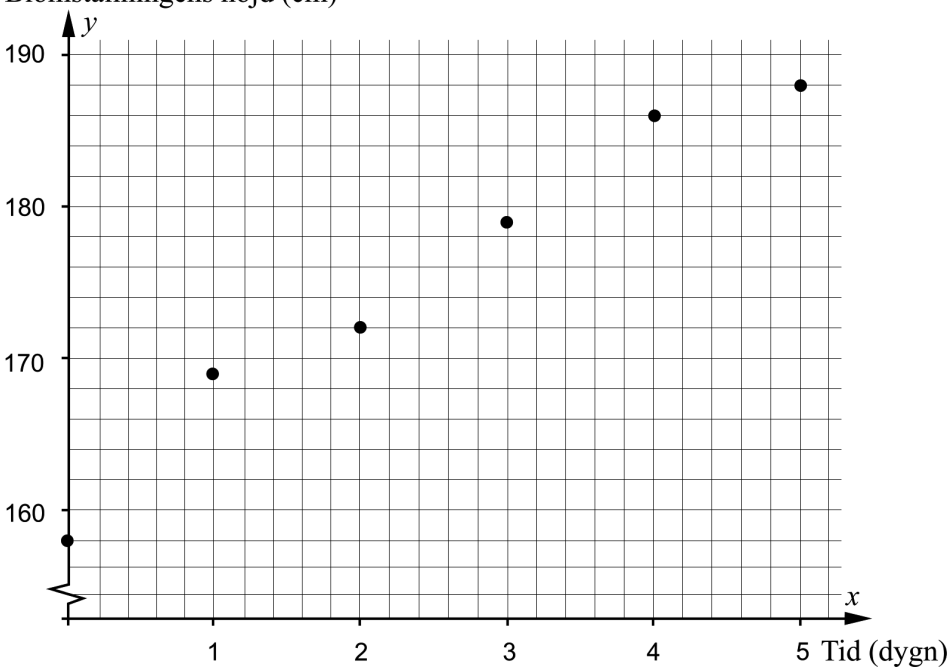
23. Jätteknölkallan, *Amorphophallus titanum*, är en köttätande blomväxt med en av världens största blomställningar som kan bli upp till tre meter hög. Jätteknölkallan växer vilt på västra delen av Sumatra i Indonesien.

Ett exemplar av växten finns i Bergianska trädgården i Stockholm där den blommade i juli 2013. Blomställningens höjd mättes på morgonen varje dag under sex dygn. Resultatet visas i tabellen och i diagrammet nedan där y är blomställningens höjd i cm och x är antalet dygn efter den 2 juli 2013.

Tid x dygn	Blomställningens höjd y cm
0	158
1	169
2	172
3	179
4	186
5	188



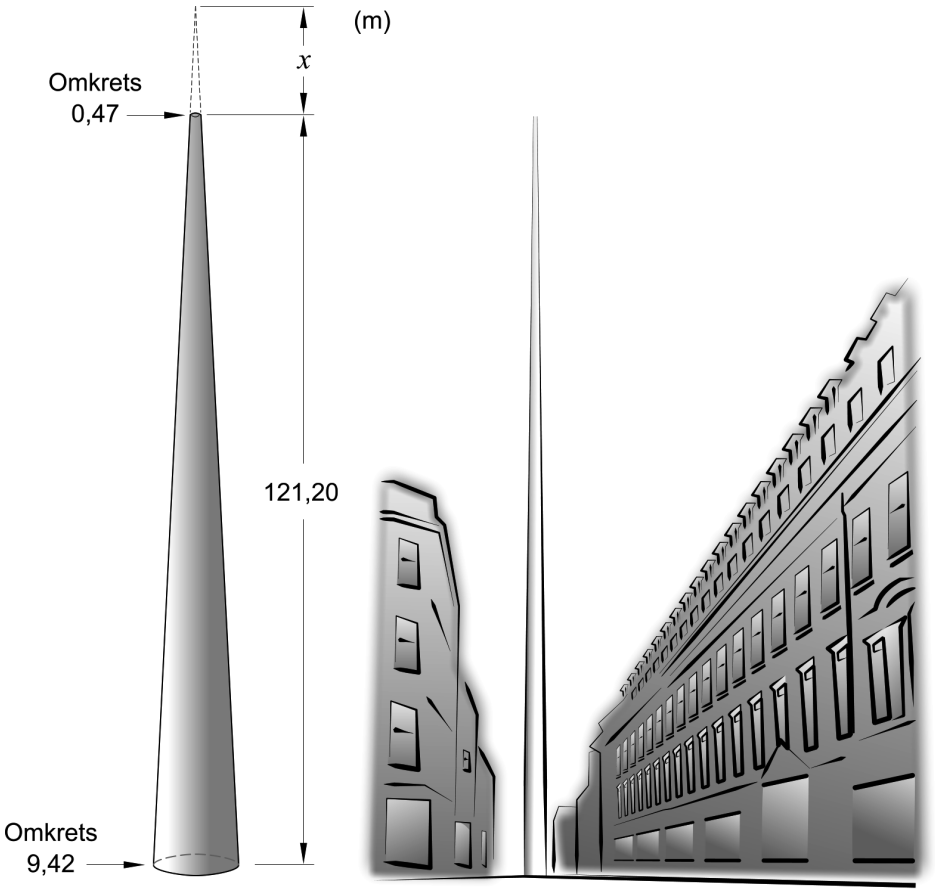
Foto: Gunvor Larsson



Anta att sambandet mellan blomställningens höjd och tiden är linjärt.

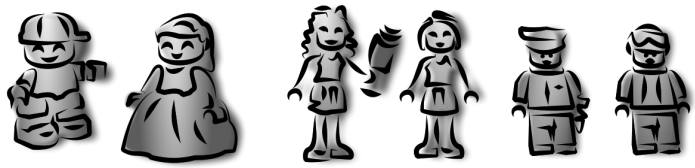
Hur hög skulle blomställningen ha varit på morgonen den 9 juli 2013 om den fortsatte att växa i samma takt enligt det linjära sambandet? (0/3/0)

24. Monument of Light är ett konstverk i Dublin. Konstverket är tillverkat i rostfritt stål och har formen av en kon där toppen är borta. Konstverkets omkrets är 9,42 m vid marken och smalnar av till omkretsen 0,47 m högst upp, se figur.



Bestäm, genom att beräkna x i figuren, hur mycket högre konstverket skulle vara om det hade haft en konformad topp. (0/3/0)

25. År 1978 började en känd leksakstillverkare tillverka minifigurer som föreställer människor. Enligt leksakstillverkarens prognos kommer det år 2019 att finnas minst lika många minifigurer som det finns människor på jorden.



År 1900 fanns det 1,65 miljarder och år 2010 fanns det 6,80 miljarder människor på jorden. Anta att den årliga procentuella ökningen av antalet människor på jorden är konstant.

Anta att det tillverkas lika många minifigurer per år från starten år 1978 och till och med år 2019 och att alla minifigurer finns kvar.

Bestäm det minsta antalet minifigurer som måste tillverkas per år, om leksakstillverkarens prognos ska hålla. (0/0/3)

26. Födelsevikten hos flickor som föds i Sverige efter 40 veckors graviditet kan anses vara normalfördelad med medelvärdet 3400 gram och standardavvikelsen 400 gram.



a) Vilka två av påståendena A-E är korrekta för dessa flickor?

A. Sammanlagt väger ungefär 4,6 % av flickorna antingen över 4200 gram eller under 2600 gram.

B. Ingen av flickorna väger mer än 4600 gram.

C. Ungefär 9,1 % av flickorna väger mer än 4000 gram.

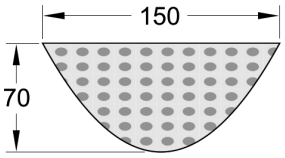
D. Antalet flickor som väger mer än 3600 gram är ungefär lika stort som antalet flickor som väger mindre än 3200 gram.

E. Ett stickprov på 50 flickors födelsevikt kommer alltid att vara normalfördelat.

Endast svar krävs (0/0/1)

b) Välj ett av de felaktiga alternativen. Motivera varför det alternativet är fel. (0/0/1)

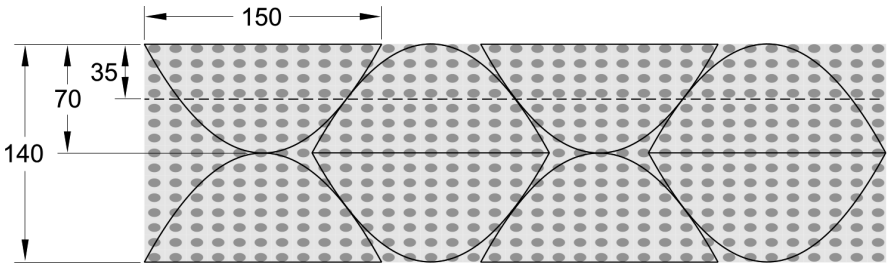
27. Ismael ska sy nya gardiner till fritidsgårdens åtta fönster. Ismael vill klippa till tygstycken som ska ha nederkanten med formen av en andragradsfunktion. Varje tygstyckes största bredd ska vara 150 cm och högsta höjd 70 cm, se figur 1.



(cm)

Figur 1

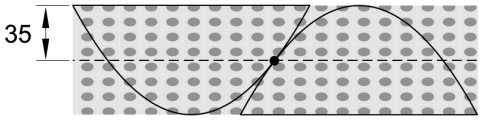
Ismael har hittat ett tyg som är 140 cm brett. Han vill köpa så lite tyg som möjligt och tänker klippa ut de åtta tygstyckena enligt figur 2 nedan.



(cm)

Figur 2

Två närliggande tygstycken nuddar varandra i en punkt som ligger 35 cm från tygets övre kant, se figur 3.



(cm)

Figur 3

Beräkna hur många meter tyg Ismael behöver köpa. (0/0/4)