

23 $x \approx \pm 65,5^\circ + n \cdot 360^\circ$

Ledtråd:

Skriv om VL till $(1 - \cos^2 x)/2$ och sätt $\cos x = t$

24 Ledtråd:

$$a^2 + 3 = (a - 1)(a + 1) + 4$$

Motivera varför HL är delbar med 4.

25 a) $46,6^\circ$

b) Formeln ger

$$\sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{5}{32}}$$

med lösning $A = 46,6^\circ$

c) Ledtråd:

Formel för dubbla vinkeln

$$\cos A = 1 - 2 \sin^2 \frac{A}{2}$$

Kombinera detta med cosinussatsen.

26 180° om $a = -1$ eller $a = 1$.

27 a) $(2 \cos v, 2 \sin v)$

b) Ledtråd:

Sätt in koordinaterna från a) i cirkelns ekvation $x^2 + y^2 = 2^2$

2

2102 a) Perioden är $360^\circ/10 = 36^\circ$

Kommentar:

När x går från 0° till 36° så går $10x$ från 0° till 360° .

b) Perioden är

$$\frac{360^\circ}{0,1} = 3600^\circ$$

2103 Ja.

Motivering:

Båda funktionerna har perioden $360^\circ/3 = 120^\circ$.

2104 a) 90°

b) 480°

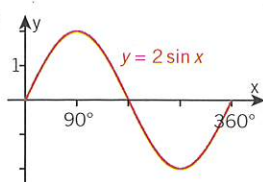
c) 180°

d) $1\ 080^\circ$

Ledtråd:

$$k = \frac{1}{3}$$

2105 a)



b) Största värde = 2

Minsta värde = -2

c) Amplituden = 2

2106 a) Amplitud = 4

Period = 360°

b) Amplitud = 100

Period = 144°

c) Amplitud = 50

Period = 72°

Ledtråd:

Amplituden är alltid ett positivt tal.

Amplituden =

$$= \frac{\text{största värdet} - \text{minsta värdet}}{2}$$

d) Amplitud = 10

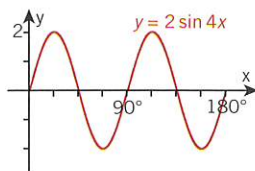
Period = 80°

2107 T ex $y = 2,5 \sin 1,8x$

Ledtråd:

$$\frac{360^\circ}{k} = 200^\circ$$

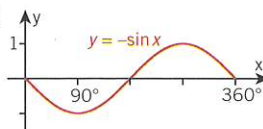
2108 a) b)



2109 a) Kurvorna är identiska men förskjutna 90° i förhållande till varandra.

b) $45^\circ < x < 225^\circ$

2110 a)



b) Största värde = 2

Minsta värde = -2

2111 Ja, ekvationen har en lösning $x = 0^\circ + n \cdot 180^\circ$.

Motivering:

VL = HL = 0 om $\sin x = 0$

2112 $-1,2 < A < 1,2$

2113 720°

Ledtråd:

$$x_1 + x_2 = 180^\circ$$

$$x_3 = 360^\circ - x_2$$

$$x_4 = 360^\circ - x_1$$

2114 3,3

Ledtråd:

Alla termer har samma värde.

2115 0

Ledtråd:

$$\sin 359^\circ = \sin(-1^\circ) = -\sin 1^\circ$$

$$\sin 358^\circ = -\sin 2^\circ, \text{ o.s.v.}$$

Addera par som har summan 0.

2117 $x \approx 91,1^\circ$

2118 Två.

Motivering:

Graferna skär varandra på två ställen.

2119 Avläs tex avståndet mellan två på varandra följande maxpunkter. Perioden = 600°

2120 a) $0 < a < 1$

Ledtråd:

Linjen $y = a$ ska skära kurvan $y = \sin x$ på två ställen i intervallet.

b) $a = 1$

c) $a > 1$

2121 a) b)

$$x_1 = 510^\circ, x_2 = 570^\circ, x_3 = 690^\circ$$

Ledtråd:

Ekvationens lösning är $x = \pm 30^\circ + n \cdot 180^\circ$

2122 $k = -0,5$

Ledtråd:

$\cos x = -0,5$ har lösningen

$x = 120^\circ$ och $x = 240^\circ$

i intervallet.

2123 $b < -3$ och $b > 3$

2124 Antal lösningar = $2k$

Ledtråd:

Varje period ger 2 lösningar.

2126 a) $y = \sin x$ förskjuts 5 enheter uppåt.

b) $y = \sin x$ förskjuts 2,5 enheter nedåt.

- c) $y = \sin x$ förskjuts 55° åt vänster.
 d) $y = \sin x$ förskjuts 35° åt höger.

2127 a) $y = \sin x + 3$

b) $y = \sin(x + 60^\circ)$

2128

	Största värde	Minsta värde
a)	5	1
b)	7	-1
c)	-4	-6
d)	-9	-11

2129 Tex $y = 11 \sin x + 1$

Ledtråd:

Börja med att beräkna amplituden.

2130 $a > 5$ eller $a < -5$

Ledtråd:

Kurvan $y = 5 \sin x$ ska förskjutas uppåt eller nedåt mer än amplituden 5.

2131 a) $y = \cos x$ förskjuts 60° åt vänster och 3,5 enheter uppåt.

b) $y = \cos x$ förskjuts 20° åt höger och 1,5 enheter nedåt.

2132 $y = \sin 3(x - 36^\circ)$
 eller $y = \sin(3x - 108^\circ)$

Ledtråd:

I kurvans ekvation $y = \sin 3x$ ska x ersättas med $(x - 36^\circ)$

2133 Viktoria har rätt.

Motivering:

Förskjuter vi en sinuskurva i sidled får vi en cosinuskurva, tex $y = \sin(x + 90^\circ) = \cos x$

2134 a) $y = \sin x$ ska förskjutas 180° åt höger eller vänster.

b) $y = \cos x$ ska förskjutas 90° åt vänster eller 270° åt höger.

2135 $A = 3, v = 30^\circ$

Ledtråd:

$$y(0) = -1,5 \text{ ger}$$

$$-1,5 = 3 \sin(-v)$$

$$-v = \sin^{-1}(-0,5)$$

2136 25° åt vänster.

Ledtråd:

$$\cos(2x + 50^\circ) = \cos 2(x + 25^\circ)$$

2137 $a = 3$ eller $a = -3$

Ledtråd:

Vi får största värdet då $\sin 2x = -1$ eller då $\sin 2x = 1$.

2138 a) Att $\sin x = \cos(x + 270^\circ)$

b) Lösning:

$$\begin{aligned} &\text{Additionsformeln för cosinus} \\ &\text{ger } \cos(x + 270^\circ) = \\ &= \cos x \cdot \cos 270^\circ - \sin x \cdot \sin 270^\circ = \\ &= \cos x \cdot 0 - \sin x \cdot (-1) = \sin x \end{aligned}$$

2139 $p = 1, q = -2$ eller

$p = -1, q = -2$

2140 a) Kurvans ekvation kan skrivas $y = 1$

Motivering:

Trigonometriska ettan.

b) Kurvans ekvation kan skrivas $y = 2 \cos x$

Motivering:

$$\sin(90^\circ - x) = \cos x$$

c) Kurvans ekvation kan skrivas $y = 2 \sin(x + 30^\circ)$

Motivering:

$$\text{Period} = 360^\circ$$

$$y = 0 \text{ då } x \text{ är } -30^\circ, 150^\circ \text{ eller } 330^\circ.$$

$$\cos 150^\circ + \sqrt{3} \cdot \sin 150^\circ = 0$$

$$\text{Största värde då } x = 60^\circ$$

$$\cos 60^\circ + \sqrt{3} \cdot \sin 60^\circ = 2$$

2143 a) $y = 4 \sin x$

Motivering:

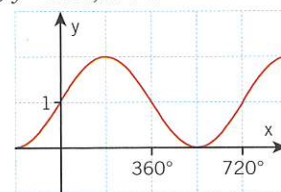
En sinusfunktion med amplituden 4 och perioden 360° .

b) $y = 2 \sin 2x$

Motivering:

En sinusfunktion med amplituden 2 och perioden 180° .

2144 a) $y = \sin 0,5x + 1$



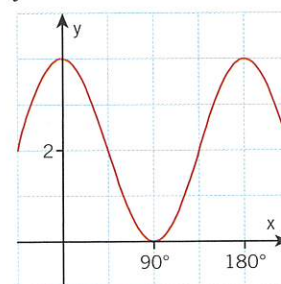
Ledtråd:

Amplitud = 1

$$\text{Period} = 360^\circ / 0,5 = 720^\circ$$

$y = \sin 0,5x$ förskjuts 1 enhet uppåt.

b) $y = 2 \cos 2x + 2$



2145 4 perioder

Motivering:

En period är 90° .

2146 $y = 2 \sin 6(x - 10^\circ)$

2147 B, D, E

2148 $a = 36^\circ, b = 300, c = 500$

Ledtråd:

a är halva perioden,

b är förskjutningen uppåt och c är största värdet.

2149 $y = 1,5 \sin 2(x + 30^\circ) - 1$

Ledtråd:

Amplituden är 1,5 och perioden 180° . Jämfört med $y = 1,5 \sin 2x$ är grafen förskjuten 30° åt vänster och 1 enhet nedåt.