

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 T ex $y = 11 \sin x + 1$

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, t ex $y = \sin(x + 90^\circ) = \cos x$

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:

$y(0) = -1,5$ 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:*

Additionsformeln för cosinus

ger $\cos(x + 270^\circ) =$

$= \cos x \cdot \cos 270^\circ - \sin x \cdot \sin 270^\circ =$

$= \cos x \cdot 0 - \sin x \cdot (-1) = \sin x$

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:

Period = 360°

$y = 0$ då x är t ex -30° , 150° eller 330° .

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

Största värde då $x = 60^\circ$

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

2143 a) $y = 4 \sin x$

Motivering:

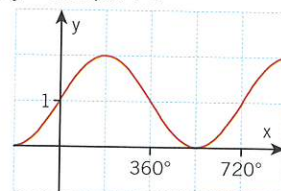
En sinusfunktion med amplituden 4 och perioden 360° .

b) $y = 2 \sin 2x$

Motivering:

En sinusfunktion med amplituden 2 och perioden 180° .

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



Ledtråd:

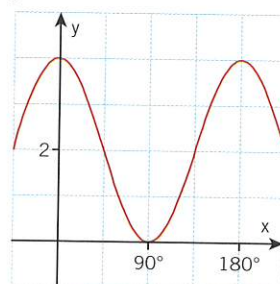
Amplitud = 1

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:

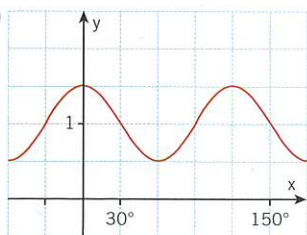
Amplituden är 1,5 och perioden

180° . Jämfört med $y = 1,5 \sin 2x$

är grafen förskjuten 30° åt

vänster och 1 enhet nedåt.

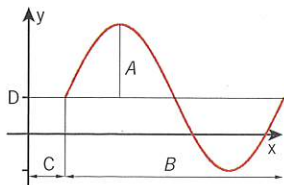
2150

*Ledtråd:*

Funktionen kan skrivas

$$y = 1 - 0,5 \sin 3(x - 30^\circ)$$

2151



2152 Putte har fel.

Motivering:

$$\sin(-x) = -\sin x \text{ ger}$$

$$f(-x) = A \sin k(-x) + b =$$

$$= -A \sin kx + b$$

$$-f(x) = -(A \sin kx + b) =$$

$$= -A \sin kx - b$$

2155 a) 180°

b) 90°

c) 540°

Ledtråd:

$$180^\circ / (1/3)$$

d) 900°

2156 a) $x \approx 31,0^\circ + n \cdot 180^\circ$ b) $x \approx -78,7^\circ + n \cdot 180^\circ$ 2157 a) $x \approx 26,2^\circ + n \cdot 90^\circ$ b) $x \approx -7,3^\circ + n \cdot 60^\circ$ *Ledtråd:*

$$\tan 3x = -0,4$$

2158 a) $x \approx 22,6^\circ + n \cdot 360^\circ$ b) $x \approx -204,6^\circ + n \cdot 540^\circ$ *Ledtråd:*

$$\tan \frac{x}{3} = -2,5$$

2159 a) $x \approx 38,7^\circ + n \cdot 180^\circ$ b) $x \approx 26,6^\circ + n \cdot 180^\circ$ *Ledtråd:*

$$\tan x = 0,5$$

2160 Nej.

Motivering:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

När $\cos x$ närmar sig noll kan kvoten bli hur stor eller liten (negativ) som helst.

2161 Tex 45° och -135°.

Ledtråd:

45° minus en period är -135°.

2162 0,75 $\left(\frac{0,6}{0,8}\right)$ 2163 Räkaren visar *Ma Error* eller liknande.*Motivering:* $\tan x$ är inte definierat då $\cos x = 0$, dvs då

$$x = 90^\circ + n \cdot 180^\circ$$

2164 $k = 6$ *Ledtråd:*

Perioden är 30°.

2165 15

Motivering:

$$\tan a = \tan(a + 180^\circ) =$$

$$= \tan(a + 360^\circ)$$

2166 a) $x \approx 71,6^\circ + n \cdot 180^\circ$ b) $x \approx -21,8^\circ + n \cdot 180^\circ$

2167 0

Ledtråd:

$$\tan 190^\circ = \tan 10^\circ$$

$$\frac{\sin 10^\circ}{\cos 10^\circ} = \tan 10^\circ$$

2168 $x \approx 204^\circ$ och $x \approx 264^\circ$

2169 Nej, graferna överensstämmer inte.

2170 $90^\circ < x < 180^\circ$, $270^\circ < x < 360^\circ$ *Motivering:*

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

I andra kvadranten är $\sin x$ positiv och $\cos x$ negativ.

I fjärde kvadranten tvärtom.

2171 a) $y = \tan 0,5x$ b) $y = 1 - \tan x$

2172 Ja, graferna överensstämmer.

Bevis:

$$-\frac{1}{\tan(x + 90^\circ)} =$$

$$= -\frac{\cos(x + 90^\circ)}{\sin(x + 90^\circ)} =$$

$$= -\frac{\cos x \cos 90^\circ - \sin x \sin 90^\circ}{\sin x \cos 90^\circ + \cos x \sin 90^\circ} =$$

$$= -\left(-\frac{\sin x}{\cos x}\right) = \tan x$$

2173 $a \approx 208,8$ *Ledtråd:*

Finn den minsta lösningen som är större än 180°.

2174 $x = 135^\circ + n \cdot 180^\circ$ eller

$$x \approx 71,6^\circ + n \cdot 180^\circ$$

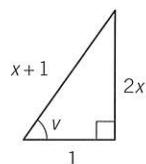
*Ledtråd:*Ersätt 1 i HL med $\cos^2 x + \sin^2 x$.Division med $\cos^2 x$ och förenk-ling ger $\tan^2 x - 2 \tan x - 3 = 0$

$$\tan x = -1 \text{ och } \tan x = 3$$

2175 $x = \frac{2}{3}$ *Ledtråd:*

$$\tan v = 2x$$

$$\cos v = \frac{1}{1+x}$$



Använd Pythagoras sats.

2177 a) 3 b) 19 c) 65 d) 97

2178 a) $y = 10 \sin(x + 53,1^\circ)$ b) $y = 26 \sin(x + 67,4^\circ)$ c) $y = 17 \sin(x - 61,9^\circ)$ d) $y = \sqrt{130} \sin(x - 52,1^\circ)$

2179 -51

Ledtråd:

Skriv om till

$$y = 10 + 61 \sin(x + v)$$

$$y_{\min} = 10 - 61$$

2180 *Förklaring:*

$\sin x$ och $\cos x$ är förskjutna i förhållande till varandra och har inte sina största värden samtidigt.

2181 $x = 90^\circ$ och $x = 330^\circ$