

2182 $y = 1,5 \sin(x + 36,9^\circ)$

Ledtråd:

Graferna är $y = 1,2 \sin x$ och $y = 0,9 \cos x$.

2183 Nej.

Motivering:

$\sin x$ och $\cos 2x$ har olika perioder.

2184 a) $a = 20$

b) $x \approx 43,6^\circ$

2185 a) $x \approx -42^\circ + n \cdot 360^\circ$ eller $x \approx 115^\circ + n \cdot 360^\circ$

b) Ingen lösning.

Ledtråd:

Omskrivning och förenkling
ger $\sin(x + 67,4^\circ) = \frac{27}{26} > 1$

c) $x = 90^\circ + n \cdot 360^\circ$ eller $x \approx 143^\circ + n \cdot 360^\circ$

2186 $y = 2 \sin(2x + 30^\circ)$

Ledtråd:

$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

2187 $y = 2 \sin x + 2 \cos x$

Ledtråd:

Förskjutning 45° ger $a = b$.

2188 Ledtråd:

Jämför med härledningen
för $y = a \sin x + b \cos x$ och
justera den.

2189 Ja.

Motivering:

Funktionen går att skriva
 $y = c \sin(x + v)$ och alla sinus-
funktioner kan skrivas som en
förskjuten cosinusfunktion.

2204 a) Multiplicera med $\frac{\pi}{180}$

$180^\circ = \pi$ rad ger

$1^\circ = \frac{\pi}{180}$ radianer

b) Multiplicera med $\frac{180^\circ}{\pi}$

$180^\circ = \pi$ rad ger

$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi}$

2205 a) 0,60 c) 12,18

b) 3,38

2206 a) $16,2^\circ$ c) $-573,0^\circ$

b) $328,9^\circ$

2207 a) Motivering:

$180^\circ = \pi$ rad ger direkt

$90^\circ = \frac{\pi}{2}$ rad

b) Motivering:

1 varv motsvarar 2π rad.

2 varv motsvarar 4π rad
eller 720° .

2208 a) Lösning:

$300^\circ = 300 \cdot \frac{\pi}{180} =$
 $= \frac{300\pi}{180} = \frac{30\pi}{18} = \frac{5\pi}{3}$

b) Lösning:

$\frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{180^\circ}{\pi} = 120^\circ$

2209 a) $\sin 2^\circ \approx 0,03$

b) $\sin 2 \approx 0,91$

2210 Förklaring:

Se t ex enhetscirkeln,
 $\sin 1^\circ$ är ett litet värde nära 0.

$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \approx 57^\circ$

$\sin 57^\circ$ är betydligt större.

2211 0

2212 a) $x \approx 0,41 + n \cdot 2\pi$ eller
 $x \approx 2,73 + n \cdot 2\pi$

b) $x \approx \pm 0,45 + n \cdot 2\pi$

c) $x \approx -0,20 + n \cdot 2\pi$ eller
 $x \approx 3,34 + n \cdot 2\pi$

d) $x \approx 1,37 + n \cdot \pi$

2213 a) $x = \pi/2 + n \cdot 2\pi$

b) $x = n \cdot \pi$

c) $x = \pi + n \cdot 2\pi$

d) $x = \pi/2 + n \cdot \pi$

2214 a) $x = \pi/12 + n \cdot \pi$ eller
 $x = 5\pi/12 + n \cdot \pi$

Ledtråd:

Se tabell för exakta värden.

b) $x = \pi/8 + n \cdot \pi/2$

c) $x = n \cdot 2\pi$ eller
 $x = \pi/2 + n \cdot 2\pi$

d) $x = \pi/6 + n \cdot \pi$

2215 a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (eller $\frac{1}{\sqrt{2}}$)

Lösning:

$\tan(-6\pi) + \cos\left(\frac{9\pi}{4}\right) =$
 $= \tan 0 + \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) =$
 $= 0 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

b) $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

2216 Ja, $0^\circ = 0$ rad.

2217 a) $t \approx 8,8$ och $t \approx 15,2$

Ledtråd:

Lös ekvationen fullständigt.
Undersök, med olika n ,
vilka lösningar som ligger
i intervallet.

b) $t \approx 2,1$ och $t \approx 3,5$

2218 a) Nej

b) Ja

Motivering:

$v = \tan^{-1}x$ ger $\tan v = x$

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

2219 a) $x = n \cdot \pi$ eller

$x = \pm \frac{\pi}{3} + n \cdot 2\pi$

Ledtråd:

Använd formeln för dubbla
vinkeln. Faktorisering ger
sedan $\sin x = 0$

eller $\cos x = \frac{1}{2}$

b) $x = \frac{\pi}{4} + n \cdot \pi$

Ledtråd:

Ekvationen kan förenklas
till $\sin 2x = 1$.

2220 0,11 (0,112...)

Ledtråd:

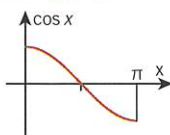
Bågen är i enhetscirkeln lika
lång som vinkeln i radianer.
Bestäm vinklarna som ger
 $\cos v = 0,4$ och $\cos v = 0,5$.

2221 a) Om x är en vinkel så är
 $f(x) = x$.

b)

x	1	2	3	4
$f(x)$	1	2	3	2,283

c) *Förklaring:*



Om $\cos x = k$ och $\cos^{-1} k = x$ så måste $\cos x$ begränsas till ett intervall där varje tillåtet k bara ger ett x . Vi har valt $0 \leq x \leq \pi$. För $x > \pi$ återfår vi det x i detta intervall för vilket $\cos x = \cos 4$.

2223 a) 2,9 m 9,5 m²

b) 9,3 m 30,2 m²

c) 18,7 m 60,6 m²

d) 19,6 m 63,8 m²

2224 a) 1,5°

b) 68°

2225 2,3 längdenheter

Ledtråd:

Om radien är 1 så är bågen lika med vinkeln i radianer.

2226 30,5 cm (30,47...)

Ledtråd:

$$v = \frac{360^\circ}{6}, \quad O = 2r + b$$

2227 2,7 cm (2,72...)

2228 $3 \cdot 10^3$ km

Ledtråd:

För en så liten vinkel är diametern $\approx$ cirkelbågen.

2229 *Förklaring:*

Bågen är 2a cm. Definitionen ger att bågen är a cm om medelpunktsvinkeln är 1 radian. Fördubblas vinkeln så fördubblas bågen.

2230 a) 6150 km (6148,11...)

b) 69,4°

2231 a) $\frac{15\pi}{8}$ rad $\approx 5,9$ rad

b) $r = 15$ cm: $v = 2000$ rad/min

$r = 16$ cm: $v = 1875$ rad/min

Ledtråd:

Bestäm hur många varv hjulen roterar per minut, 1 varv = 2π rad.

2232 $A = \frac{r^2}{2} (v - \sin v)$

Ledtråd:

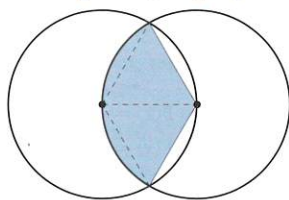
Använd areatasen.

2233 $\left(\frac{4\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \text{ m}^2$

Ledtråd:

Beräkna båda cirkelnas area minus gemensam area.

Den gemensamma arean kan delas upp i en cirkelsektor (se färgad area i figur) och två cirkelsegment (ofärgade).



2303 a) $f'(x) = 2 \cos x$

b) $f'(x) = -3 \sin x$

c) $f'(x) = 5 \sin x$

d) $f'(x) = -9 \cos x$

2304 a) $f'(x) = -2 \sin x + 5 \cos x = 5 \cos x - 2 \sin x$

b) $f'(x) = 2 \sin x + 1,3 \cos x$

c) $f'(x) = 3 - 0,2 \cos x$

d) $f'(x) = \frac{1}{3} + \frac{\sin x}{3}$

Ledtråd:

$$f(x) = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}\cos x$$

2305 Vi måste använda vinkel-enheten radianer.

2306 a) $f'(0) = -2$

Ledtråd:

Bestäm först

$$f'(x) = 2x - 2 \cos x$$

Beräkna sedan

$$f'(0) = 2 \cdot 0 - 2 \cos 0$$

b) $h'(\pi) = -0,7$

c) $s'(1,2) \approx -1,7$

2307 a) 1

Ledtråd:

Derivatans värde då $x = 0$.

b) $y = x$

Ledtråd:

$$y = kx + m$$

$k = 1$ och $(0, 0)$ ger $m = 0$.

2308 $y = -x + \frac{\pi}{2}$

2309 a) $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$

Ledtråd:

Kurvan $y = \sin x$ avtar i detta intervall.

b) *Motivering:*

Derivatans värde är negativt, dvs under x -axeln, i intervallet.

2310 $x = \frac{\pi}{2} + n \cdot \pi$

Tolkning:

För dessa x -värden har tangenten lutningen 0, dvs funktionen har lokala max- eller min-värden.

2311 1,5

Motivering:

$$f'(x) = 1,5 \cos x$$

har största värdet 1,5.

2312 $A = 5, B = 4$

2313 $\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{6} = \frac{5\sqrt{2}}{12}$

2314 $x \approx 0,30 + n \cdot 2\pi$ eller

$$x \approx 2,84 + n \cdot 2\pi$$

Ledtråd:

Extrempunkter har $y' = 0$.

2315 a) $\sin 0,11 \approx 0,11$

b) Nej.

Motivering:

$$\sin 0,11^\circ \approx 0,0019$$

2316 $T \text{ ex } y = 0,5x + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{6}$

$$y = 0,5x - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{5\pi}{6}$$

2317 a) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cosh h - 1}{h} = 0$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sinh h}{h} = 0,01745 \dots$$

b) $y' \approx 0,01745 \cos x$