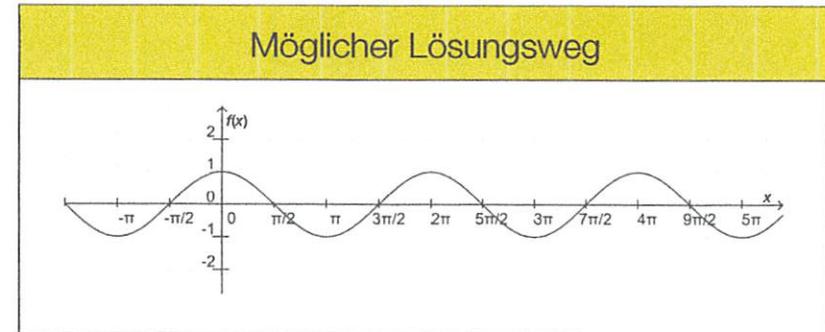


Zusammenhang zwischen Sinus- und Cosinusfunktion												
Aufgabennummer: 1_285	Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>											
Aufgabenformat: Multiple Choice (2 aus 5)	Grundkompetenz: FA 6.5											
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich										
<p>Die Funktion $\cos(x)$ kann auch durch eine allgemeine Sinusfunktion beschrieben werden.</p> <p>Aufgabenstellung:</p> <p>Welche der nachstehend angeführten Sinusfunktionen beschreiben die Funktion $\cos(x)$? Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Funktionen an!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">$\sin(x + 2\pi)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$\sin\left(\frac{x}{2} - \pi\right)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$\sin\left(\frac{x-\pi}{2}\right)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			$\sin(x + 2\pi)$	<input type="checkbox"/>	$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>	$\sin\left(\frac{x}{2} - \pi\right)$	<input type="checkbox"/>	$\sin\left(\frac{x-\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>	$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>
$\sin(x + 2\pi)$	<input type="checkbox"/>											
$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>											
$\sin\left(\frac{x}{2} - \pi\right)$	<input type="checkbox"/>											
$\sin\left(\frac{x-\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>											
$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>											

Lösung	
$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel
<p>Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Funktionen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.</p>

Cosinusfunktion*		
Aufgabennummer: 1_139		Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>
Aufgabenformat: Konstruktionsformat		Grundkompetenz: FA 6.5
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich
Die Cosinusfunktion ist eine periodische Funktion.		
Aufgabenstellung:		
Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung die Koordinatenachsen und deren Skalierung so ein, dass der angegebene Graph dem Graphen der Cosinusfunktion entspricht! Die Skalierung beider Achsen muss jeweils zwei Werte umfassen!		
		



Lösungsschlüssel
Die Lösung ist dann als richtig zu werten, wenn auf beiden Achsen mindestens zwei Werte im Bogen- oder Gradmaß richtig gekennzeichnet sind, wobei der Wert 0 für beide Achsen gelten darf. Alle eingezeichneten Werte müssen richtig sein.

Periodizität

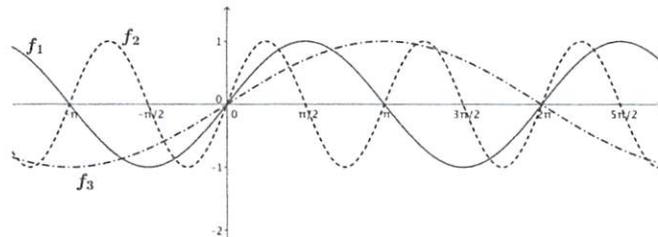
Aufgabennummer: 1_284		Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>	
Aufgabenformat: halboffenes Format		Grundkompetenz: FA 6.4	
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich	

Die nachstehende Abbildung zeigt die Graphen f_1 , f_2 und f_3 von Funktionen der Form $f(x) = \sin(b \cdot x)$.

$$f_1(x) = \sin(x)$$

$$f_2(x) = \sin(2x)$$

$$f_3(x) = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$



Aufgabenstellung:

Bestimmen Sie jeweils die der Funktion entsprechende primitive (kleinste) Periode p !

$p_1 =$ _____ $p_2 =$ _____ $p_3 =$ _____

Möglicher Lösungsweg

$$p_1 = 2\pi$$

$$p_2 = \pi$$

$$p_3 = 4\pi$$

Lösungsschlüssel

Die Aufgabe gilt als richtig gelöst, wenn alle drei Werte korrekt angegeben und den Funktionen richtig zugeordnet sind.

Funktionsterme finden

Aufgabennummer: 1_280

Prüfungsteil: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: halboffenes Format

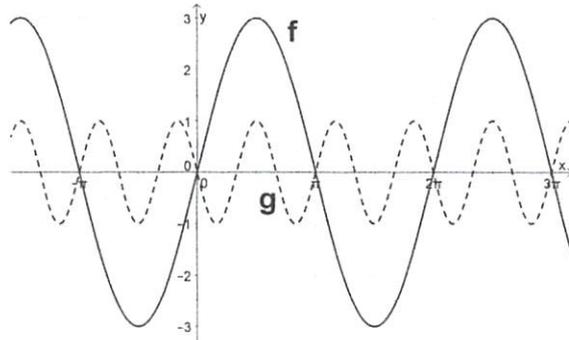
Grundkompetenz: FA 6.1

keine Hilfsmittel
erforderlich

gewohnte Hilfsmittel
möglich

besondere Technologie
erforderlich

Gegeben sind die Graphen der Funktionen f und g .



Aufgabenstellung:

Geben Sie die Funktionsterme der Funktionen f und g an!

$f(x) =$ _____

$g(x) =$ _____

Lösung

$$f(x) = 3 \cdot \sin(x)$$

$$g(x) = -\sin(3x)$$

Lösungsschlüssel

Die Aufgabe gilt nur dann als richtig gelöst, wenn beide Terme korrekt angegeben sind.

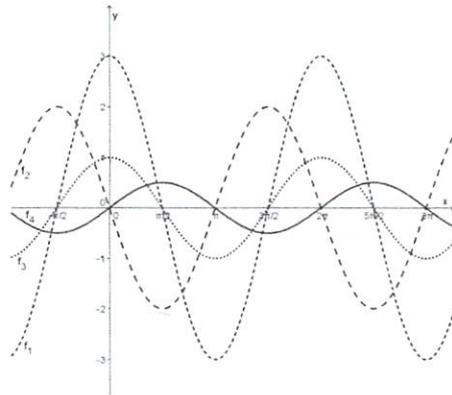
Graphen von Winkelfunktionen

Aufgabennummer: 1_281 Prüfungsteil: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Zuordnungsformat Grundkompetenz: FA 6.1

keine Hilfsmittel erforderlich gewohnte Hilfsmittel möglich besondere Technologie erforderlich

Die nachstehende Abbildung zeigt die Graphen der Funktionen f_1 , f_2 , f_3 und f_4 .



Aufgabenstellung:

Ordnen Sie den vier dargestellten Funktionsgraphen jeweils die passende Funktionsgleichung zu!

f_1	<input type="checkbox"/>	A	$\sin(2x)$
f_2	<input type="checkbox"/>	B	$-2 \cdot \sin(x)$
f_3	<input type="checkbox"/>	C	$\frac{1}{2} \cdot \sin(x)$
f_4	<input type="checkbox"/>	D	$\cos(x)$
		E	$\cos\left(\frac{x}{2}\right)$
		F	$3 \cdot \cos(x)$

Lösung

f_1	F	A	$\sin(2x)$
f_2	B	B	$-2 \cdot \sin(x)$
f_3	D	C	$\frac{1}{2} \cdot \sin(x)$
f_4	C	D	$\cos(x)$
		E	$\cos\left(\frac{x}{2}\right)$
		F	$3 \cdot \cos(x)$

Lösungsschlüssel

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn alle vier Buchstaben richtig zugeordnet sind.

Trigonometrische Funktion skalieren

Aufgabennummer: 1_086 Prüfungsteil: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Konstruktionsformat Grundkompetenz: FA 6.2

keine Hilfsmittel erforderlich

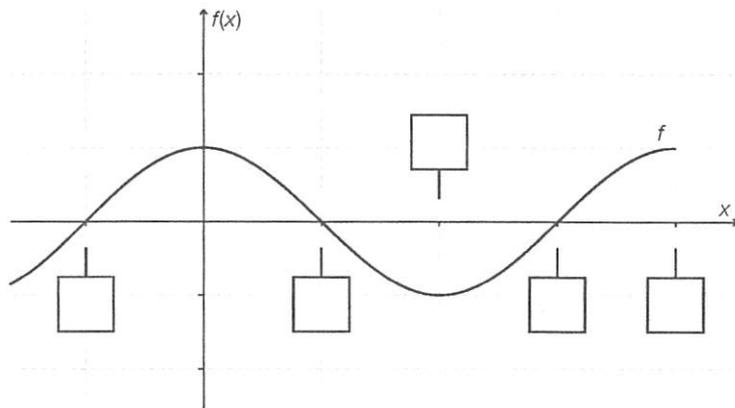
gewohnte Hilfsmittel möglich

besondere Technologie erforderlich

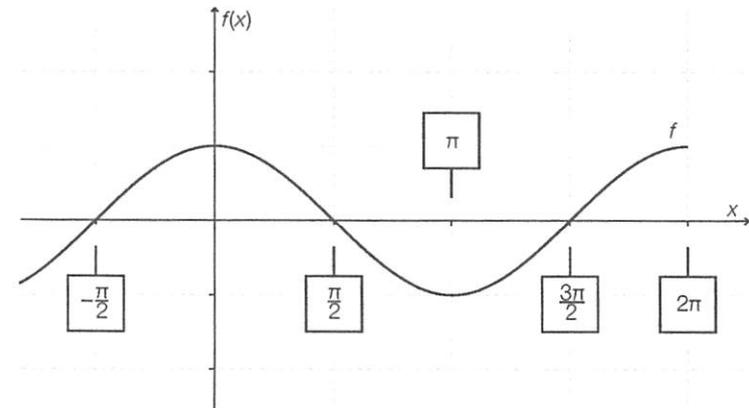
Gegeben ist der Graph der Funktion $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$.

Aufgabenstellung:

Ergänzen Sie in der nachstehenden Zeichnung die Skalierung in den vorgegebenen fünf Kästchen!



Möglicher Lösungsweg



Lösungsschlüssel

Alle fünf Werte müssen korrekt angegeben sein. Auch die Angabe als Dezimalzahl ist richtig zu werten – vorausgesetzt, es ist mindestens eine Nachkommastelle angegeben.

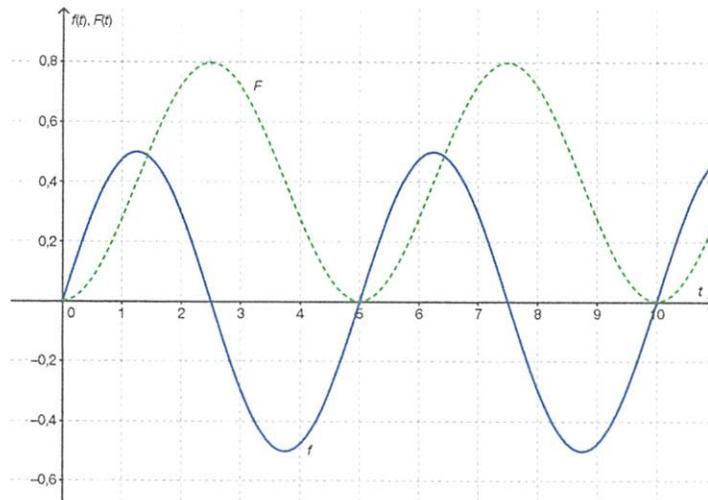
Luftvolumen

Aufgabennummer: 1_282		Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>	
Aufgabenformat: offenes Format		Grundkompetenz: FA 6.2	
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich	

Der Luftstrom beim Ein- und Ausatmen einer Person im Ruhezustand ändert sich in Abhängigkeit von der Zeit nach einer Funktion f . Zum Zeitpunkt $t = 0$ beginnt ein Atemzyklus.

$f(t)$ ist die bewegte Luftmenge in Litern pro Sekunde zum Zeitpunkt t in Sekunden.

$F(t)$ beschreibt das zum Zeitpunkt t in der Lunge vorhandene Luftvolumen, abgesehen vom Restvolumen.



(Datenquelle: Timischl, W. (1995). *Biomathematik: Eine Einführung für Biologen und Mediziner*. 2. Auflage. Wien u. a.: Springer.)

Aufgabenstellung:

Bestimmen Sie $F(2,5)$ und interpretieren Sie den Wert!

Möglicher Lösungsweg

$$F(2,5) = 0,8$$

Das insgesamt eingeatmete Luftvolumen beträgt nach 2,5 Sekunden 0,8 Liter.

Lösungsschlüssel

Ein Punkt wird für den richtigen Zahlenwert und eine sinngemäß richtige Interpretation vergeben.

Wirkung der Parameter einer Sinusfunktion

Aufgabennummer: 1_066		Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>	
Aufgabenformat: Zuordnungsformat		Grundkompetenz: FA 6.3	
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich	

Gegeben ist eine Sinusfunktion der Art $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$.

Dabei beeinflussen die Parameter a und b das Aussehen des Graphen von f im Vergleich zum Graphen von $g(x) = \sin(x)$.

Aufgabenstellung:

Ordnen Sie den Parameterwerten die entsprechenden Auswirkungen auf das Aussehen von f im Vergleich zu g zu!

$a = 2$	<input type="checkbox"/>	A	Dehnung des Graphen der Funktion entlang der x -Achse auf das Doppelte
$a = \frac{1}{2}$	<input type="checkbox"/>	B	Phasenverschiebung um 2
$b = 2$	<input type="checkbox"/>	C	doppelte Frequenz
$b = \frac{1}{2}$	<input type="checkbox"/>	D	Streckung entlang der y -Achse auf das Doppelte
		E	halbe Amplitude
		F	Verschiebung entlang der y -Achse um -2

Lösungsweg

$a = 2$	D
$a = \frac{1}{2}$	E
$b = 2$	C
$b = \frac{1}{2}$	A

A	Dehnung des Graphen der Funktion entlang der x -Achse auf das Doppelte
B	Phasenverschiebung um 2
C	doppelte Frequenz
D	Streckung entlang der y -Achse auf das Doppelte
E	halbe Amplitude
F	Verschiebung entlang der y -Achse um -2

Lösungsschlüssel

Die Aufgabe ist nur dann als richtig zu werten, wenn alle Buchstaben richtig zugeordnet sind.

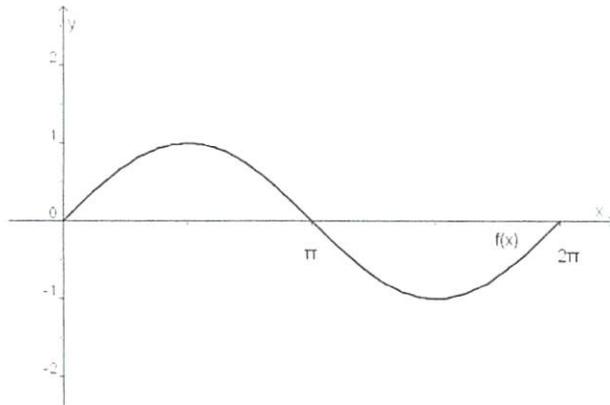
Variation einer trigonometrischen Funktion

Aufgabennummer: 1_108 Prüfungsteil: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Konstruktionsformat Grundkompetenz: FA 6.3

keine Hilfsmittel erforderlich gewohnte Hilfsmittel möglich besondere Technologie erforderlich

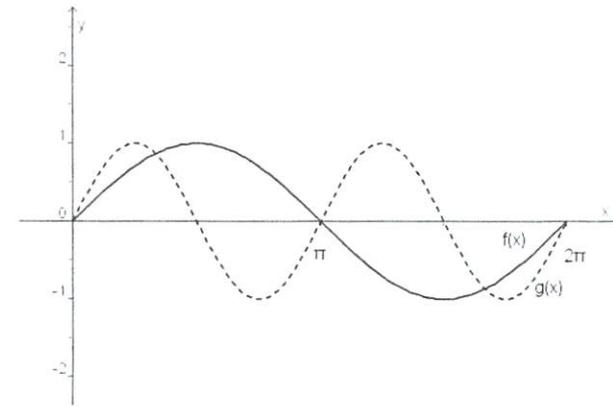
Gegeben ist der Graph der Funktion $f(x) = \sin(x)$.



Aufgabenstellung:

Zeichnen Sie in die gegebene Abbildung den Graphen der Funktion $g(x) = \sin(2x)$ ein!

Möglicher Lösungsweg



Lösungsschlüssel

Die Lösungsfunktion muss mit der in der Lösungserwartung angegebenen Funktion $g(x)$ in den Nullstellen und Extremwerten übereinstimmen und die entsprechende Charakteristik aufweisen.

Negative Sinusfunktion

Aufgabennummer: 1_109

Prüfungsteil: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Konstruktionsformat

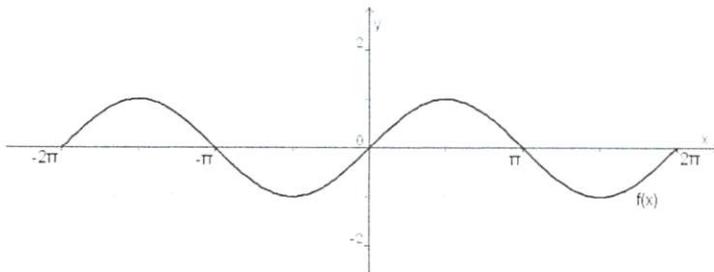
Grundkompetenz: FA 6.3

keine Hilfsmittel erforderlich

gewohnte Hilfsmittel möglich

besondere Technologie erforderlich

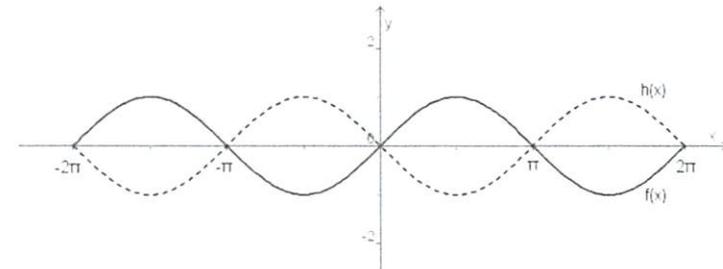
Gegeben ist der Graph der Funktion $f(x) = \sin(x)$.



Aufgabenstellung:

Zeichnen Sie in die gegebene Abbildung den Graphen der Funktion $h(x) = -\sin(x)$ ein!

Möglicher Lösungsweg



Lösungsschlüssel

Die Lösungsfunktion muss mit der in der Lösungserwartung angegebenen Funktion $h(x)$ in den Nullstellen und Extremwerten übereinstimmen und die entsprechende Charakteristik aufweisen.

Atemzyklus

Aufgabennummer: 1_283		Prüfungsteil: Typ 1 <input checked="" type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/>	
Aufgabenformat: offenes Format		Grundkompetenz: FA 6.4	
<input checked="" type="checkbox"/> keine Hilfsmittel erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/> gewohnte Hilfsmittel möglich	<input type="checkbox"/> besondere Technologie erforderlich	
<p>Der Luftstrom beim Ein- und Ausatmen einer Person im Ruhezustand ändert sich in Abhängigkeit von der Zeit nach einer Funktion f. Zum Zeitpunkt $t = 0$ beginnt ein Atemzyklus. $f(t)$ ist die bewegte Luftmenge in Litern pro Sekunde zum Zeitpunkt t in Sekunden und wird durch die Gleichung $f(t) = 0,5 \cdot \sin(0,4 \cdot \pi \cdot t)$ festgelegt.</p> <p><small>(Datenquelle: Timischl, W. (1995). <i>Biomathematik: Eine Einführung für Biologen und Mediziner</i>. 2. Auflage. Wien u. a.: Springer.)</small></p> <p>Aufgabenstellung:</p> <p>Berechnen Sie die Dauer eines gesamten Atemzyklus!</p>			

Möglicher Lösungsweg

Periodenlänge: $2 \cdot \pi = 0,4 \cdot \pi \cdot t$, $t = 5$

Ein Atemzyklus dauert fünf Sekunden.
 Im Zeitintervall $[0; 2,5]$ wird eingeatmet, von 2,5 bis 5 Sekunden wird ausgeatmet.

Lösungsschlüssel

Ein Punkt wird für die richtige Zeitangabe $t = 5$ Sekunden vergeben.