



FORSCHUNGSAUFTTRAG 2

Klassenstufe:	10
Fach:	Mathematik
Themenbereich:	Trigonometrie
Bekannt:	Einheitskreis
Zu Untersuchen:	Sinus, Cosinus
Zeitaufwand:	30 Minuten
Werkzeuge :	GeoGebra
Untersucht von:	Beispiellösung
Einreichung bis:	31.07.2020

Nach vorangegangenen Untersuchungen zum Einheitskreis steht die Vermutung im Raum, dass alle Sinus- und Cosinuswerte in einem funktionalen Zusammenhang zueinander stehen. Insbesondere die Eigenschaften der Stetigkeit und Periodizität sollen nun gründlich untersucht werden.

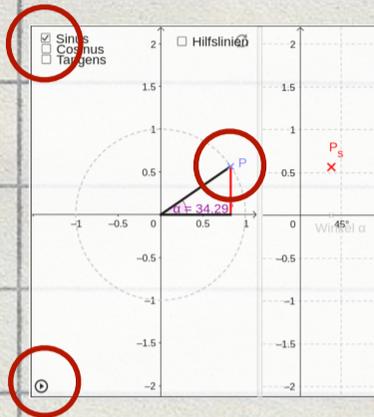
Die zentrale Pre-Explorationseinheit des *Faszimathischen Instituts für Unentdecktes* hat im Folgenden einige offene Punkte zusammengetragen und hofft auf Ihre Unterstützung. Beachten Sie bitte das Einreichungsdatum. Die Ergebnisse der einzelnen Forschungsteams werden im Anschluss in der nächsten gemeinsamen Wissenschaftskonferenz besprochen und verglichen. Wir hoffen auf eine gute Zusammenarbeit und größtmöglichstes Bemühen seitens aller Wissenschaftler!



Hinweis: Verwenden Sie für Ihre Untersuchungen folgendes GeoGebra-Modul:

<https://www.geogebra.org/m/K2BjkaFg#material/FJtrEDAr>

I. Verhalten der Sinusfunktion

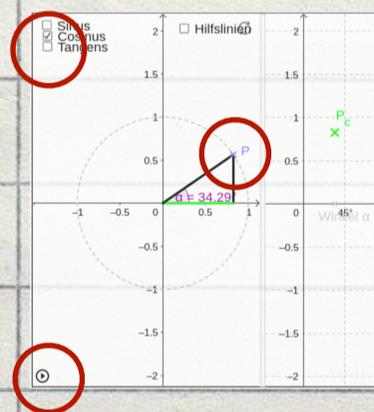


Setzen Sie für folgende Untersuchungen den Haken links oben bei „Sinus“. Bewegen Sie nun entweder den Punkt P manuell mit dem Finger (bzw. dem Mauszeiger) oder drücken Sie links unten auf den Abspiel-Knopf.

Beschreibung des Graphen:

An der x-Achse des Koordinatensystems sind die Winkel von alpha in Grad abgetragen, die y-Komponente beschreibt den zugehörigen Sinuswert. Der Graph der Sinusfunktion ist wellenförmig, hat einen Hochpunkt bei 90 Grad, einen Tiefpunkt bei 270 Grad und einen Wendepunkt bei 180 Grad, welcher zugleich auch Nullpunkt ist. Zwei weitere Nullpunkte liegen bei 0 und 360 Grad. Die Funktionswerte liegen immer zwischen -1 und 1.

II. Verhalten der Cosinusfunktion



Wiederholen Sie das obige Vorgehen für Cosinus.

Beschreibung des Graphen:

An der x-Achse des Koordinatensystems sind die Winkel von alpha in Grad abgetragen, die y-Komponente beschreibt den zugehörigen Cosinuswert. Der Graph der Cosinusfunktion ist wellenförmig, hat zwei Hochpunkte bei 1 und 360 Grad, einen Tiefpunkt bei 180 Grad und zwei Wendepunkt bei 90 und 270 Grad, welche zugleich auch Nullpunkte sind. Die Funktionswerte liegen immer zwischen -1 und 1.



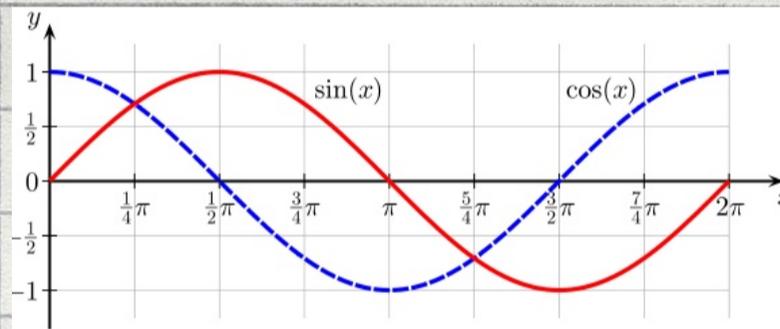
III. Verhalten im Unendlichen

Wie sehen die Graphen beider Funktionen möglicherweise für Werte kleiner 0 und größer 360 Grad aus?

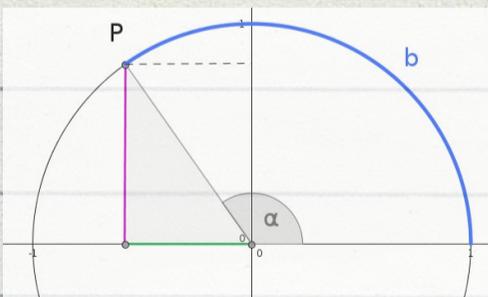
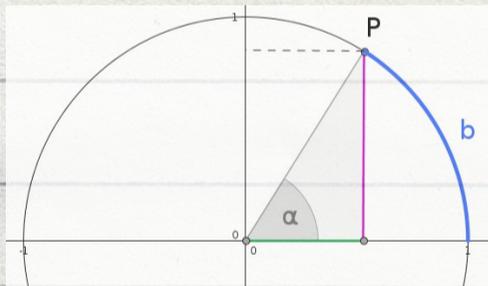
Die Wellenform setzt sich stetig fort.

IV. Abbildung der Graphen

Fügen Sie hier ein Bild von einem Koordinatensystem ein, in dem beide Graphen der Sinus- und Cosinusfunktion abgebildet sind.



V. Das Bogenmaß



Zu jedem Winkel lässt sich im Einheitskreis auch die Bogenlänge b des zugehörigen Kreisabschnittes bestimmen. Uns ist bereits bekannt, dass dies über die folgende Formel erfolgen kann:

$$b = \frac{\alpha}{180^\circ} \cdot \pi$$

Formulieren Sie eine Hypothese, inwiefern Sinus- und die Cosinusfunktion mit der Bogenlänge b in Zusammenhang stehen.

Die Sinus- und Cosinusfunktion können äquivalent zur Definition über den Winkel α auch über das Bogenmaß definiert werden. Beim Taschenrechner muss für die Berechnung über den Winkel „deg“ (degree = Grad) und für das Bogenmaß „rad“ (radian = Radiant, Einheit für das Bogenmaß) eingestellt werden.

