

## Darstellung der Sinusfunktion $f: x \mapsto \sin(x)$ auf dem Tinspire:

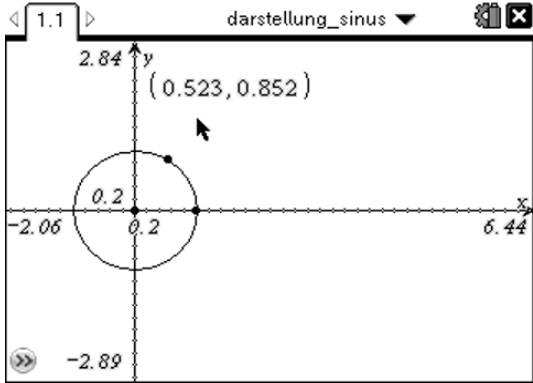
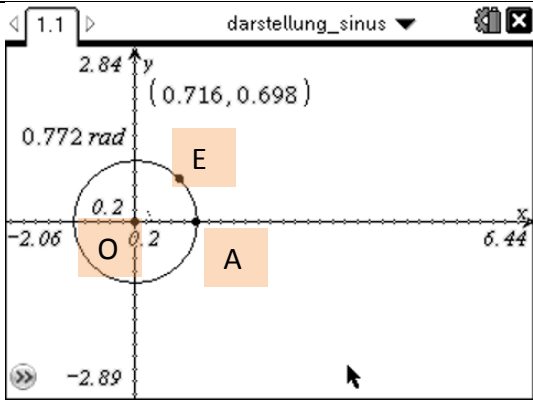
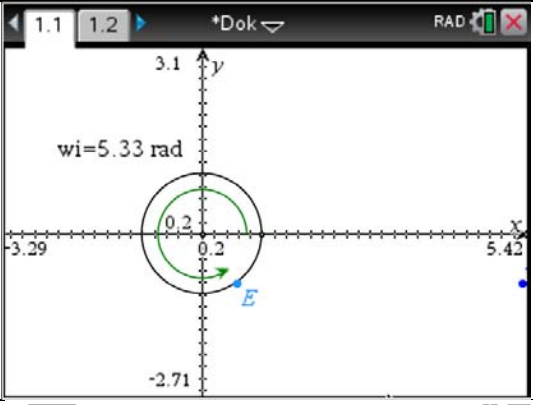
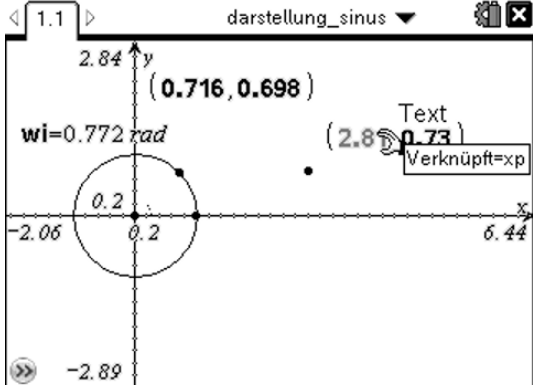
Idee:

Ein Punkt E wandert auf dem Einheitskreis. Der Winkel x im Bogenmaß und der Wert  $\sin(x)$  als y-Koordinate des Punktes E werden gemessen und angezeigt.

Gleichzeitig soll die Spur eines Punktes P mit den Koordinaten  $(x / \sin(x))$  angezeigt werden.

Diese Spur zeigt dann den Verlauf des Graphen der Sinusfunktion.

### Einstellungen allgemein und Einstellungen Graphs&Geometry: Bogenmaß

<p><b>Graphs &amp; Geometry</b> Wähle in <b>menu-Fenster-Fenstereinstellungen</b> <math>x_{\text{Min}} = -1.5</math> und <math>x_{\text{Max}} = 6.5</math> und wähle anschließend <b>menu-Fenster-Zoom Quadrat</b>. Dadurch wird sichergestellt, dass die x- und die y-Achse den selben Maßstab haben und ein Kreis auch als Kreis erscheint.</p> <p>Alternativ kann man auch eine Markierung auf der x-Achse greifen und so den Maßstab verändern.</p> <p>Zeichne die Punkte <math>(0/0)</math> und <math>(1/0)</math> und den Einheitskreis. Zeichne dann einen Punkt auf dem Einheitskreis und lass die Koordinaten dieses Punktes anzeigen (ctrl menu Koordinaten/Gleichung).</p>	
<p><b>Für Betriebssysteme &lt;4.0:</b> Mit <b>menu Geometry- Messung -Winkel</b> kannst du den Winkel AOE messen. Klicke dazu die Punkte <math>A(1/0)</math>, <math>O(0/0)</math> und E in dieser Reihenfolge an.</p> <p>Bewege den Punkt E und überzeuge dich davon, dass sich auch die Koordinaten und der Winkel verändern.</p> <p>Der Zusammenhang zwischen dem Winkel und der y-Koordinate soll nun veranschaulicht werden.</p>	
<p><b>Ab Betriebssystem 4.0:</b> <b>menu Geometry- Messung -gerichteter Winkel</b> Dies hat den Vorteil, dass auch überstumpfe Winkel korrekt gemessen werden. Ansonsten gehst du vor wie oben!</p>	
<p>Um Variablen zu definieren klickt man auf einen Wert, drückt dann die Taste <b>var</b> und wählt <b>Variable speichern</b></p> <p>Wähle z.B. <b>wi</b> für den Winkel, <b>xe</b> und <b>ye</b> für die Koordinaten von E.</p> <p>Erzeuge außerdem einen beliebigen weiteren Punkt P und speichere dessen Koordinaten als <b>xp</b> und <b>yp</b> ab.</p> <p>Als nächstes müssen wir xp mit wi und yp mit ye <b>verknüpfen</b>.</p>	

Die Verknüpfung kann man mit Hilfe einer neuen Seite **Notes** realisieren.

Wähle in dieser Seite **menu – Einfügen -MathBox** .

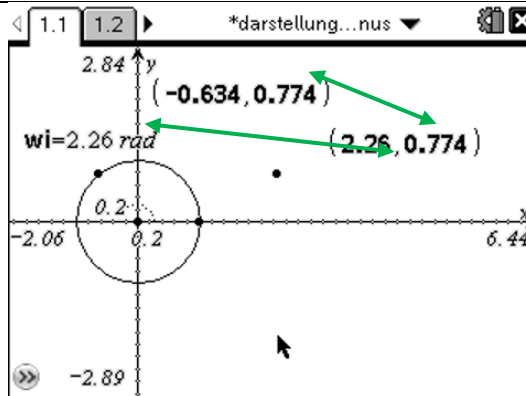
**In einer MathBox wird anders als im Calculator jede Zeile aktualisiert!**

Innerhalb dieser Boxen (erkennbar am gestrichelten Rand) definiert (besser: verknüpfst) du  $x_p := w_i$  und  $y_p := y_e$



Bewegt man nun den Punkt E auf dem Einheitskreis im I. und II. Quadranten, fährt der Punkt P schon auf dem Graphen der Sinusfunktion.

**Achtung: den Punkt P darf man nicht greifen und verändern. Liegen E und P nah zusammen, ist dies schnell passiert. In diesem Fall muss man in Notes einfach die Verknüpfungen wieder neu schreiben.**



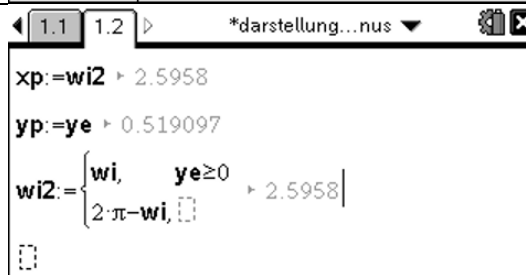
**Für Betriebssysteme <4.0:**

Bewegt man den Punkt E in den III. und IV. Quadranten, stellt man fest, dass P wieder "zurückwandert", weil der gemessene Winkel immer nur kleiner als  $\pi$  angezeigt wird.

Deshalb brauchen wir einen kleinen Trick: Wir definieren in der MathBox einen Winkel  $w_{i2}$ , der mit  $w_i$  identisch ist, wenn  $w_i \leq \pi$  ist und sonst gleich  $2\pi - w_i$  ist.

Die Eingabemaske dafür findest du (wie auch Bruch, Wurzel, etc.) bei den Formelzeichen.

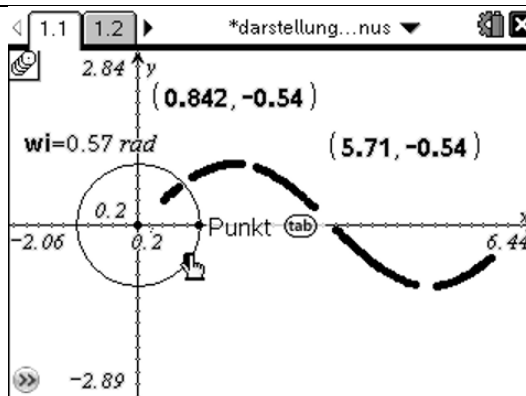
**Ab Betriebssysteme 4.0 wird dieser Trick nicht mehr benötigt.**



Mit **menu – Spur – Geometriespur** kann man die Spur des Punktes P sichtbar machen.

Klicke dazu zuerst auf den Punkt P und bewege den Punkt E.

**Beim Überqueren der Achsen kann es (aufgrund sehr kleiner x- oder y-Werte) passieren, dass die Verknüpfung von  $y_p$  vom Rechner gelöscht wird. In diesem Fall muss man in Notes einfach die Verknüpfungen wieder neu schreiben.**



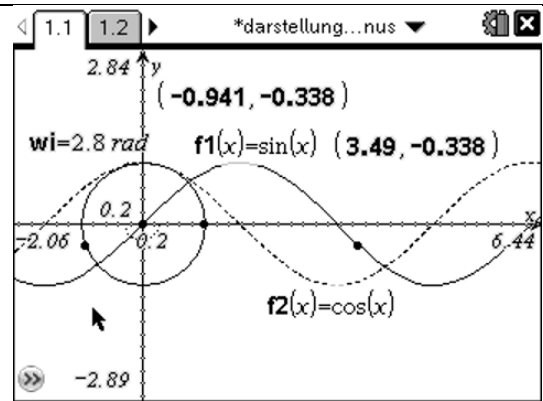
Erzeuge auf diese Weise auch den Graphen der Funktion  $g: x \mapsto \cos(x)$

Zeichne zum Vergleich die Graphen der Funktionen  
 $f: x \mapsto \sin(x)$  und  $g: x \mapsto \cos(x)$

*Zusatzfragen:*

*In welchen Punkten im Intervall  $[0, 2\pi]$  schneiden sich die beiden Funktionsgraphen?*

*Bestimme die Schnittpunkte mit dem CAS-Rechner auch durch Lösen einer geeigneten Gleichung.*



CAS-Fertigkeiten:

Umgang mit einem dynamischen Geometriesystem (DGS)

Graph zeichnen

Gleichung lösen