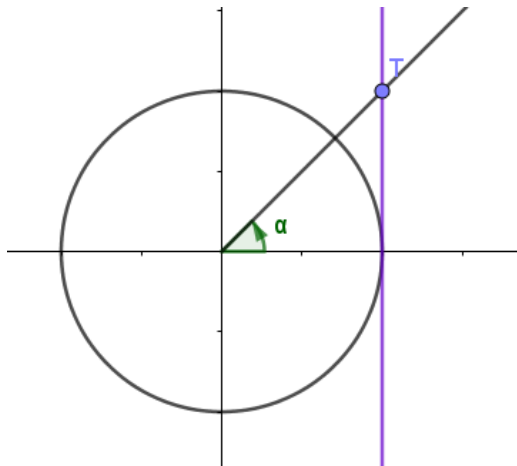


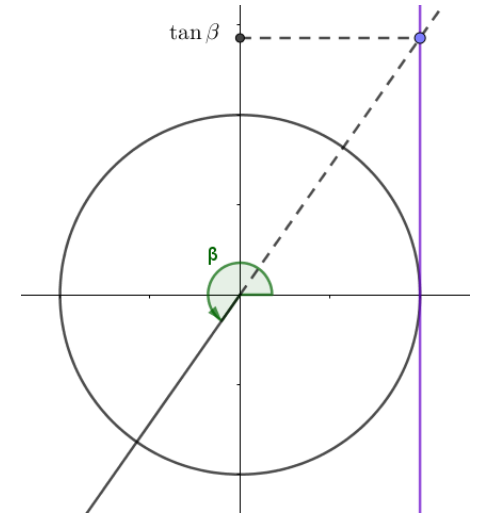
Tangentti yksikköympyrässä

- Piirretään yksikköympyrälle tangenttisuora kohtaan $x = 1$. Tutkitaan tilannetta [appletilla](#) ja toisella [appletilla](#).
- **Määritelmä.** Kulman α tangentti on kulman tangenttipisteen T y-koordinaatti, kun

$$\alpha \neq \frac{\pi}{2} + n \cdot \pi \text{ eli kun } \alpha \neq 90^\circ + n \cdot 180^\circ, n \in \mathbb{Z}.$$



Huom! Jos $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$,
tangenttipiste saadaan kulman
loppukyljen jatkeelta.

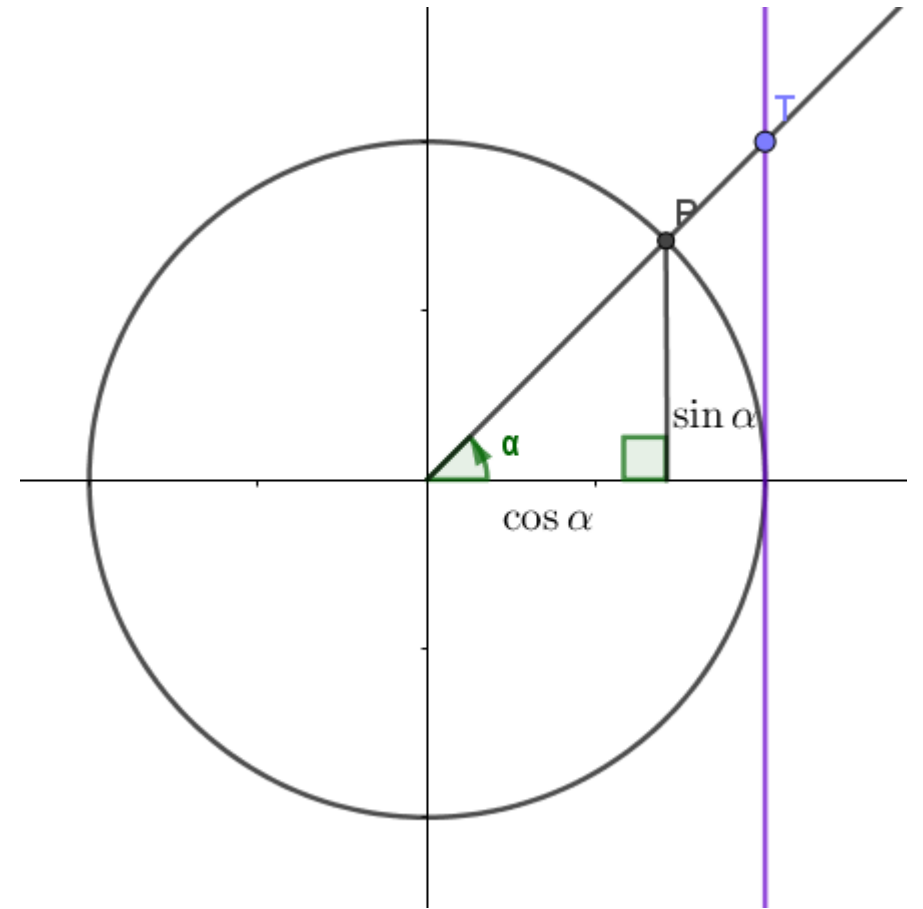


Tangentti yksikköympyrässä

Lause 1. Kulman tangentti on kulman sinin ja kosinin suhde eli

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \text{ kun } \alpha \neq \frac{\pi}{2} + n \cdot \pi$$

eli kun $\alpha \neq 90^\circ + n \cdot 180^\circ, n \in \mathbb{Z}$.



Tangentti yksikköympyrässä

Esimerkki. Määritä $\tan x$ kulmaa ratkaisematta, kun $\sin x = 0,28$
ja $\frac{\pi}{2} < x < \pi$.

Ratkaisu. Tangentin ratkaisemiseen tarvitaan sinin lisäksi kosini.

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$$

$$\cos^2 x = 1 - 0,28^2$$

$$\cos^2 x = 0,9216$$

$$\cos x = \sqrt{0,9216} \text{ tai } \cos x = -\sqrt{0,9216}$$

$$\cos x = 0,96 \text{ tai } \cos x = -0,96$$

Koska $\frac{\pi}{2} < x < \pi$, kulma sijaitsee toisessa neljänneksessä.

Tällöin kosinin arvo on negatiivinen, eli $\cos x = -0,96$.

Ratkaistaan vielä tangentti sinin ja kosinin suhteena.

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{0,28}{-0,96} = -0,2916 \dots \approx -0,29.$$

V: $\tan x = -0,29$

Tangentti yksikköympyrässä

Lause 2. Jokaiselle kokonaisluvulla n pätee $\tan(\alpha + n \cdot \pi) = \tan \alpha$.

Vastakulmille pätee $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$.

