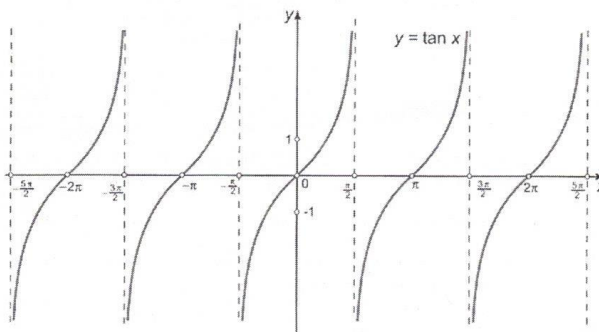


TANGENSFUNKTSIOON (10. klassi 2. kursus)

* Erinevalt siinus- ja koosinusfunktsioonist pole võimalik tangensfunktsiooni graafikut joonestada pliiaatsit paberilt tõstmata. Osadel juhtudel tangensfunktsiooni väärtus puudub ehk graafik katkeb neil kohtadel. Kogu graafik, mida nimetatakse **tangensoidiks**, koosneb lõpmata paljudest erinevatest osadest ehk **harudest**.



* Tangensfunktsiooni **määramispiirkonnaks** on reaalarvude hulk, välja arvatud

arvud kujul $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$, kus $k \in Z$.

* Tangensfunktsiooni **muutumispiirkonnaks** on kogu reaalarvude hulk. See tähendab, et kui siinus- ja koosinusfunktsiooni väärtuste absoluutväärtused ei saa suuremad olla kui 1, siis tangensfunktsiooni absoluutväärtus võib omandada kui tahes suuri väärtusi.

* Graafik läbib korduvalt x-telge. Seega funktsioonil $y = \tan x$ on lõpmata palju **nullkohti**. Need on 0° ehk 0 rad, $\pm 180^\circ$ ehk $\pm \pi$, $\pm 360^\circ$ ehk $\pm 2\pi$ jne.

* **Tangensfunktsioon on perioodiline**. Tema **periood** on 180° ehk π .

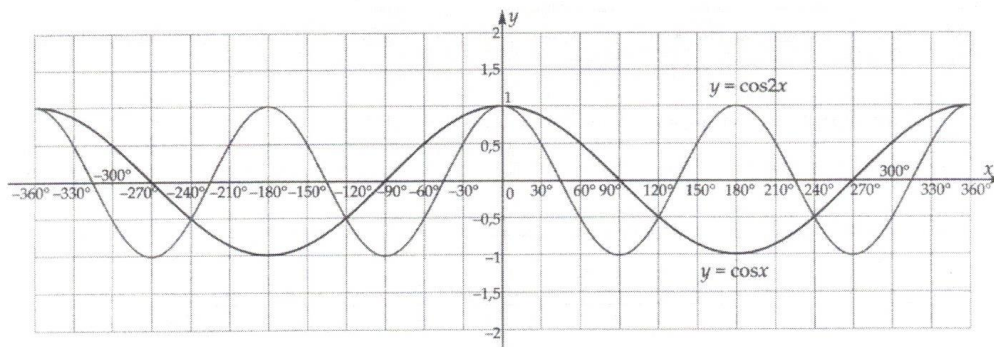
* Korduvates vahemikes $\dots, (-360^\circ; -270^\circ), (-180^\circ; -90^\circ), (0^\circ; 90^\circ), (180^\circ; 270^\circ), \dots$,

pikkusega 90° ehk $\frac{\pi}{2}$, asetseb tangensfunktsiooni graafik ülevalpool x-telge. **Tangensfunktsiooni väärtus** on

nendes vahemikes **positiivne** ehk niisugused vahemikud moodustavad **tangensfunktsiooni positiivsuspiirkonna**.

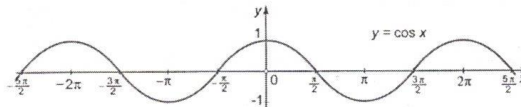
Vahemikes $\dots, (-270^\circ; -180^\circ), (-90^\circ; 0^\circ), (90^\circ; 180^\circ), \dots$ on **tangensfunktsiooni väärtus negatiivne**. Need vahemikud moodustavad **negatiivsuspiirkonna**.

* Võrrelge funktsioone $y = \cos x$ ja $y = \cos 2x$ graafikute põhjal.



KOOSINUSFUNKTSIOON (10. klassi 2. kursus)

* Funktsiooni $y = \cos x$ nimetatakse **koosinusfunktsiooniks** ja selle graafikuks olevat kõverjoont nimetatakse **koosinusoidiks**.



* Ka koosinus on defineeritud igasuguse nurga jaoks. Seetõttu võib siinusfunktsiooni argument x omada kõikvõimalikke väärtusi ehk tema lubatud väärtused on kõik reaalarvud ($x \in \mathbb{R}$). Selle kohta öeldakse ka, et koosinusfunktsiooni **määramispiirkonnaks** on kõigi reaalarvude hulk. Graafikul tähendab see seda, et graafik on **pidev joon**.

* Funktsiooni suurim väärtus (graafiku kõrgeima punkti y -koordinaat) on 1 ja vähim väärtus -1. Funktsiooni $y = \cos x$ väärtused jäävad lõiku $[-1; 1]$. Seda y muutumise piirkonda nimetatakse **funktsiooni muutumispiirkonnaks**.

* Graafik läbib korduvalt x -telge. Seega funktsioonil $y = \cos x$ on lõpmata palju **nullkohti**.

Need on $\pm 90^\circ$ ehk $\pm \frac{\pi}{2}$, $\pm 270^\circ$ ehk $\pm \frac{3\pi}{2}$ jne.

* **Koosinusfunktsioon on perioodiline**. Tema **periood** on 360° ehk 2π .

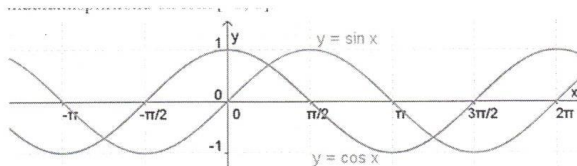
* Vahemikes $\dots (-90^\circ; 90^\circ), (270^\circ; 450^\circ), \dots$ asetseb koosinusfunktsiooni graafik ülevalpool x -telge.

Koosinusfunktsiooni väärtus on nendes vahemikes **positiivne** ehk niisugused vahemikud moodustavad **koosinusfunktsiooni positiivsuspiirkonna**.

Vahemikes $\dots (-270^\circ; -90^\circ), (90^\circ; 270^\circ), \dots$ on **koosinusfunktsiooni väärtus negatiivne**. Need vahemikud moodustavad **negatiivsuspiirkonna**.

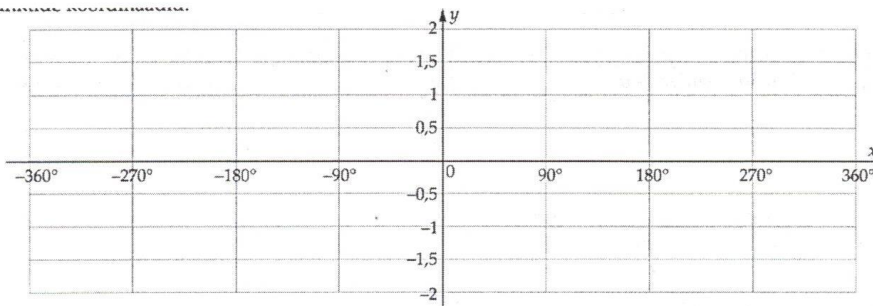
* Koosinusfunktsiooni graafik on **sümmeetriline y -telje suhtes**. Seda seetõttu, et $\cos(-x) = \cos x$.

* Koosinusfunktsiooni graafik on nihutatud siinusfunktsiooni graafikust $\frac{\pi}{2}$ võrra vasakule.



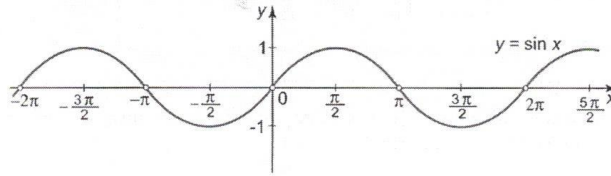
* Skitseerige ühes ja samas teljestikus joonte $y = \cos x$ ja $y = -0,5$ graafikud. Tähistage graafikute lõikepunktid.

Prüübi koostanud:



SIINUSFUNKTSIOON (10. klassi 2. kursus)

* Funktsiooni $y = \sin x$ nimetatakse **siinusfunktsiooniks** ja selle graafikuks olevat kõverjoont nimetatakse **sinusoidiks**.



* Siinus on defineeritud igasuguse nurga jaoks.

Seetõttu võib siinusfunktsiooni argument x omada kõikvõimalikke väärtusi ehk tema lubatud väärtused on kõik reaalarvud ($x \in \mathbb{R}$). Selle kohta öeldakse ka, et siinusfunktsiooni **määramispiirkonnaks** on kõigi reaalarvude hulk. Graafikul tähendab see seda, et graafik on **pidev joon**.

* Funktsiooni suurim väärtus (graafiku kõrgeima punkti y -koordinaat) on 1 ja vähim väärtus -1.

Funktsiooni $y = \sin x$ väärtused jäävad lõiku $[-1; 1]$. Seda y muutumise piirkonda nimetatakse **funktsiooni muutumispiirkonnaks**.

* Graafik läbib korduvalt x -telge. Seega funktsioonil $y = \sin x$ on lõpmata palju **nullkohti**.

Need on 0° ehk 0 rad, $\pm 180^\circ$ ehk $\pm \pi$, $\pm 360^\circ$ ehk $\pm 2\pi$ jne.

* Trigonomeetriliste funktsioonide oluliseks omaduseks on nende **perioodilisus**.

Graafik läbib korduvalt punkte, milles funktsioonil on üks ja sama väärtus ehk graafikute punktid teatud ajavahemike järel „korduvad“. Seetõttu on tegu **perioodiliste funktsioonidega**.

Sellist ajavahemikku x -teljel, mille tagant kordumine toimub, nimetatakse **perioodiks**. Siinusfunktsioonil toimub see iga 360° ehk 2π tagant. Seetõttu **siinusfunktsiooni periood** on 2π ehk 360° .

* Korduvates vahemikes $\dots, (-360^\circ; -180^\circ), (0^\circ; 180^\circ), \dots$, pikkusega 360° ehk 2π ,

asetseb siinusfunktsiooni graafik ülevalpool x -telge. **Siinusfunktsiooni väärtus** on nendes vahemikes **positiivne** ehk niisugused vahemikud moodustavad **siinusfunktsiooni positiivsuspiirkonna**.

Vahemikes $\dots, (-180^\circ; 0^\circ), (180^\circ; 360^\circ), \dots$ on **siinusfunktsiooni väärtus negatiivne**. Need vahemikud moodustavad **negatiivsuspiirkonna**.

* Siinusfunktsiooni graafik on **sümmeetriline koordinaatide alguspunkti suhtes**. Seega võime graafiku konstrueerida esialgu ainult argumenti positiivsete väärtuste korral ja seejärel sümmeetrilise tuginedes kogu määramispiirkonna ulatuses.

