

Tangentti ja normaali

ESITIEDOT: ■ suora, ■ käyrä, ■ pinta

KATSO MYÖS: ■ geometriset probleemat, ■ geometriset kuvaukset

1/4

■ Sisältö

■ Hakemisto

Sekantti ja tangentti

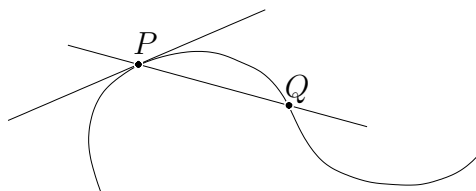
Suoraa, joka leikkaa tarkasteltavaa käyrää vähintään kahdessa pisteessä, kutsutaan käyrän *sekantiksi*.

Olkoon leikkauspiste P kiinteä ja lähestyköön toinen leikkauspiste Q sitä käyrää pitkin. Jos käyrä on sileä pisteen P kohdalla, ts. kyseessä ei ole käyrällä oleva kärkipiste tai muulla tavoin epäsäännöllinen piste, kääntyy sekantti tällöin suoraksi, joka *sivuaa* käyrää pisteessä P . Siitä tulee tällöin käyrän *tangentti* eli *sivuaaja*.

■ suora

■ käyrä (taso-)

■ käyrä
(avaruus-)



Muodossa $y = f(x)$ annetun tasokäyrän tangentin yhtälö voidaan määrittää derivaatan avulla. Sama koskee minkä tahansa käyrän tangenttisuunnan määrittämistä vektorina.

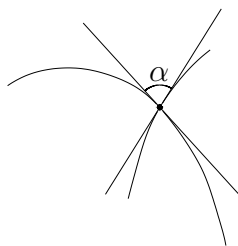
Kahden käyrän sanotaan leikkaavan toisensa kulmassa α , jos käyrien leikkauspisteeseen asetettujen tangenttien välinen kulma on α .

■ derivaatta

■ differentiaali

■
tangenttivektori

■ kulma (taso-)



Tangentti ja normaali

ESITIEDOT: ■ suora, ■ käyrä, ■ pinta

KATSO MYÖS: ■ geometriset probleemat, ■ geometriset kuvaukset

2/4

■ Sisältö

■ Hakemisto

Tangenttitaso

Käyrän tangenttia (suoraa) vastaa pinnan *tangenttitaso*. Pinnan pisteeseen P asetettu tangenttitaso voidaan määritellä tasoksi, joka sisältää kaikki ne pisteen P kautta kulkevat suorat, jotka ovat tangentteja jollekin pinnalla sijaitsevalle pisteeseen P kautta kulkevalle käyrälle. Tangenttitason sanotaan *sivuavan* pintaa pisteessä P .

Jotta pinnalla olisi tangenttitaso tietyssä pisteessä, tulee sen olla sileä tämän pisteen kohdalla. Esimerkiksi kartiolla ei ole tangenttitasoa kärkipisteessä.

Pinnalla ja tangenttitasolla voi sivuamispisteen ympäristössä olla muitakin yhteisiä pisteitä. Esimerkiksi satulapinta leikkaa tangenttitasoaan pitkin kahta sivuamispisteen kautta kulkevaa suoraa.

■ käyrä (taso-)

■ käyrä
(avaruus-)

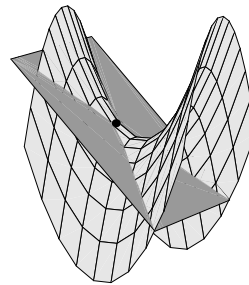
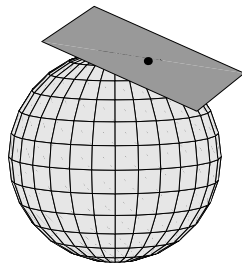
■ suora

■ pinta

■ taso

■ kartio

■ satulapinta



Muodossa $z = f(x, y)$ annetun pinnan tangenttitaso voidaan määrittää differentiaalilaskennan keinoin; tällöin kuitenkin tarvitaan kahden muuttujan funktion $f(x, y)$ osittaisderivaatan käsitettä.

■ funktio
(kahden
muuttujan)

Tangentti ja normaali

ESITIEDOT: ■ suora, ■ käyrä, ■ pinta

KATSO MYÖS: ■ geometriset probleemat, ■ geometriset kuvaukset

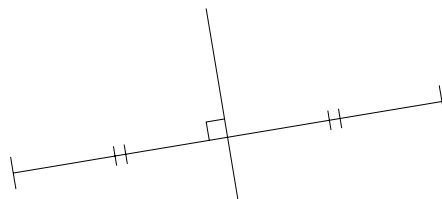
3/4

■ Sisältö

■ Hakemisto

Normaali

Suora, joka on kohtisuorassa toista suoraan vastaan, on tämän *normaali*. Janan *keskinormaali* on janaa vastaan kohtisuora sen keskipisteen kautta kulkeva suora.

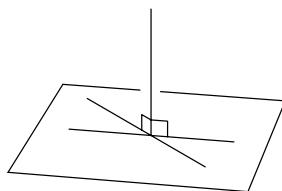


■ suora

■ jana

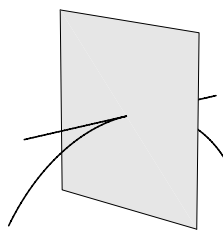
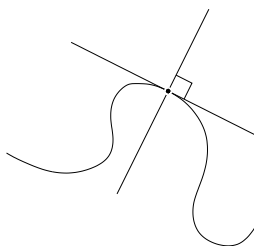
■ keskinormaali
(kolmion)

Avaruusgeometriassa suoraan vastaan kohtisuora taso on sen *normaalitaso*. Tasoa vastaan kohtisuora suora on sen *normaali*.



■ taso

Tasokäyrän pisteeseen P asetettu *normaali* on suora, joka on kohtisuorassa tähän pisteeseen asetettua tangenttia vastaan. Avaruuskäyrän tapauksessa puhutaan vastaavasti *käyrän normaalitasosta*.



■ käyrä (taso-)

■ käyrä
(avaruus-)

Pinnan normaali on sen tangenttitasoa vastaan kohtisuora suora.

■ pinta

Tangentti ja normaali

ESITIEDOT: ■ suora, ■ käyrä, ■ pinta

KATSO MYÖS: ■ geometriset probleemat, ■ geometriset kuvaukset

4/4

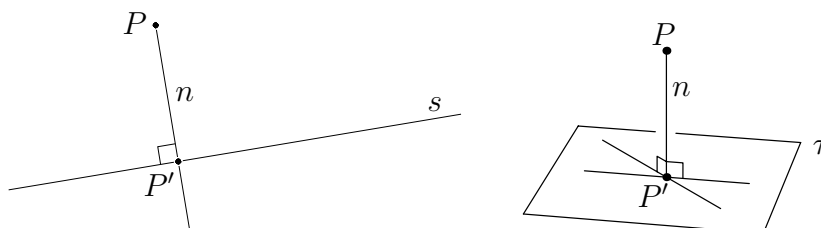
■ Sisältö

■ Hakemisto

Projektio

Pisteen P projektio tai täsmällisemmin *kohtisuora projektio* suoralle s määrätään asettamalla pisteen kautta suoran normaali n . Tämän normaalin *kantapiste*, so. piste, jossa normaali leikkaa suoran, on projektiopiste P' .

■ suora

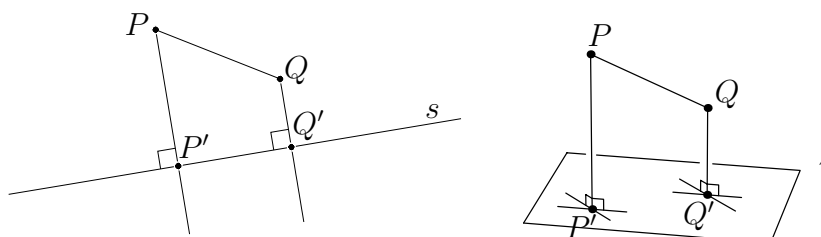


Vastaavalla tavalla määritellään avaruuspisteen P kohtisuora projektio tasolle τ : Asetetaan pisteen kautta kulkeva tason normaali n ; piste, jossa tämä kohtaa tason, on projektiopiste P' .

■ taso

Monimutkaisemmat geometriset kuviot projisoidaan suoralle tai tasolle projisioimalla periaatteessa kuvion jokainen piste erikseen. Tällöin esimerkiksi janan projektio saadaan projisioimalla sen päätepisteet: näiden yhdysjana on janan projektio.

■ jana

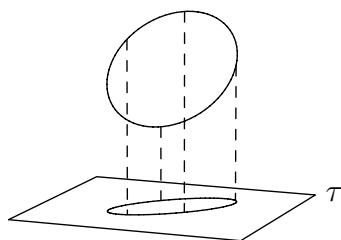


Avaruudessa sijaitsevan ympyrän projektio tasolle on ellipsi. Jos ympyrän taso on projektiotason suuntainen, tulee ellipsistä ympyrä. Jos ympyrän taso on kohtisuorassa projektiotasoa vastaan, kutistuu ellipsi anaksi.

■ ympyrä

■ ellipsi (xy-koordinaateissa)

■ ellipsi (kartioleikkauksena)



Projektion käsite on itse asiassa yleisempi; ks. geometriset kuvaukset.

■ geometrinen kuvaus