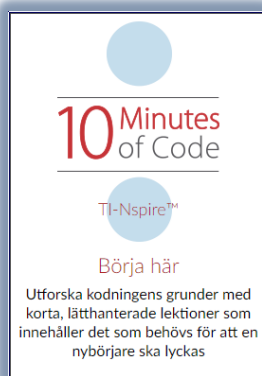


Tangent och normal med programmering

Detta är en aktivitet med ett mycket kort och enkelt program. Utifrån en funktion beräknas och plottas tangenten och normalen till funktionen i en viss bestämd punkt.

Man utnyttjar då de inbyggda funktionerna **tangentLine** och **normalLine**. Funktion och x-koordinat matas in som *argument* till programnamnet när man gör en programkörning.

Användning av **argument** behandlas i kapitel 1, Övning 2 bland aktiviteterna **10 Minutes of Code**. Här finns 20 st aktiviteter som tar upp grundläggande begrepp med många exempel på enkla program.



Kapitel 1: Grundläggande programmering Tillämpning **Evaluera en formel**

I denna tillämpning för kapitel 1 ska du undersöka mångsidigheten hos Disp-funktionen och utveckla ett eget program. Du bör ha gjort de andra aktiviteterna i kapitel 1 innan denna.

Syfte:

- Utvidga Disp-satser för att ge meningsfull information med litterala strängar.
- Skriva ditt eget formelprogram.

Disp-satsen kan visa mer än en sak åt gången. Titta på skärmbilden till höger, som är en modifiering av ett tidigare program för att beräkna hypotenusans längd. I programmet visas vi argumenten **a** och **b** med lämpliga etiketter (katet 1, katet 2) och visar sedan den beräknade hypotenusans längd, också den med en etikett.

Det som finns inom citattecken kallas på engelska "literal strings". På svenska används ibland beteckningen litteral. När du redigerar programmet kom då ihåg att "Kontrollera syntax och lagra". Verktyget finns i programreditorns verktygsfält.

Kom ihåg att använda kommentecknen som avslöjare för det som ska visas. Det ska vara kommentecknen i text inom citattecken och mellan strängar och argument eller uttryck. Prova gärna med att skriva in kommentecknen på olika sätt och se effekten vid programkörning.

Skriv nu ett program som innehåller ett eller flera argument och som sedan visar resultatet av en beräkning som baseras på argumenten. Här är några förslag:

Arean hos en triangel: $\frac{1}{2} \cdot b \cdot h$
 Arean av en cirkel: $\pi \cdot r^2$
 Arean av ett parallelltrapets: $\frac{1}{2} \cdot (b1+b2) \cdot h$
 Volymen av ett klot: $\frac{4}{3} \pi \cdot r^3$
 R: $K \cdot (1+r/100)^t$

Lärarkommentar: Listan ovan är bara förslag. Välj något som passar det som eleverna studerar just nu. Målet är att just nu låta själva beräkningarna vara enkla med argumenten som indata och Disp som utdata och där beräkningarna finns i Disp-satsen. Att lagra värden i variabler inom programmet kommer att introduceras först i nästa kapitel (kapitel 2) beroende att de fordrar en diskussion om *lokala* och *globala* variabler och tillämpningen med variabler rent generellt. TI-Nspire™ CX tillåter användandet identifierare med flera tecken så ord som höjd och voyrm kan användas som argument.

Så här ser nu sidan med programkoden till vänster och Räkna-re-appen där man kör programmet till höger.

```

tangent_normal          5/7
Define tangent_normal(f,x)=
Prgm
funk:=f
Disp "funktion: y=" ,funk
tangent:=tangentLine(f,x,x)
normal:=normalLine(f,x,x)
Disp "(x,y) = " ,x," , " ,f(x)
Disp "tangent: y = " ,tangent
Disp "normal: y = " ,normal
EndPrgm
    
```

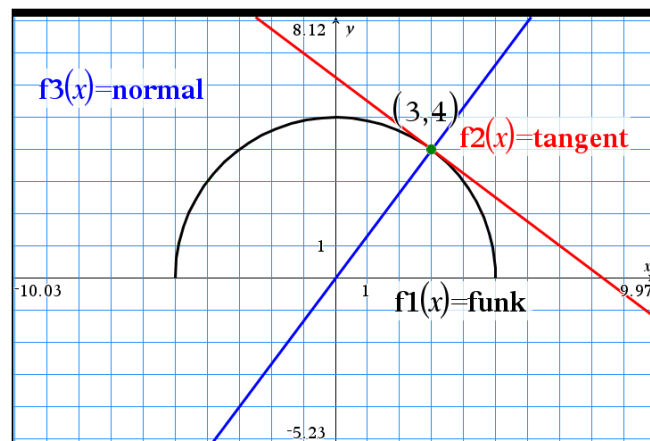
Calculator results:

tangent_normal($\sqrt{5^2-x^2}$, 3)

funktion: $y = \sqrt{25-x^2}$
 (x,y) = 3 , 4
 tangent: $y = 2 \cdot x - 4$
 normal: $y = \frac{3}{2} \cdot x - \frac{9}{2}$

Klar

För funktionen $y = \sqrt{5^2 - x^2}$ ser grafsidan ut så här efter körning. Vi ser att normalen passerar origo.



Kapitel 1: Grundläggande programmering Övning 2: Argument och uttryck

I denna andra lektion för kapitel 1 kommer du att lära dig hur man skickar argument till ett program och hur man visar resultat från uttryck.

Syfte:

- Använda argument i ett program
- Använda uttryck Disp-satser

Vadför behöver man parenteser i ett programnamn?
 Parenteserna efter ett programnamn är alltid ett måste. Det finns två former av argument: de mer formella som alltid är variabler och de faktiska argumenten som är värden, variabler eller uttryck som ger ett värde. Vi ska förklara detta närmare i denna aktivitet.

Lärarkommentar: Argumenten kallas också för parametrar. Bokstäverna *a* och *b* i koden kallas formella parametrar. De är plats-hållare som används för att utföra beräkningar inom programmet. När programmet körs så får den de aktuella parametrarna från kommandoraden.

Vi ska nu skriva ett program som beräknar hypotenusan i en rätvinklig triangel.

Starta först ett nytt dokument och infoga sedan applikationen Räkna. I menyn med dokumentverktyg väljer du sedan **9:Funktioner & Program > Programreditor > Nytt**

Döp programmet till *hypotenus* och tryck sedan på [Enter]. Inom parenteserna efter programnamnet skriver du in de formella argumenten *a*, *b* och flyttar sedan markören till den prickade rutan.

Lärarkommentar: Om eleverna glömmer att lägga till argumenten (*a*, *b*) i sina program får de ett felmeddelande på skärmen.

I programmet finns fyra programrader med **Disp**. Vid programkörning vill vi visa förklarande text och innehållet i variablerna för

- Funktionen
- Koordinater för tangeringspunkt
- Tangentens ekvation
- Normalens ekvation

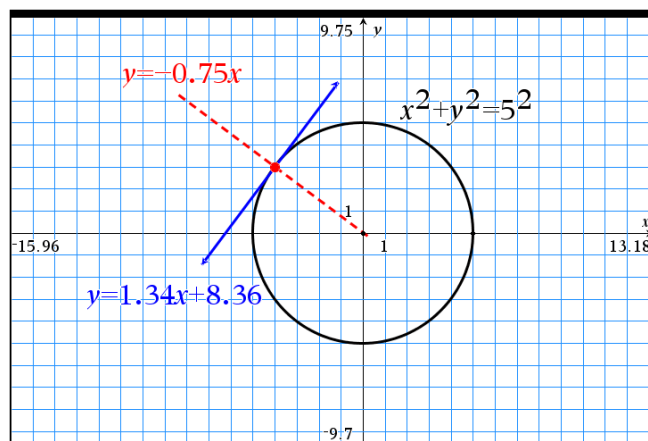
Man kan läsa mer användning av **Disp** i kapitel 1, Övning 2 och Övning 4, som är en tillämpning om att evaluera en formel.

För funktionen $y = x^2$ och x-koordinat 1 blir det så här:

tangent_normal(x^2,1)

funktion: $y = x^2$
 (xt,yt) = 1, 1
 tangent: $y = 2 \cdot x - 1$
 normal: $y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$

Klar

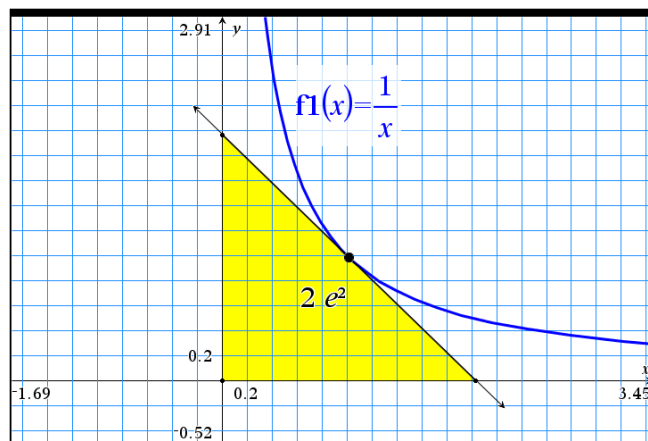
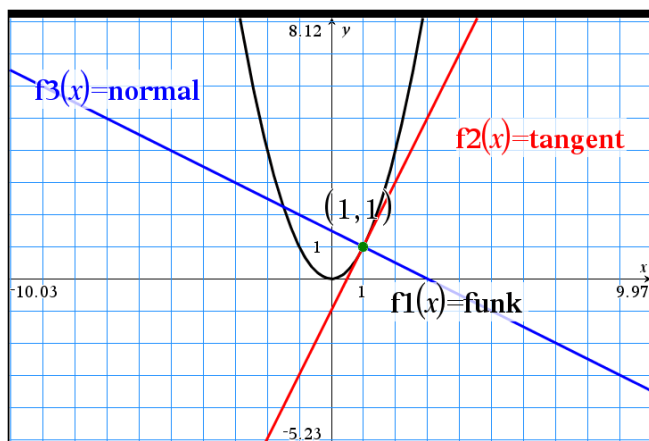


Slutligen ett mycket bra problem med funktioner och dess tangenter.

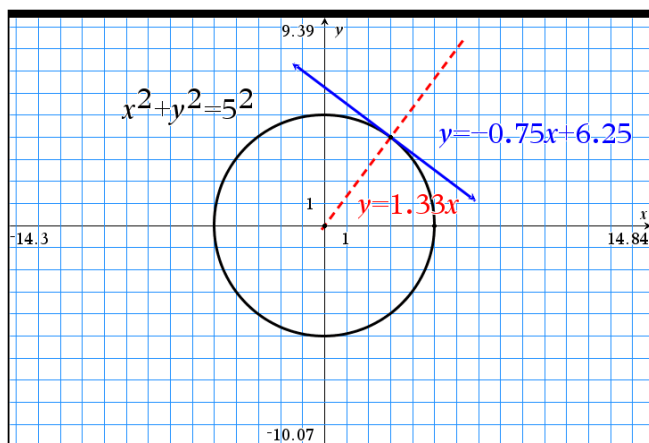
En tangent dras till den del av funktionen $y = 1/x$ som ligger i första kvadranten. Tangenten och axlarna bildar en triangel. Vad kan du säga om arean av denna triangel?

Här en figur av situationen. Vi har mätt arean av triangeln vid olika lägen hos tangeringspunkten och det verkar som arean alltid är 2 a.e. Undersök detta!

I aktiviteten **Tangent till en kurva** reder vi ut detta!



Nedan har vi ritat en cirkel och därefter en tangent till cirkeln med geometriska verktygen Former och Punkter och linjer. Med konstruktionsverktyget Vinkelrät har vi sedan plottat normalen genom tangeringspunkten.



Du kan nu dra i tangeringspunkten och ekvationerna för tangenten och normalen uppdateras. Samma sak gäller naturligtvis för vanliga funktioner, kägelsnitt och olika relationer. Se skärmbild.