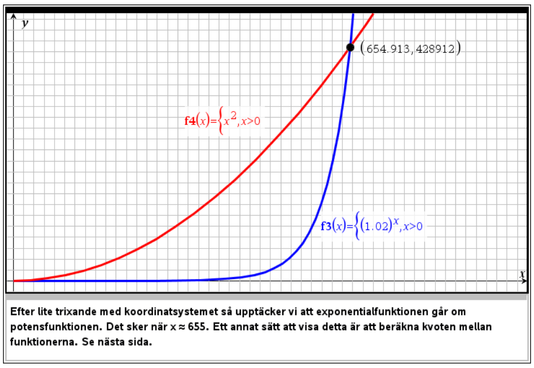
Tävlande funktioner

I det första problemet ska vi titta lite närmare hur olika typer av funktioner uppför sig för stora värden på den oberoende variabeln. Vi jämför potens-funktioner och exponentialfunktioner och intresserar oss särskilt för hur snabbt de växer.

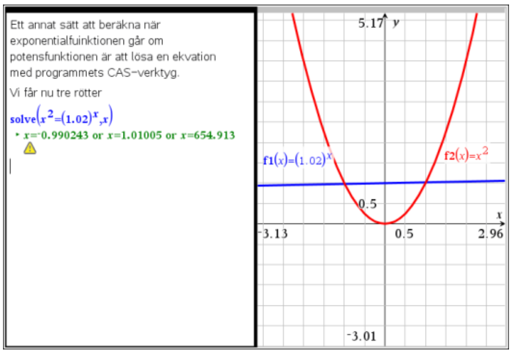
Övningen passar bäst för kurs 3 i samband med att man behandlar derivatabegreppet. Förutsätts att man vet lite om egenskaper hos de nämnda funktions-typerna.

I det andra problemet så förutsätts att man känner till begreppet regression och regressionsmodeller, som behandlas i kurs 2.

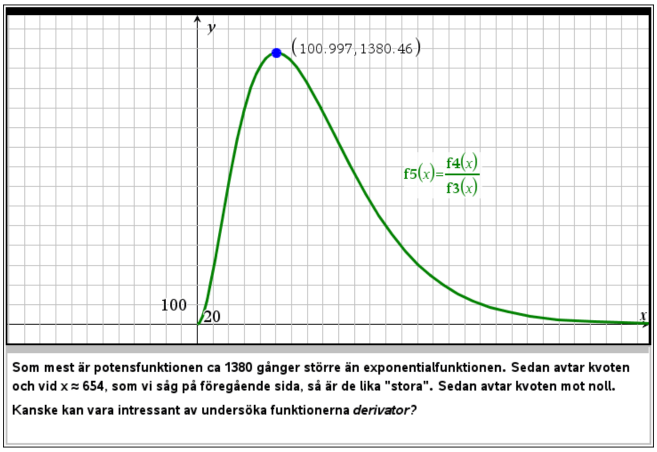
Sid 3: Vi ser att exponentialfunktionen går om potens-funktionen när x ≈ 655. Vi har då inte räknat med den första skärningspunkten för *x* > 0.



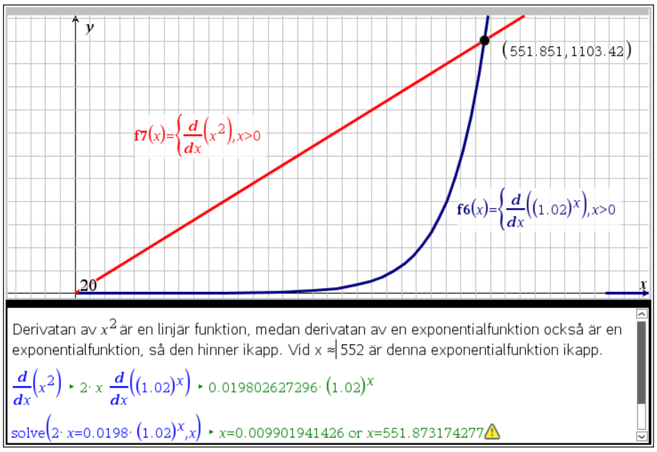
Här har vi löst en ekvation som ger *alla* skärningspunkterna.



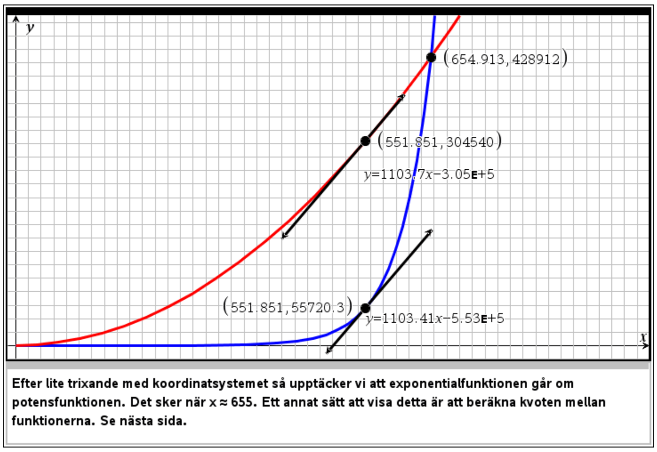
Sid 4: Vi tar nu till ett trick. Vi tittar närmare på kvoten av funktionerna. Vi får ett maxvärde när x ≈ 101. Då är kvoten ≈ 1380. S edan avtar värdet och går mot 0 när *x* växer.



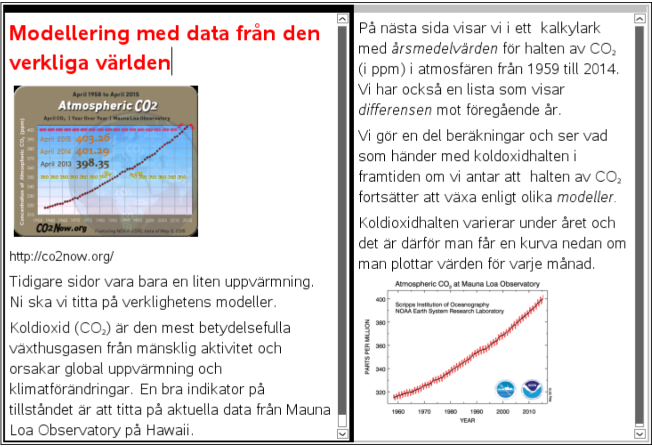
Sid 5: här tittar vi hur derivatafunktionerna växer. En kvadratisk funktion växer ju linjärt så exponential-funktionens derivata, som också är en exponential-funktion hinner ikapp. Jämför med grafen på sid 3.



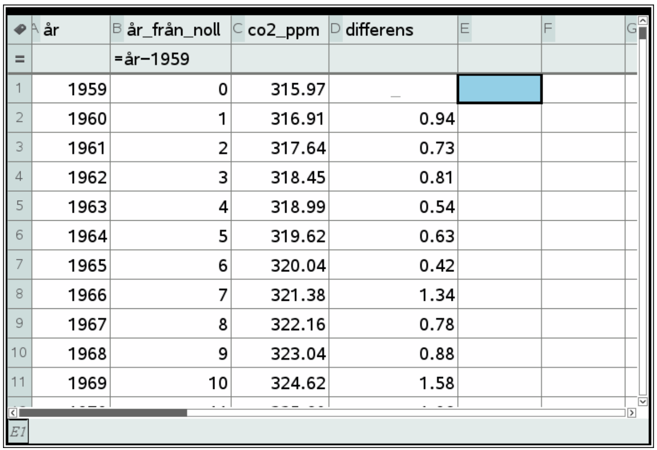
Vi ser att riktningskoefficienterna är lika vid *x*-värdet för derivatafunktionernas skärningspunkt. Tangenterna är ritade med geometriverktygen, som är tillgängliga i grafapplikationen.



Problem 2



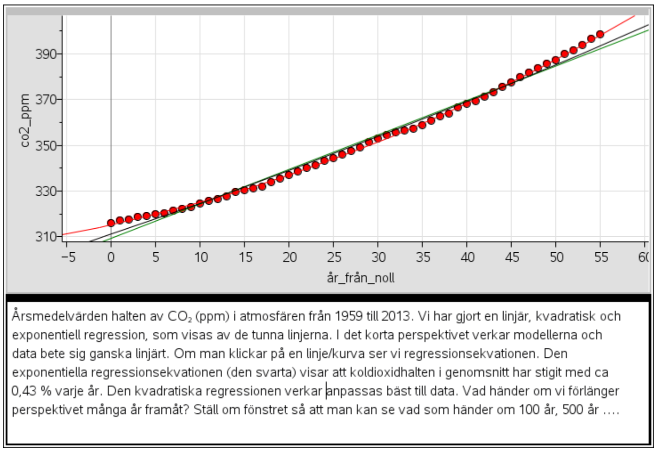
Sid 2: På denna sida visar vi i ett kalkylark med årsmedelvärden för halten av CO_2 (i ppm) i atmosfären från 1959 till 2014. Vi har också en lista som visar differensen mot föregående år. Vi får den listan genom att cell D2 skriva *=C2-C1*, kopiera denna cellformel och sedan markera ner till D56 och klistra in.



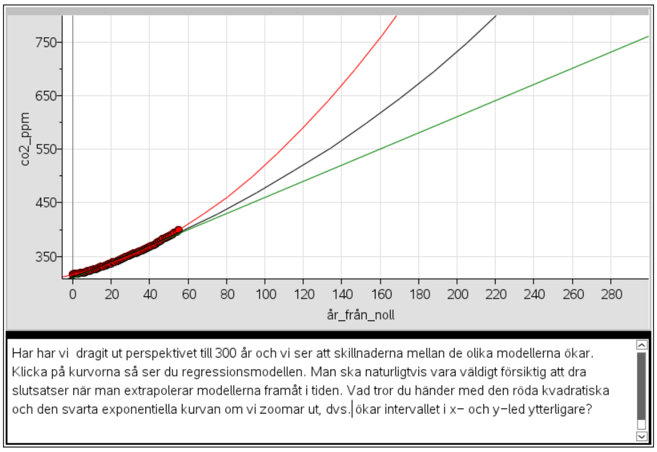
	A år	B år_från_noll	C co2_ppm	D differens	E	F
=		=år−1959				
1	1959	0	315.97	_		
2	1960	1	316.91	0.94		
3	1961	2	317.64	0.73		
4	1962	3	318.45	0.81		
5	1963	4	318.99	0.54		
6	1964	5	319.62	0.63		
7	1965	6	320.04	0.42		
8	1966	7	321.38	1.34		
9	1967	8	322.16	0.78		
10	1968	9	323.04	0.88		
11	1969	10	324.62	1.58		

E1

Sid 3: Här har vi ritat ett spridningsdiagram och sedan utfört regressionsanalys med tre olika modeller. Regression finns under Analysera i verktygsmenyn.

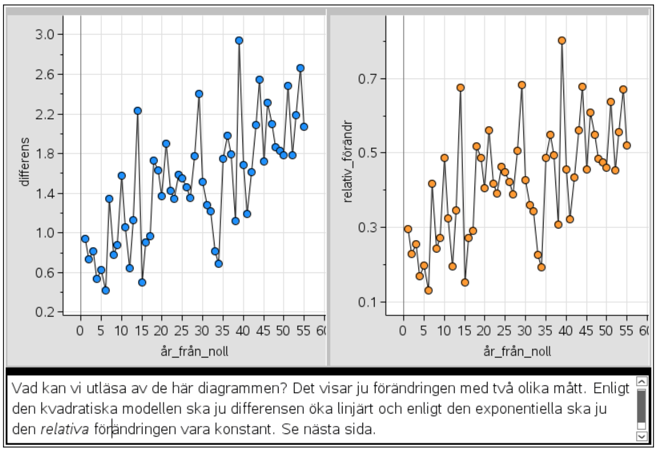


Sid 4: Här har vi zoomat ut och vi ser hur skillnaderna mellan de tre modellerna ökar.



Sid 5-6: Förutom data för differensen har vi även skapat data i en kolumn *relativ_förändr.* På sid 6 plottar vi nu dessa data mot tid i spridningsdiagram.

Vad kan vi utläsa från dessa diagram? En linjär modell verkar det inte vara om man ser på trenden.



Det kan naturligtvis vara vanskligt att modellera så här, speciellt om man extrapolerar modellen lång tid framåt. Den nuvarande ökningstakten är i alla fall oroande.