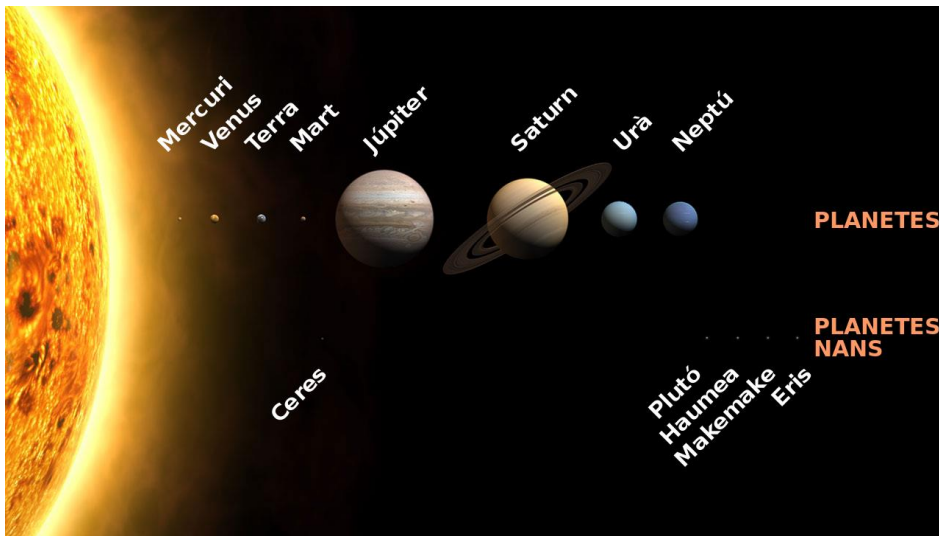


Tercera Llei de Kepler



En la següent taula es relaciona la distància mitjana entre el Sol i cadascun dels Planetes i el període orbital (temps que tarda en efectuar una volta sencera cada Planeta al voltant del Sol).

1UA (unitat astronòmica) és igual a la distància del Sol a la Terra.

1 Any el període orbital de la Terra.

Planeta	Distància mitjana Sol-Planeta UA	Període orbital ANYS
Mercuri	0.387	0.24
Venus	0.7239	0.62
Terra	1	1
Mart	1.524	1.88
Júpiter	5.203	11.86
Saturn	9.537	29.45
Urà	19.191	
Neptú		164.79

Dibuixeu una gràfica que represente el període orbital en funció de la distància mitjana.

Amb el menú d'estadística determineu:

- La regressió lineal i el coeficient de correlació lineal.
 - La regressió potencial i el coeficient de correlació potencial.
 - Quina de les dues regressions és millor.
- Ompliu les dades que falten de la taula per a la millor regressió.

Tercera Llei de Kepler del moviment dels Planetes.

Per a qualsevol Planeta, el quadrat del seu període orbital (T) o temps que tarda a donar una volta al voltant del Sol, és directament proporcional al cub de la distància mitjana amb el Sol (R).

$$T^2 = k \cdot R^3, \quad k \approx 1 \frac{\text{anys}^2}{\text{UA}^3}.$$

Solució:

Utilitzarem el menú *ESTADÍSTICA* (regressió lineal)

MENU **2**

Omplim les dades en dues llistes:

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0.387	0.24		
2	0.7239	0.62		
3	1	1		
4	1.524	1.88		

0.387

GRAPH **CALC** **TEST** **INTR** **DIST** **▶**

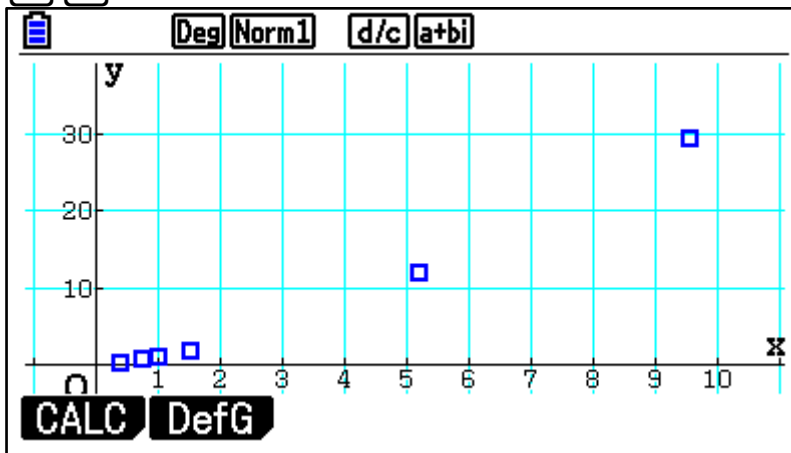
Dibuixem el núvol de punts Graph1

EXIT **F6**

	Deg	Norm1	d/c	a+bi
StatGraph1				
Graph Type	:	Scatter		
XList	:	List1		
YList	:	List2		
Frequency	:	1		
Mark Type	:	<input type="checkbox"/>		
Color Link	:	Off		↓

GRAPH1 **GRAPH2** **GRAPH3**

EXE **F1**



Calculem la regressió lineal i copiem la funció en el menú de gràfics.

	Deg	Norm1	d/c	a+bi
RegLineal (ax+b)				
a	=	3.17896489		
b	=	-2.2271936		
r	=	0.99238277		
r ²	=	0.98482356		
MSe	=	2.55984037		
y=ax+b				

COPY

La recta de regressió és $y = 3.17896489x - 2.2271936$.

El coeficient de determinació és $r^2 = 0.984482356$.

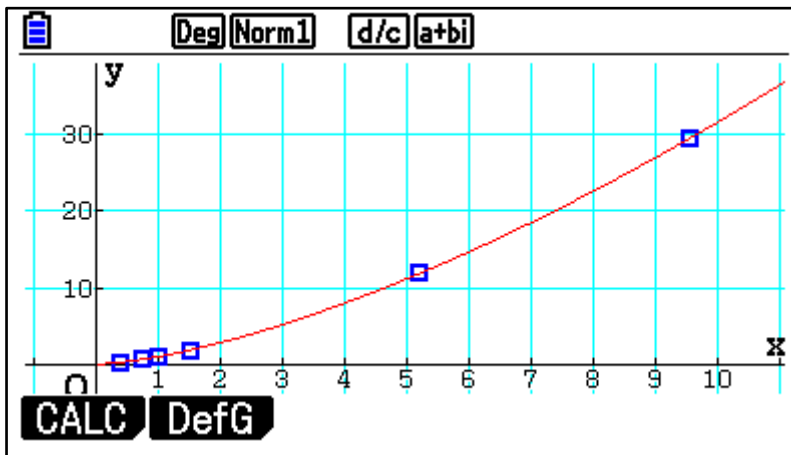
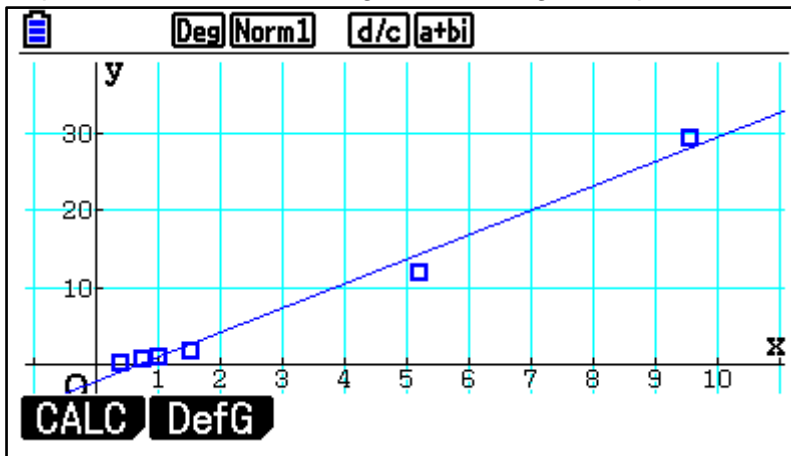
Calculem la regressió potencial i copiem la funció en el menú de gràfics.

☰ Deg Norm1 d/c a+bi
Regresión de potencia
 $a = 1.00045728$
 $b = 1.49975814$
 $r = 0.9999984$
 $r^2 = 0.9999968$
 $MSe = 1.3358 \times 10^{-5}$
 $y = a \cdot x^b$
COPY

La recta de regressió és $y = 1.00045728 x^{1.49975814}$.

El coeficient de determinació és $r^2 = 0.9999968$

Representem la recta de regressió i la regressió potencial.

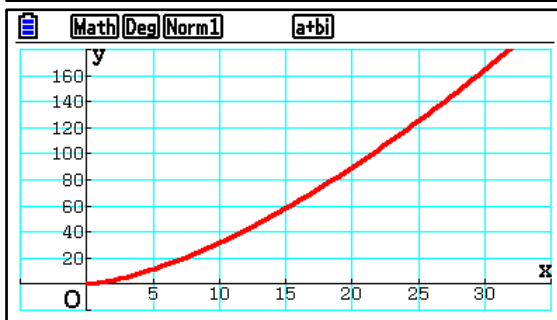
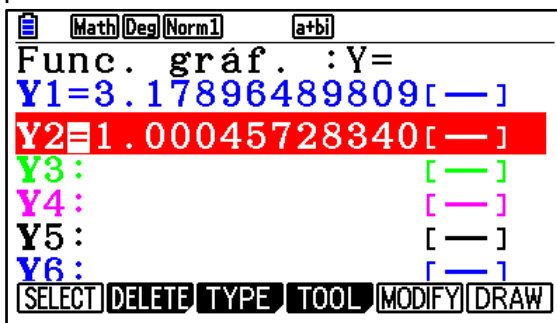


Notem que la regressió és aproximadament 1.

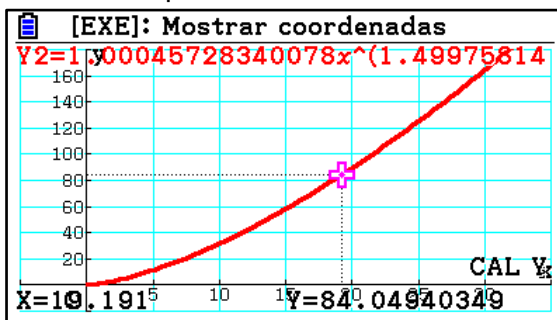
La regressió potencial és aproximadament: $y = x^{3/2}$.

Funció que compleix la tercera llei de Newton.

Per calcular el període orbital d'Urà obrim el *Menú Gráfico* i seleccionem la regressió potencial.

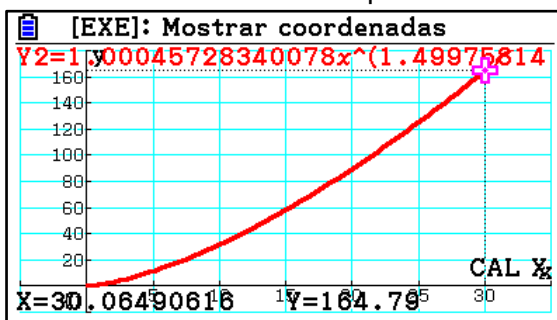


Calculem el període orbital d'Urà:



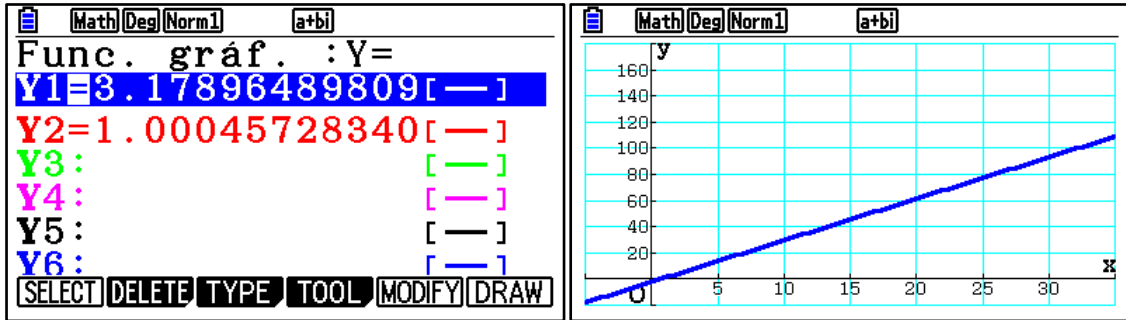
El període orbital d'Urà és aproximadament 84.05 anys.

Calculem la distància de Neptú al Sol:

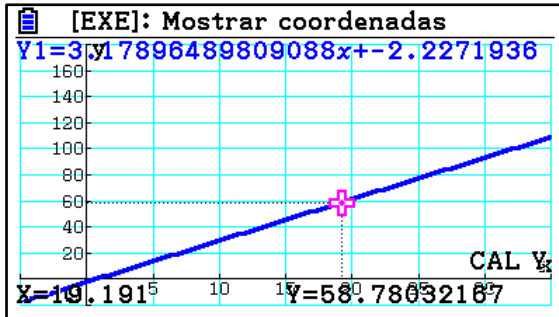


La distància de Neptú al Sol és aproximadament 30.06 UA.

Calculem l'error si considerem la regressió lineal:

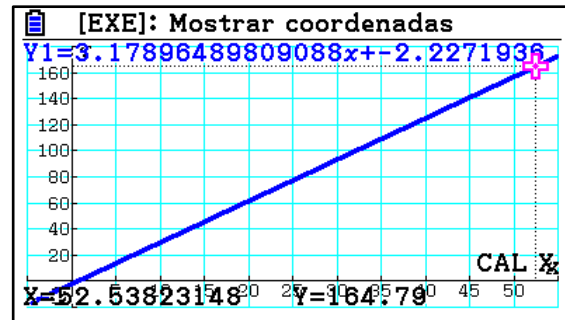


Calculem el període orbital d'Urà:



El període orbital d'Urà és aproximadament 58.078 anys.

Calculem la distància de Neptú al Sol:



La distància de Neptú al Sol és aproximadament 52.54 UA.

El error comés seria molt gran.