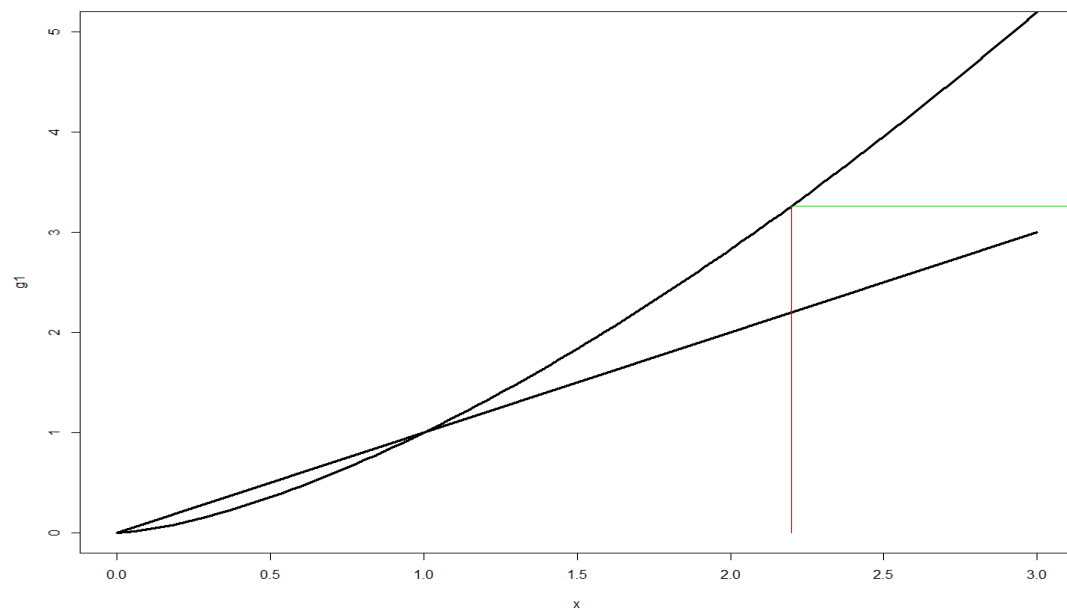


找下面兩個函數的固定點

For $g_1(x) = x^{\frac{3}{2}}, x \in [1, 3]$,

由於 $g'_1(x) = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} > 1, \forall x \in [1, 3]$, 故 $g_1(x)$ 在 $[1, 3]$ 不存在固定點.

而, 從固定點疊代可以得到 $g_1(x)$ 經過數次疊代後會發散到無窮



(紅色線為起始點 2.2, 經過一次疊代後不斷往 x 軸右邊跑, 最終發散到無窮)

For $g_2(x) = x^{\frac{1}{2}}, x \in [1, 3]$,

由於 $g'_2(x) = \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} < 1, \forall x \in [1, 3]$, 故理論上 $g_2(x)$ 在 $[1, 3]$ 存在固定點.

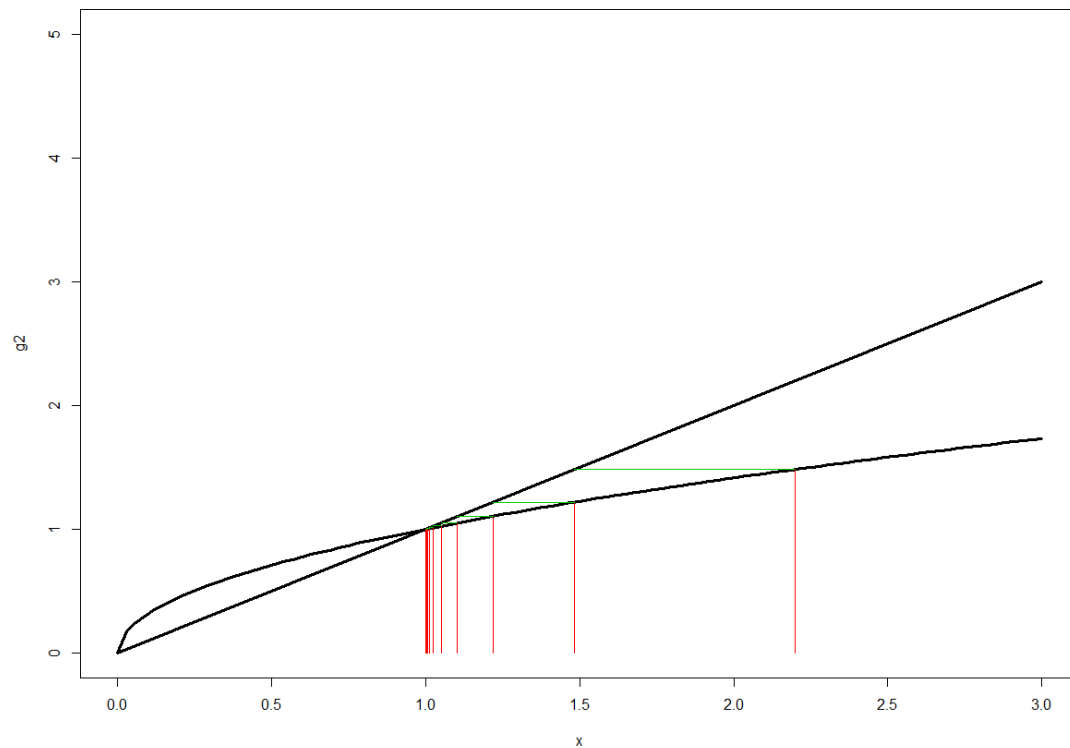
而, 從下面的固定點疊代可以得到 $g_2(x)$ 的固定點.

我們給定起始點為 2.2, 停止條件為: 兩次疊代的值差距在 10^{-9} 以下即停止,

紅色線位置為 $g_2(x_n)$ 而綠色線位置代表 $x_{n+1} = g_2(x_n), n = 0, 1, 2, 3, \dots$

最後可以發現紅色線在 $x=1$ 部分非常密集且綠色線已經消失不見了

故 $g_2(x)$ 的固定點為 1.



```

g1<-function(x){ x^(3/2) };plot(g1,xlim = c(0,3),ylim =c(0,5)) ;lines(c(0,3),c(0,3))
g2<-function(x){ x^(1/2) };plot(g2,xlim = c(0,3),ylim =c(0,5)) ;lines(c(0,3),c(0,3))
#for g1
epsilon<-10^-9
seed<-2.2
x<-seed ;x2<-1 ;x1<-0
plot(g1,xlim = c(0,3),ylim =c(0,5),lwd=3);lines(c(0,3),c(0,3),lwd =3)
while(abs(x2-x1)>=epsilon && abs(x2-x1)!=Inf){
  cat("length of step is",abs(x2-x1),"\\n")
  x1<-x
  x2<-g1(x1);print(x2);lines(c(x1,x1),c(0,g1(x1)),lwd
=1,col=2);lines(c(x1,x2),c(g1(x1),x2),col=3)
  x<-x2
};rm(x)
#for g2
epsilon<-10^-9
seed<-2.2

```

```
x<-seed ;x2<-1 ;x1<-0
plot(g2,xlim = c(0,3),ylim =c(0,5),lwd=3);lines(c(0,3),c(0,3),lwd =3)
while(abs(x2-x1)>=epslon){
  cat("length of step is",abs(x2-x1),"\\n")
  x1<-x
  x2<-g2(x1);print(x2);lines(c(x1,x1),c(0,g2(x1)),lwd
=1,col=2);lines(c(x1,x2),c(g2(x1),x2),col=3)
  x<-x2
};rm(x)
```