Contents1

[Oppg1 1](#_Toc508574447)

[a) Forklar at forsøket er binomisk fordelt og finn E(x) og SD(x) 1](#_Toc508574448)

[b) Finn Y(x), E(Y) og SD(Y) 2](#_Toc508574449)

[c) Finn og 2](#_Toc508574450)

[d) Ny spiller: n = 20, k = 6, innsats = 100 3](#_Toc508574451)

[Oppg2 4](#_Toc508574452)

[a) Forklar den kumulative fordelingsfunksjonen til X. 4](#_Toc508574453)

[b) Plotter punktsannsynligheten 5](#_Toc508574454)

[c) Forklar nåverdien til mannens samlede pensjonsutbetalinger. 5](#_Toc508574455)

[e) 7](#_Toc508574456)

[g) forklar mannens samlede premieinnbetalinger, gidd ved K\*g(x). der g(X) er: 8](#_Toc508574457)

[i) finn E[g(X)] 9](#_Toc508574458)

[J) finn K 9](#_Toc508574459)

[Matlab koden 10](#_Toc508574460)

# Oppg1

## a) Forklar at forsøket er binomisk fordelt og finn E(x) og SD(x)

Vi gjør n forsøk.

I dette tilfelle spiller spilleren 20 runder.

I hvert forsøk er det 2 muligheter, S og F

I dette tilfelle er S et vinn og F et tap.

Forsøkene er uavhengige.

I dette tilfelle endrer ikke sannsynligheten seg ut ifra tidligere resultat.

I hvert forsøk er sannsynligheten lik P for at S skal inntreffe og 1-P for at F skal inntreffe.

I dette tilfelle er sannsynligheten 18/37 for at S skal inntreffe og 1-(18/37) for at F skal inntreffe

Finn E(x):

E(x) i et binomisk forsøk er gidd ved funksjonen n \* p. det gir oss:

E(x) = 9.73

Finn SD(x):

SD(x) er gidd ved det gir oss

SD(x) = 2.24

## b) Finn Y(x), E(Y) og SD(Y)

Finn Y(x):

Y(x) er nettogevinsten, og er da en funksjon av det man vinner trukket fra det man betaler.

Gevinst er gidd ved (x er antall vinn):

Det man trekker fra når man ikke vinner er gidd ved

Dermed blir Y(x) (når k = 16

Finn E(Y):

Bruker forventet x verdi og setter den inn i funksjonen til Y(x).

Finn SD(Y):

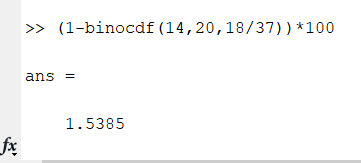
1. \* 2.24 = 448

## c) Finn og

For å finne , trengs antall ganger spilleren må vinne for å vinne 1000 kr. Det finner man ved å sette Y(x) = 1000

Dermed vet vi at spilleren må vinne 15 ganger for å tjene minst 1000 kr. Da må vi finne sannsynligheten for å vinne 15 ganger.

Bruker MatLab funksjonen binocdf for å finne



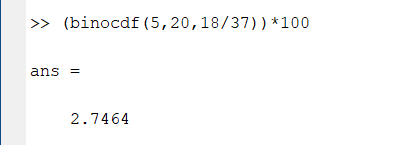
Det er 1.54% sannsynlighet for at spilleren vinner over 1000 kr.

For å finne bruker vi tilsvarende metode:

Finner ut hvor mange ganger spilleren må vinne for å tape 1000 kr.

Finner sannsynligheten for å maks tape 5 ganger:

Bruker MatLab funksjonen binocdf



Det er 2.75% sannsynlig at spilleren taper minst 1000 kr.

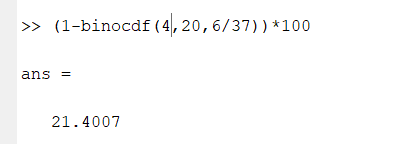
## d) Ny spiller: n = 20, k = 6, innsats = 100

Finn sannsynligheten for at personen vinner 1000 kr. og finn sannsynligheten for at han taper minst 1000 kr.

Ny funksjon for Y(x) er funnet på samme måte som i oppg b):

For å finne sannsynligheten for at personen vinner 1000 kr. må jeg finne hvor mange runder personen må vinne for å i totalt vinne 1000 kr..

Finner sannsynligheten for å vinne mer enn 5 ganger i MatLab

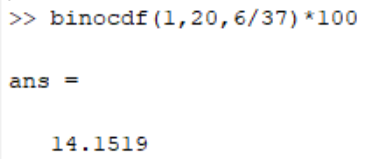


Det er 21.40% sannsynlighet for at spilleren vinner minst 1000kr.

For å finne sannsynligheten for å minst tape 1000 kr. setter jeg Y(x) = -1000

Det vil si at spilleren kan maks vinne 1 runde for å tape mer enn 1000 kr.

Finner sannsynligheten for å maks vinne 1 runde med MatLab.



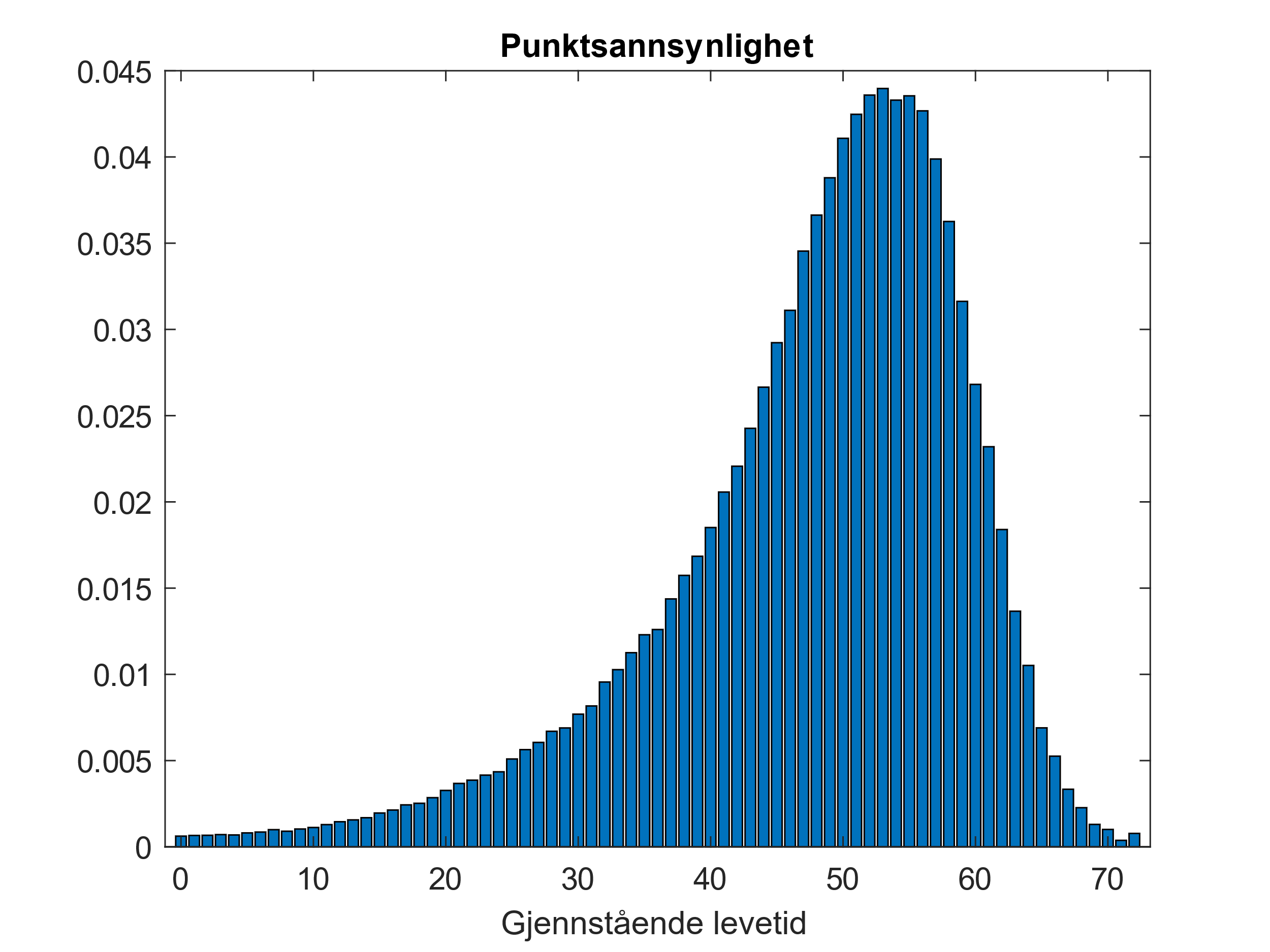
Det er 14.15% sannsynlighet for at spilleren taper mer enn 1000 kr.

# Oppg2

## a) Forklar den kumulative fordelingsfunksjonen til X.

Vi vet at er sannsynligheten for at en person skal dø i en alder av x, da er sannsynlighet for at personen skal overleve. For å få sannsynligheten at en person overlever en mengde år er produktet av alle årene innenfor mengden. Derfor må vi ha produktoperatoren pi. Så for å finne hvor sannsynligheten for at personen overlever tar man 1- produktet. Og da får du den kumulative fordelingen F(x)

## b) Plotter punktsannsynligheten



%2c

% for aa plotte punktsannsynligheten trengs, den kumulative fordelingen:

% for å regne ut den kumulative fordelingen trengs, den ettaarlige doedssannsynlighetene:

%finner den ettaarlige doedssannsynlighetene

qk = dod/1000;

%finner saa den kumulative fordelingen

Fx = 1-cumprod(1-qk(35:107));

% Beregner punktsannsynlighetne

px = Fx -[0;Fx(1:72)];

%plotter punktsannsynlighetene

bar(0:72,px)

xlabel("Gjennstående levetid")

title("Punktsannsynlighet")

## c) Forklar nåverdien til mannens samlede pensjonsutbetalinger.

For å finne nåvrdien av B kr om k år med rente r har vi formelen , som er gitt i oppgaven. Et eksempel er den førske utbetalingen etter 35 år. Med en rente på 3% og B = 100’000.

Da får vi:

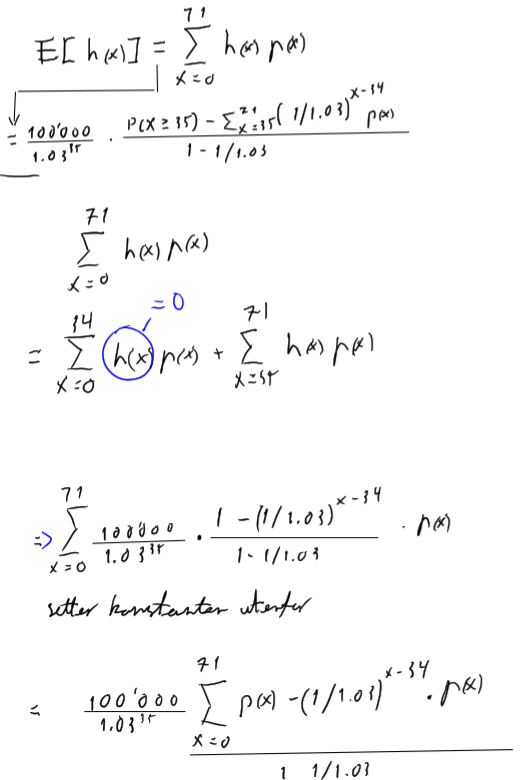
Og det neste året er:

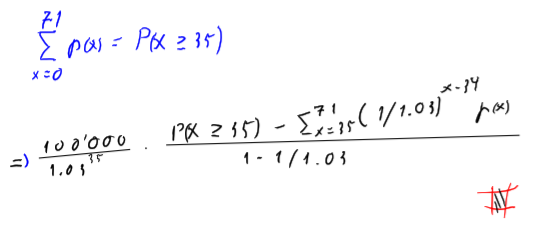
Hvis personen døde etter 36 år så ville totale utbetalingen bli

Så for å vise den andre siden.

Bruker sum av en geometrisk rekke

## e)





## f) Finn E[h(x)]

SUM = 0;

for x = 35:71

SUM = SUM + (1/1.03)^(x-34)\*px(x+1);

end

Ehx = (100000/1.03^35) \* (((1-Fx(35)) - SUM) / (1-1/1.03))

Ehx =

3.8714e+05

E[h(x)] = 387140

## g) forklar mannens samlede premieinnbetalinger, gidd ved K\*g(x). der g(X) er:

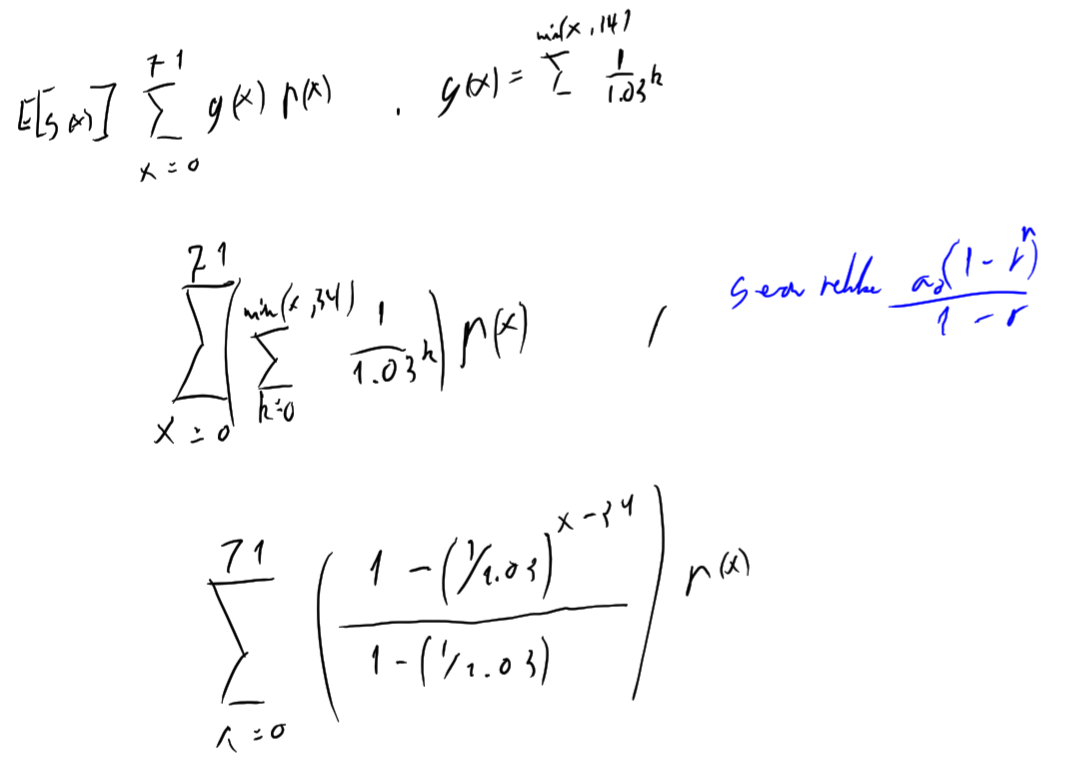
På samme måte som med utbetalingene må innbetalingene også justeres for nåverdi. Her har vi K som innbetaling i mot B som utbetaling. K-en er trukket ut av summen i dette eksempelet. Første innbetaling er

og neste innbetaling er . så den samlede innbetalingen blir summen av innbetalingene. På grunn av forklaringen på nåverdi gidd i oppgaveheftet.

En mulighet er at personen dør før det har gått 34 år. Da slutter innbetalingen. Derfor går summen fra 0 til (min(X,34)) der X er antall år etter tegning at personen dør.

## h) for klar K\*E[g(x)]

Forventningen til til h(x) finner man ved å bruke funksjonen n\*p , så da får vi h(x)\*g(x). dette ganges med K for å få forventet innbetaling.



## finn E[g(X)]

SUM2 =0;

for x = 0:34

SUM2 = SUM2 + (1/1.03)^(x+1)\*px(x+1);

end

Egx = (1- SUM2 - (1/1.03)^35\*(1-Fx(35)))/(1/1.03)

Egx =

0.6469

E[g(x)] = 0.6469

## J) finn K

K er gidd ved formelen K \* E[g(x)] = E(h(x)]

Hvis vi setter inn for både E[g(x)] og E(h(x)] får vi

Dermed er K

Dermed er den årlige premien kr.

# Matlab koden

%2c

% for aa plotte punktsannsynligheten trengs, den kumulative fordelingen:

% for å regne ut den kumulative fordelingen trengs, den ettaarlige doedssannsynlighetene:

%finner den ettaarlige doedssannsynlighetene

qk = dod/1000;

%finner saa den kumulative fordelingen

Fx = 1-cumprod(1-qk(35+1:107));

% Beregner punktsannsynlighetne

px = Fx -[0;Fx(1:71)];

%plotter punktsannsynlighetene

bar(0:71,px)

xlabel("Gjennstående levetid")

title("Punktsannsynlighet")

%2f

SUM = 0;

for x = 35:71

SUM = SUM + (1/1.03)^(x-34)\*px(x+1);

end

Ehx = (100000/1.03^35) \* (((1-Fx(35)) - SUM) / (1-1/1.03))

%i)

SUM2 =0;

for x = 0:34

SUM2 = SUM2 + (1/1.03)^(x+1)\*px(x+1);

end

Egx = (1- SUM2 - (1/1.03)^35\*(1-Fx(35)))/(1/1.03)