

## 6. Vækstfunktioner

### 6.1 Rentesregning

Du sætter 2300 kr ind på en konto med en rente på 3,5 % p.a.

- Hvor meget står der efter 3 år?
- 5 år?
- 10 år?

### 6.2 Vækst i antal besøgende

I 1999 var det årlige besøgstal i Grønkøbing Zoo 57489 mennesker. Dette tal vokser med 7 % om året. Hvor mange besøgte Grønkøbing Zoo i 2005?

### 6.3 Vækstregning

- Lønninger i en virksomhed stiger med 2,3 % om året, hvor meget bliver 23.000 kr til i løbet af 3 år.
- En bankkonto med 34.000 kr giver 0,75 % i renter, hvor mange renteindtægter kommer ind på kontoen i løbet af 7 år?
- Du indsætter 100 kr på en bankkonto med 3 % i renter, hvor meget står der så på kontoen til dine efterkommere, hvis pengene først må hæves efter 200 år?

### 6.4 Befolkningstallet i Ngunda-gunda stiger med 3,43 % i løbet af 10 år.

- Hvis der er 2,3 mio. indbyggere i 1920, hvor mange er der så i 1970?
- I 1985?

### 6.5 Mængden af spam sendt til en virksomhed stiger med 17 % om ugen.

- På en dag blev der registreret 173 spammeddelelser. Hvor mange spammeddelelser kom der til virksomheden 2 uger efter?
- Efter 49 dage?
- Efter 100 dage? – Tip: hvor mange uger er 100 dage helt præcist

### 6.6 På en ø bliver der sat 5 kaniner ud – hver måned er antallet tredoblet?

- Hvor mange kaniner er der efter 1 år?
- Hvor mange % vokser antallet af kaniner med om måneden?

- c. Hvor mange % vokser antallet af kaniner med om året?

## 6.7 Regn baglæns

En bank har konti med en rente på 1,75 % p.a.

- a. Efter 2 år står der 5073 kr på en konto. Hvad var der oprindeligt?  
b. Efter 5 år står der 1673 kr på en konto. Hvad var der oprindeligt?  
c. Efter 7 år står der 2596,98 kr på en konto. Hvad var der oprindeligt?

## 6.8 Find renten

3 brødre bruger 3 forskellige sparekasser. Alle 3 arver hver 2500 kr, som de sætter ind i hver sin bank.

- a. Efter 2 år kan den yngste hæve 2601 kr. Hvad var renten på hans konto?  
b. Efter 4 år kan den mellemste hæve 2653,41 kr. Hvad var renten på hans konto?  
c. Efter 9 år kan den ældste hæve 3407,24 kr. Hvad var renten på hans konto?

## 6.9 Negativ vækst

En boghandler laver et særligt ophørsudsalg. Hver dag falder priserne med 10 %.

- a. Hvor mange % af den oprindelige pris koster bøger dag 1 (dvs. pris er faldet 1 gang)?  
b. Hvor mange % af den oprindelige pris koster bøger dag 2?  
c. Hvor meget koster en bog med en normalpris på 275,- kr efter 5 dage?  
d. Hvornår sælges bøgerne til  $\frac{1}{2}$  pris?

- 6.10 Befolkningstallet på en ø er steget hvert år med 1,5 %. Hvis der i dag er 4356 beboere på øen, hvor mange beboere havde øen så for 10 år siden?

- 6.11 På en ø falder befolkningstallet med 2,7 % om året. I 1981 boede der 7302 på øen. Hvad er befolkningstallet i 2005?

- 6.12 Antallet af solgte isvafler steg med 8,5 % om året. I 2002 blev der solgt 4999 isvafler. Hvor mange blev der solgt i 2005?

- 6.13 Din tante satte en sum penge ind på en konto med en årlig rente på 2,25 %. 15 år efter kan du hæve 10052,69 kr. Hvor mange penge satte din tante ind?

- 6.14 I løbet af 7 år på en bankkonto bliver 3400 kr til 3839 kr. Hvad er renten?

### 6.15 Brug logaritme-funktionen til at løse opgaverne

- Hvor lang tid skal 2000 kr stå til 4 % p.a. for at vokse til 2433,31 kr?
- Hvor lang tid skal 800 kr stå til 5 % p.a. for at vokse til 1241,06 kr?
- Hvor lang tid skal 1300 kr stå til  $7\frac{1}{2}$  % p.a. for at vokse til 1736,11 kr?
- Hvor lang tid skal 8000 kr stå til  $2\frac{1}{2}$  % p.a. for at vokse til 8830,50 kr?

### 6.16 Der 850 elefanter tilbage i et reservat. Hvert år forsvinder der 2,5 % af elefanterne.

- Hvor mange elefanter er der tilbage efter 5 år?
- Hvornår vil der være 600 elefanter tilbage, hvis tendensen skulle fortsætter?  
Efter 7 års fald fra 850 elefanter begynder antallet at vokse igen. Det sker med en vækst på 0,5 %.
- Hvor lille et bestand af elefanter nåede man ned på, inden den voksede igen?
- Hvor mange elefanter er der i reservatet efter 4 år med vækst?

### 6.17 I løbet af 5 år vokser statsgælden for landet Deterdaløgn fra 23 mia. til 45 mia.

Hvad er den gennemsnitlige årlige vækst?

### 6.18 Henfaldssimulator

Du slå med et antal terninger. Hver gang en terning ender på 6, fjerner du den.

- Hvis du starter med 100 terninger, hvor mange terninger har du antageligvis tilbage efter 5 slag?
- Hvis du starter med 100.000 terninger, hvor mange har du cirka tilbage efter 5 slag?
- Hvad vil forskellen på disse to eksperimenter være i virkelighedens verden?

### 6.19 Du sætter 1500 kr ind på en konto med en rente på 4,5 % om året. Efter hvor mange år er beløbet fordoblet?

### 6.20 Ændring i periodelængde

- En bakteriekultur vokser med 7,4 % i timen. Hvor meget vokser den i løbet af et døgn?
- En anden bakteriekultur vokser med 132 % i døgnnet. Hvor meget vokser den i løbet af en time?

### 6.21 En svamp forøger sin størrelse med 57 % om ugen.

- Hvad er den gennemsnitlige vækst pr. dag?
- Hvad er den gennemsnitlige vækst pr. time?

## 6.22 Sammenligning af vækst

I 1984 var der 245 medlemmer af Bankoklubben i Skanderborg. I 2005 var der 427 medlemmer.

- Hvad er den gennemsnitlige årlige vækst?  
Bankoklubben i Odder er vokset fra 43 i 1992 til 63 i 2005.
- Afgør vha. beregninger om der er Odder bankoklub eller Skanderborg Bankoklub der har haft den største vækst?

## 6.23 I løbet af 24 minutter er en bakteriekultur vokset til det 5-doblet.

Hvad er den gennemsnitlige vækst pr. minut for bakteriekulturen?

## 6.24 Antallet af brændenælder i en have vokser med eksponentiel hastighed. Hver uge er der kommet 20 % flere brændenælder.

- Hvor mange % vokser antallet af brændenælder i løbet af 7 uger?
- Hvor mange % vokser antallet af brændenælder hver dag?
- Hvor mange % vokser antallet af brændenælder i løbet en måned (30 dage)?
- Hvis der var 7 brændenælder d. 15. maj, hvor mange brændenælder er der så d. 28. sept.?

## 6.25 Antallet af besøgende i et storcenter stiger i løbet af et år fra 3730 personer pr. dag til 4850 personer pr. dag.

- Hvad er den årlige vækst?
- Hvis denne vækst fortsætter, hvor mange besøgende pr. dag vil der være efter yderligere 3 år?
- Hvad er den gennemsnitlige månedlige vækst?
- Hvad er fordoblingstiden?

## 6.26 Fordobling af befolkningen

- Hvis der er en befolkningstilvækst på 2 % pr år, hvornår er befolkning så fordoblet?
- Er det et realistisk skøn med en fordobling af en befolkning over denne årrække? Hvilke faktorer er der ikke taget højde for?

## 6.27 Plutonium har en halveringstid på 24 000 år.

Hvor meget plutonium er forsvundet efter 1000 år?

## 6.28 En geigertæller måler den radioaktive stråling fra Barium-137.

I starten måler den ca. 245 henfald. Efter 4 minutter kommer der ca. 84 henfald.

- Hvad er den gennemsnitlige "vækst" pr. minut?

- b. Hvornår er antallet af henfald halveret? Hvad er Barium-137's halveringstid?

Der bliver lavet en ny måling på en anden portion Barium-137

Efter 2 minutter kommer der ca. 190 henfald.

- a. Hvor mange henfald kom der fra starten?

### 6.29 Kulstof-14 har en halveringstid på 5730 år. Dette kan man bruge til at aldersbestemme arkæologiske fund.

- a. Beregn først, hvor meget (%) kulstof-14 der er efter 100 år.

- b. Brug dette tal til at bestemme, hvor meget kulstof-14, der er tilbage efter 500 år.

Efter 800 år er der 90,78 % tilbage. Dvs. finder vi træplanke fra en gammelt skib, hvori der 90,8 % af det kulstof-14, vi skulle have forventet, så må planken være 800 år gammelt.

- c. I et skib fra vikingetiden er der fundet 85,0 % af det forventede kulstof-14. Hvor gammelt er skibet?

### 6.30 Repetitionsopgaver

- a. 10.300 kr står på en konto, der giver 2,5 % p.a.

Hvad er saldoen på kontoen efter 5 år?

- b. I 12 år har en arv til dig stået og trukket renter på en konto, der giver 3 % p.a.

Du hæver 17.822 kr. Hvor stor var arven?

- c. Din fætter fik en lige så stor arv, men han kan nu efter 12 år hæve 19.443 kr.

Hvilken rente fik din fætter?

### 6.31 I landet Ydre Utopia har man en befolkningstilvækst på 2,7 %.

Befolkningstallet var i 1995 3,7 mio mennesker.

- a. Hvad er befolkningstallet i 2005?

- b. Hvis denne tilvækst fortsætter, hvornår passere befolkningstallet 6,0 mio?

### 6.32 I løbet af 7 år vokser befolkningstallet i Indre Utopia fra 1,8 mio til 2,1 mio. Hvad er den gennemsnitlige årlige vækst?

### 6.33 En myrekoloni har en årlig vækst på 69 %, hvad er den gennemsnitlige månedlige vækst?

### 6.34 En bakterie har en gennemsnitlig vækst på 0,24 % i minuttet. Hvad er dens gennemsnitlige vækst i timen?

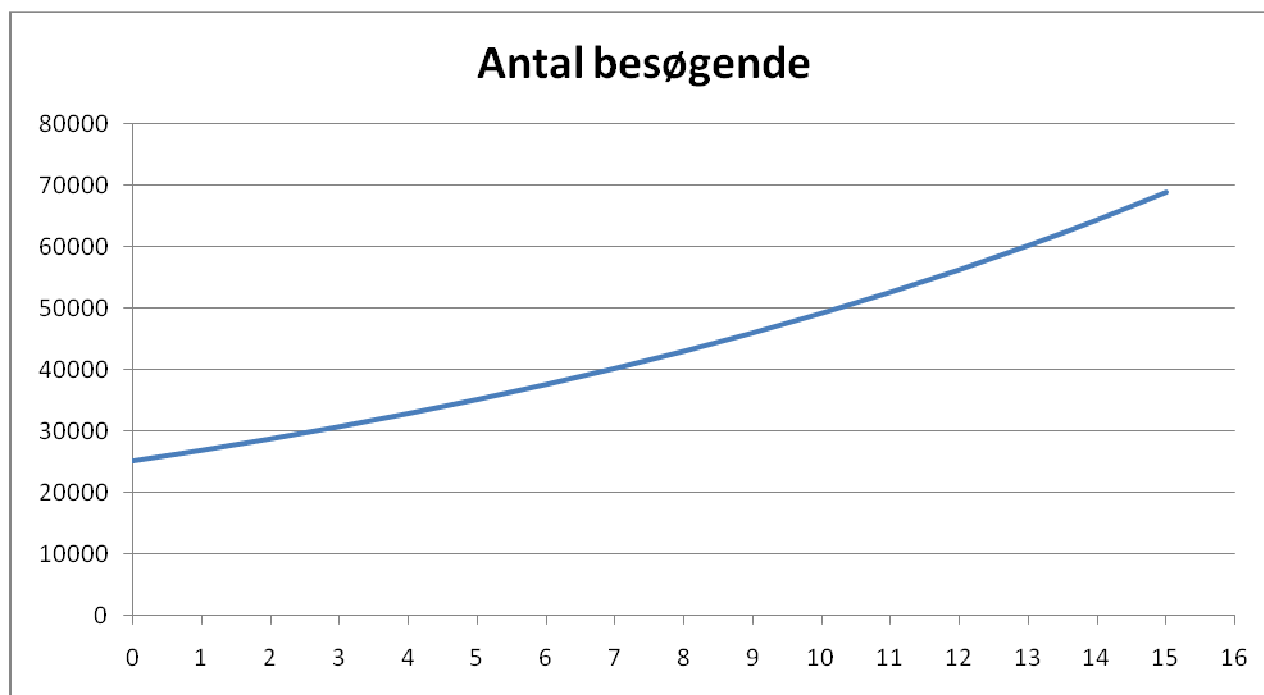
### 6.35 Et radioaktivt stof henfalder med 1,8 % om året

– dvs. der forsvinder 1,8 % af stoffet om året.

- Hvor mange procent er tilbage efter 25 år?
- Hvad er dets halveringstid?

### 6.36 Fordoblingstid og meget andet...

Se på grafen over antal besøgende på et museum. Dette er en vækstfunktion med antal besøgende på y-aksen og år på x-aksen.



- Find fordoblingstiden.
- Hvad er den gennemsnitlige årlige vækst?
- Find vækstraten  $(1+r)$  og startbeløb  $(K)$
- Find foreskriften for denne vækstfunktion.
- Hvor mange besøgende vil der være efter 20 år?

### 6.37