Opgave 1

1.1
Carolines alder, da hun blev professionel:

2005 – 1990

15

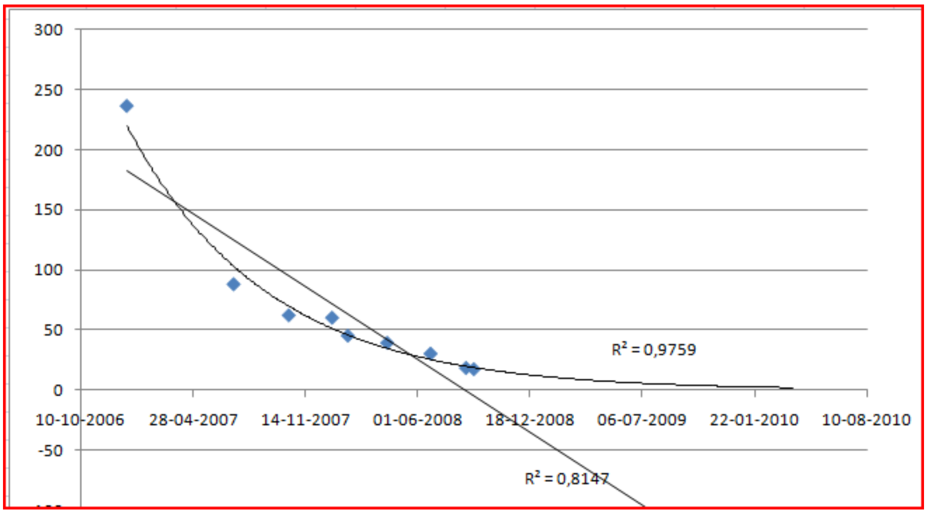
18 – 11

7

Caroline var 15 år og 7 dage gammel.

1.2 - 1.6

31-12-2006	237
09-07-2007	88
15-10-2007	62
31-12-2007	60
28-01-2008	45
07-04-2008	39
23-06-2008	30
25-08-2008	18
08-09-2008	17
31-12-2008	
31-12-2009	
31-03-2010	



1.5
Det ser ud til, at den eksponentielle tendenslinje følger punkterne bedst.

1.6
R-kvadreret værdierne er for den lineære tendenslinje 0,8147 og for den eksponentielle tendenslinje 0,9759. Overensstemmelsen med data er bedst, når tallet er nærmest 1, så den eksponentielle har bedst tilpasning til de oplysninger, vi har.

1.7
Caroline har været professionel siden juli 2005. I juli 2010 har hun været professionel i:

$$(2010 - 2005) \cdot 2$$

$$10$$

altså i 10 halvår

1.8
Carolines samlede gevinstbeløb er \$ 4 208 335. Carolines gevinstbeløb pr. halvår:

$$\frac{4\,208\,335,}{10}$$

$$420\,833,5$$

altså \$ 420 833,50 pr. halvår

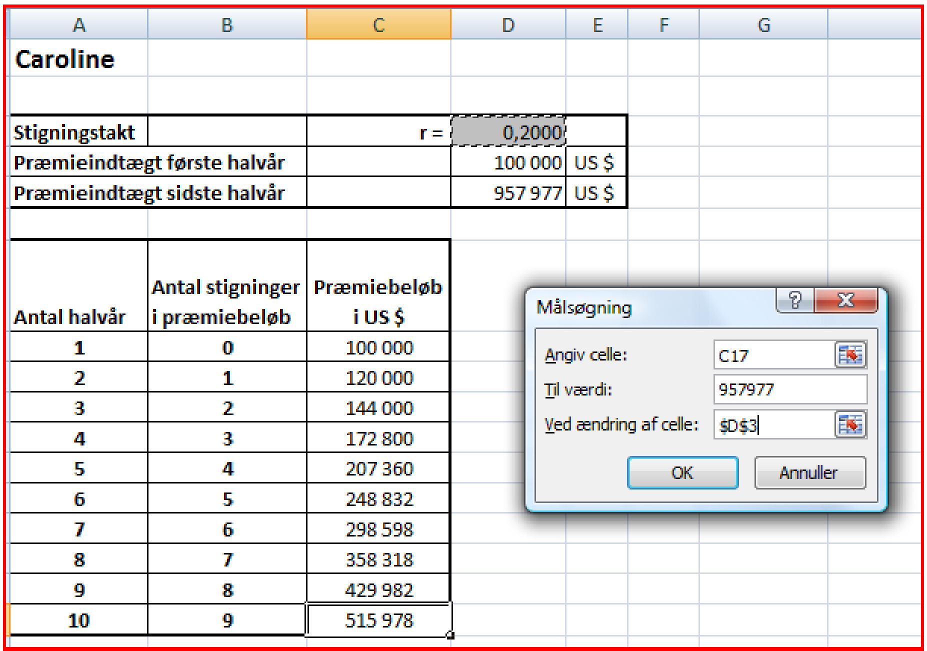
1.9
Forskellen på det sidste halvårs præmiebeløb og gennemsnittet over 10 halvår er:

$$957\,977 - 420\,833,50$$

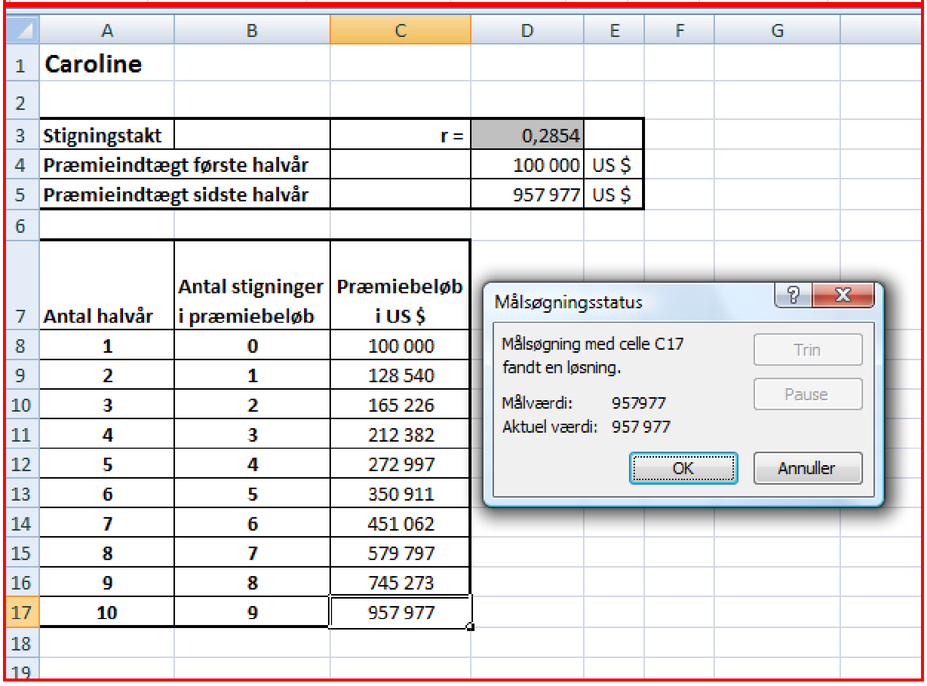
$$537\,143,5$$

Forskellen er $ 537143,50

1.10



A	B	C	D	E
Caroline				
Stigningstakt		r =	0,2000	
Præmieindtægt første halvår			100 000	US $
Præmieindtægt sidste halvår			957 977	US $
Antal halvår	**Antal stigninger i præmiebeløb**	**Præmiebeløb i US $**		
1	**0**	100 000		
2	**1**	120 000		
3	**2**	144 000		
4	**3**	172 800		
5	**4**	207 360		
6	**5**	248 832		
7	**6**	298 598		
8	**7**	358 318		
9	**8**	429 982		
10	**9**	515 978		



	A	B	C	D	E
1	**Caroline**				
2					
3	**Stigningstakt**		r =	0,2854	
4	**Præmieindtægt første halvår**			100 000	US $
5	**Præmieindtægt sidste halvår**			957 977	US $
6					
7	**Antal halvår**	**Antal stigninger i præmiebeløb**	**Præmiebeløb i US $**		
8	**1**	**0**	100 000		
9	**2**	**1**	128 540		
10	**3**	**2**	165 226		
11	**4**	**3**	212 382		
12	**5**	**4**	272 997		
13	**6**	**5**	350 911		
14	**7**	**6**	451 062		
15	**8**	**7**	579 797		
16	**9**	**8**	745 273		
17	**10**	**9**	957 977		
18					
19					

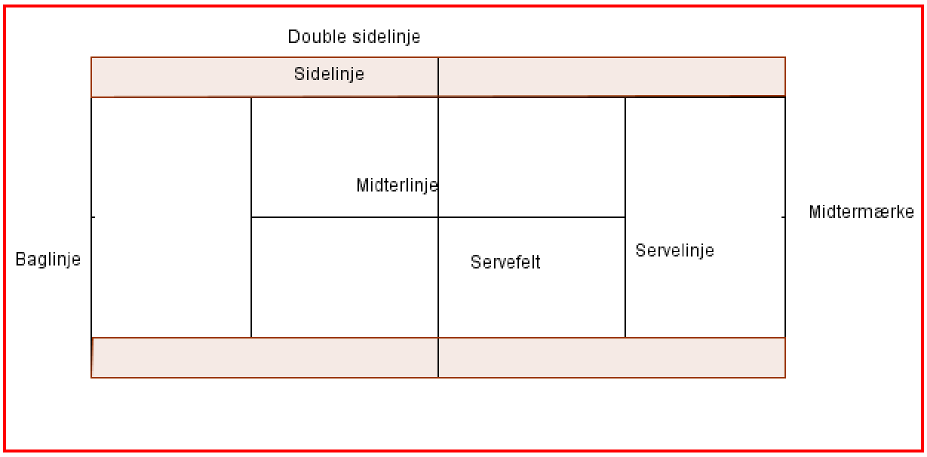
Målsøgning finder et resultat, der passer med det sidste halvårs indtjening. Stigningstakten kan aflæses til r = 0,2854

Opgave 2

2.1

2.2

2.3



Ovenfor er opgave 1.1, 1.2 og 1.3 løst i GeoGebra og kopieret til MatematiKan

2.4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	**Meter og fod**								
2	1 engelsk fod =		0,3048	m					
3									
4						**Danske mål i meter**		**Engelske mål i fod**	
5	Sidelinjer						23,77		78,0
6	Længde af servelinje						8,23		
7	Afstand mellem single og double sidelinje						1,37		
8	Længde af servefelt						6,4		
9	Nettets højde i siden						1,07		
10	Nettets højde i midten						0,914		
11									

Regneark oprettt i Excel og kopieret til MatematiKan

2.5

I6 =G6/$C$2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	**Meter og fod**								
2	1 engelsk fod =		0,3048	m					
3									
4						**Danske mål i meter**		**Engelske mål i fod**	
5	Sidelinjer						23,77		78,0
6	Længde af servelinje						8,23		27,0
7	Afstand mellem single og double sidelinje						1,37		4,5
8	Længde af servefelt						6,4		21,0
9	Nettets højde i siden						1,07		3,5
10	Nettets højde i midten						0,914		3,0
11									
12									

Regneark oprettet i Excel og kopieret til MatematiKan. Formlen i celle I6 kan ses at være:
=G6/$C$2

2.6
Doublebanens areal er

$$23,77\,\mathrm{m}\cdot(8,23\,\mathrm{m}+2\cdot 1,37\,\mathrm{m})$$

$$260,7569\,\mathrm{m}^2$$

eller med tre betydende cifre 261 m^2

Singlebanens areal er

$$23,77\,\mathrm{m}\cdot 8,23\,\mathrm{m}$$

$$195,6271\,\mathrm{m}^2$$

eller med tre betydende cifre 196 m^2

2.7
Doublebanens areal i forhold til singlebanens areal

$$\mathrm{Afrund}\left[\frac{261}{196},\ 2\right]$$

$$1,33$$

eller 133 % af singlebanens areal

2.8
Længde af servefelt er tidligere beregnet til 21,0 fod
Længde af
Arealet af et servefelt i kvadratfod er

$$\mathrm{Afrund}\left[21\cdot\frac{27}{2},\ 0\right]$$

$$284,$$

altså 284 kvadratfod

2.9
En halv singlebanes areal er i kvadratfod

$$\mathbf{Afrund}\left[\frac{78}{2}\cdot 27,\ 0\right]$$

1053,

altså 1053 kvadratfod

Servefeltet udgør i procent af en halv singlebanes areal

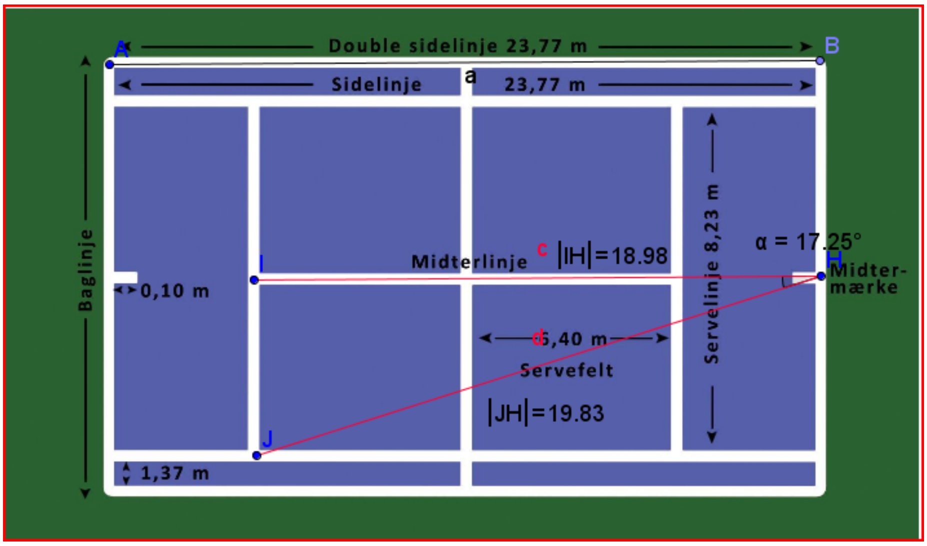
$$\mathbf{Afrund}\left[\frac{21\cdot\frac{27}{2}}{\frac{78}{2}\cdot 27}\cdot 100,\ 0\right]$$

27,

altså 27 %

2.10
Resultaterne i 2.7 og 2.9 fremkommer ved at dividere to mål i kvadratmeter eller to mål i kvadratfod. Kvadratmeter og kvadratfod kan ændres til kvadratfod og kvadratmeter i de to udtryk ved at gange med den samme faktor i tæller og nævner. Det ændrer ikke brøkens værdi og procenttallet bliver derfor uændret.

Opgave 3

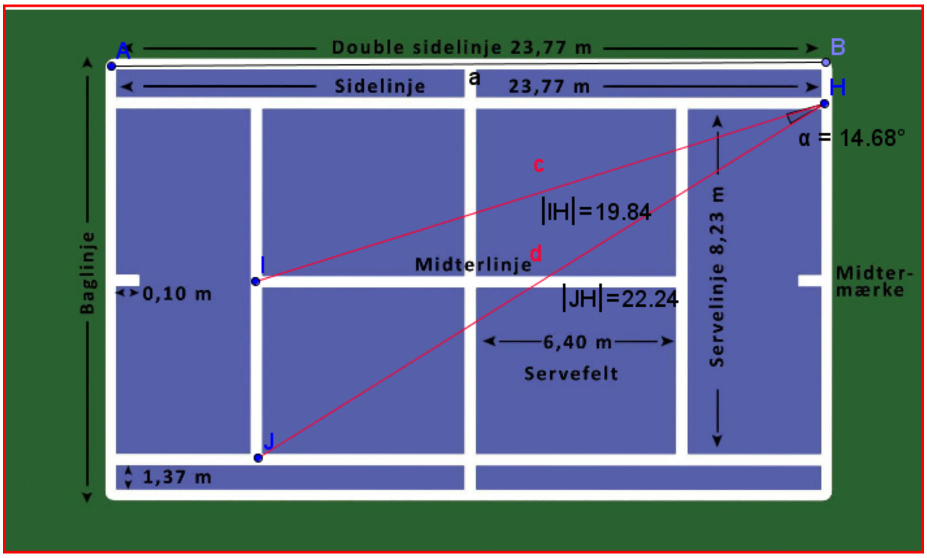


3.1
Indtegnet ovenfor: linje c eller IH

3.2
Indtegnet ovnfor: linje d eller JH

3.3
Længderne kan aflæses til:
linje c: 18,98 m eller afrundet 19 m
linje d: 19,83 m eller afrundet 20 m

3.4
Vinklen mellem linje c og d aflæses til 17, 25^0 eller afrundet 17^0



3.5
Indtegnet ovenfor:linje c eller IH

3.6
Indtegnet ovenfor: linje d eller JH

3.7
Længderne kan aflæses til:
linje c: 19,84 m eller afrundet 20 m
linje d: 22,24 m eller afrundet 22 m

3.8
Vinklen mellm linje c og d aflæses til 14, 68^0 eller afrundet 15^0

3.9
Der er ovenfor udregnet forskellen i retning af serven, når der serves mest til højre og mest til venstre fra den position, serveren indtager.
Forskellen i retning af serven er ca. 15^0, når der serves fra hjørnet mellem baglinje og sidelinje. Serves der fra midten er vinklen ca. 17^0. Serveren bør derfor som regel serve fra et punkt tæt på midtermærket for at kunne variere retningen af serven mest.

3.10

Boldens masse i kilogram er:

$$\frac{58,\ \mathrm{g}}{\frac{1000\ \mathrm{g}}{\mathrm{kg}}}$$

$$0{,}058\ \mathrm{kg}$$

Farten i meter pr. sekund er:

$$\frac{200,\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}} \cdot 1000 \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{km}}}{\frac{3600\ \mathrm{s}}{\mathrm{h}}}$$

$$\frac{55{,}5555555556\ \mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

eller 55,6 $\frac{m}{s}$

3.11

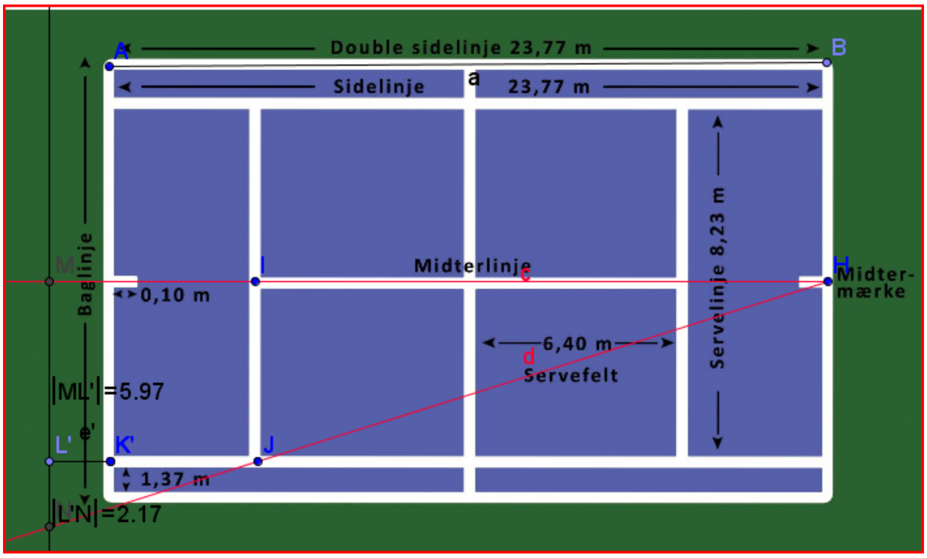
Kraften beregnet i newton bliver:

$$\mathrm{LøsLigning}\left[x \cdot \frac{1}{200} == 0{,}058 \cdot 55{,}6,\ x\right]$$

$$\{644{,}96\}$$

eller 645 N

Opgave 4

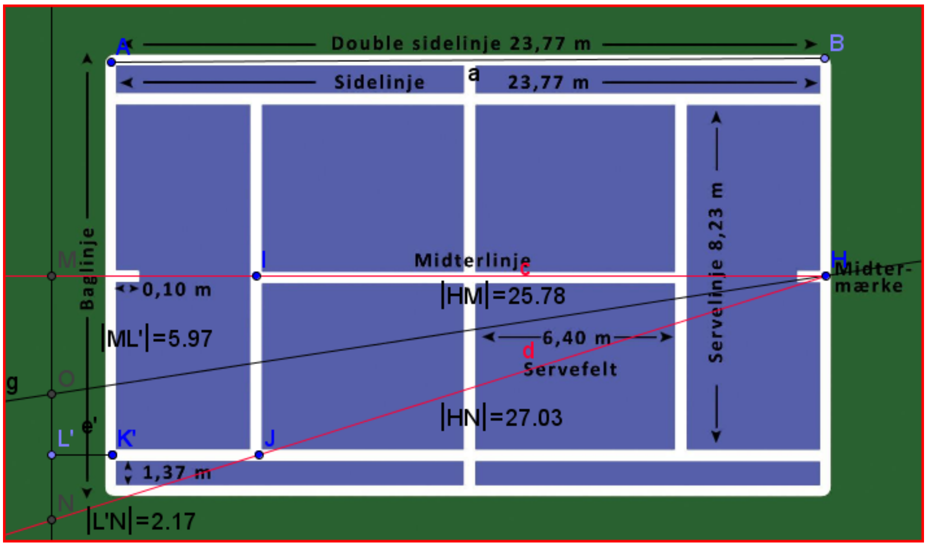


4.1
De to server er vist med rød markering.

4.2
Servemodtagerens placering er markeret med L'

4.3
Afstanden fra den ene serv til spillerens position aflæses til 5,97 m eller afrundet 6 m
Afstanden fra den anden serv til spillerens position aflæses til 2,17 m eller afrundet 2 m

4.4



Den øverste serv når en position to meter bag baglinjen i punktet M. Afstanden fra serverens position i H aflæses til 25,78 m eller afrundet 25,8 m

Den nederste serv når en position to meter bag baglinjen i punktet N. Afstanden fra serverens position i H aflæses til 27,03 m eller afrundet 27,0 m

Når der serves med 200 km/h er farten tidligere beregnet til 55,6 m/s. Den øverste serv vil så bruge:

$$\frac{25,8\,\mathrm{m}}{55,6\cdot\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}$$

$$0,464028776978\,\mathrm{s}$$

eller afrundet 0,46 s

For den nederste serv fås tilsvarende:

$$\frac{27,0\,\mathrm{m}}{55,6\cdot\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}$$

$$0,485611510791\,\mathrm{s}$$

eller 0,49 s

4.5

For at nå den nederste serv skal spilleren løbe med en fart på:

$$\frac{2,17\,\mathrm{m}}{0,49\,\mathrm{s}}$$

$$\frac{4,42857142857\,\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

eller afrundet 4,4 $\frac{m}{s}$

For den øverste serv gælder:

$$\frac{\mathbf{5{,}97\,m}}{\mathbf{0{,}46\,s}}$$

$$\frac{12{,}9782608696\,\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

eller afrundet 13 $\frac{m}{s}$

4.6

Linjen g er vinkelhalveringslinje for servebanerne og dermed lige langt fra begge server.

4.7

Placeringen er angivet med O

4.8

Boldens omkreds er:

$$\mathbf{70,\ mm}\cdot\pi$$

$$219{,}911485751\,\mathrm{mm}$$

eller afrundet 220 mm

4.9

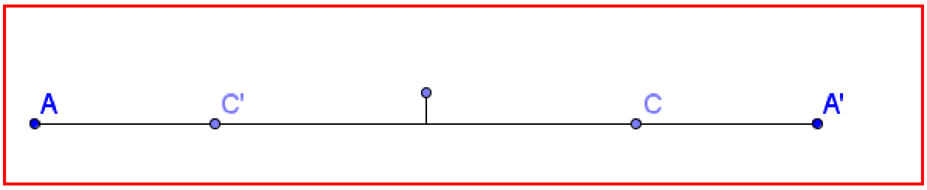
Beregningen forudsætter, at bolden triller uden at glide langs med ketsjeren med 200 km/h eller som tidligere beregnet 55,6 m/s. Boldens omkreds er 220 mm eller 0,220 m. Boldens omdrejninger pr. sekund bliver så:

$$\frac{\mathbf{55{,}6}\cdot\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}}}{\mathbf{0{,}220\,m}}$$

$$\frac{252{,}727272727}{\mathrm{s}}$$

eller afrundet 253 omdrejninger pr. sekund. I virkeligheden vil bolden altid glide noget og bolden har også en masse, så beregningen giver en øvre grænse, som den virkelige rotation altid ligger under.

Opgave 5



5.1

Tværsnit af tennisbanen

5.2

Caroline kan med strakt arm nå

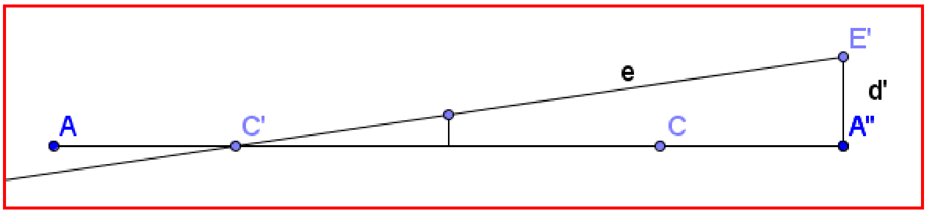
$$1{,}77\,\mathrm{m}\cdot 1{,}26$$

$$2{,}2302\,\mathrm{m}$$

eller ca. 2,2 m. Tennisketsjeren er 73,66 cm lang. Derfra går håndgreb på 9 cm. Så er der 64,66 cm tilbage. Sweet spot tager yderligere 20 cm. Så er der 44,66 cm tilbage eller afrundet 45 cm. Hun kan derfor ramme bolden i en højde af ca.

$$2{,}2\,\mathrm{m} + 0{,}45\,\mathrm{m}$$

$$2{,}65\,\mathrm{m}$$

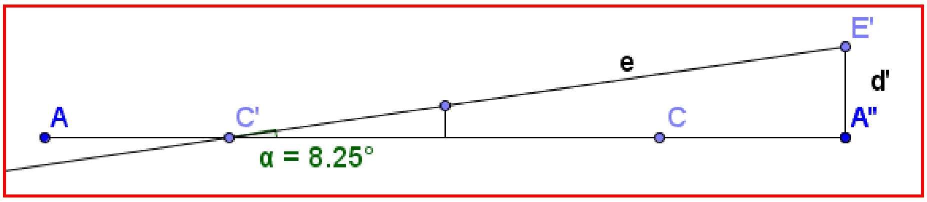


5.3

Carolines serv indtegnet

5.4

Ud fra min tegning kan Caroline serve med fuld kraft og lige netop holde bolden inden for servefeltet



5.5

Vinklen aflæses til 8, 25^0

5.6

Der er mange muligheder for løsning med trigonometri. Servehøjden er 2,65 m og afstanden mellem C' og A" er

$$6{,}40\,\mathrm{m} + \frac{23{,}77\,\mathrm{m}}{2}$$

$$18{,}285\,\mathrm{m}$$

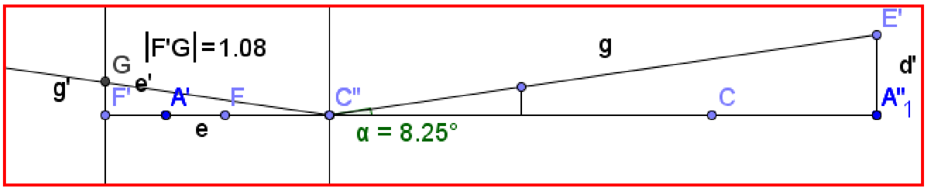
Herefter kan vinklen findes:

$$\mathrm{ArcTan}\left[\frac{2{,}65}{18{,}285}\right] \Big/ \mathrm{Degree}$$

$$8{,}24632081447$$

eller med tre betydende cifre 8, 25^0. Resultatet passer med vinklen aflæst i geometriprogrammet.

5.7



Opgaven kan beregnes i geometriprogrammet. Da vinklen mellem bold og bane bibeholdes ved opspringet kan boldens bane spejles i en linje vinkelret på banen. To meter bag banens afgrænsning i F' tegnes en vinkelret linje. Skæring med boldens bane er G og banens højde kan nu aflæses til 1,08 m over jorden.