

### 3. sz. melléklet

> `Szántott réteg vastagsága cm-ben: `;

> D1:=25;

*Szántott réteg vastagsága cm-ben:*

D1 := 25

> `Szántott réteg maximális vízkapacitása v/v-ben: `;

> P1:=0.45;

*Szántott réteg maximális vízkapacitása v/v-ben:*

P1 := 0.45

> `Szántott réteg szabadföldi vízkapacitása v/v-ben: `;

> KP1:=0.35;

*Szántott réteg szabadföldi vízkapacitása v/v-ben:*

KP1 := 0.35

> `Szántott réteg gravitációs pórustere v/v-ben: `; GP1:=P1-KP1;

*Szántott réteg gravitációs pórustere v/v-ben:*

GP1 := 0.10

> `Szántott réteg kezdeti víztartalma v/v-ben: `;

> M1:=0.2;

*Szántott réteg kezdeti víztartalma v/v-ben:*

M1 := 0.2

> `Szántott réteg konstans vízáteresztő képessége mm/percben: `;

> KC1:=0.35;

*Szántott réteg konstans vízáteresztő képessége mm/percben:*

KC1 := 0.35

> `Szántott réteg kezdeti víznyelése mm/percben: `;

> KO1:=2.2;

*Szántott réteg kezdeti víznyelése mm/percben:*

KO1 := 2.2

> `Szántott réteg Horton-együtthatója: `;

> A1:=0.02;

*Szántott réteg Horton-együtthatója:*

A1 := 0.02

> `Eketalpréteg vastagsága cm-ben: `;

> D2:=15;

*Eketalpréteg vastagsága cm-ben:*

D2 := 15

> `Eketalpréteg maximális vízkapacitása v/v-ben: `;

> P2:=0.3;

*Eketalpréteg maximális vízkapacitása v/v-ben:*

$$P2 := 0.3$$

> **`Eketalpréteg szabadföldi vízkapacitása v/v-ben: `;**

> **KP2:=0.22;**

*Eketalpréteg szabadföldi vízkapacitása v/v-ben:*

$$KP2 := 0.22$$

> **`Eketalpréteg gravitációs pórustere v/v-ben: `;GP2:=P2-KP2;**

*Eketalpréteg gravitációs pórustere v/v-ben:*

$$GP2 := 0.08$$

> **`Eketalpréteg kezdeti víztartalma v/v-ben: `;**

> **M2:=0.2;**

*Eketalpréteg kezdeti víztartalma v/v-ben:*

$$M2 := 0.2$$

> **`Eketalpréteg konstans vízáteresztő képessége mm/percben: `;**

> **KC2:=0.25;**

*Eketalpréteg konstans vízáteresztő képessége mm/percben:*

$$KC2 := 0.25$$

> **`Eketalpréteg kezdeti víznyelése mm/percben: `;**

> **KO2:=0.8;**

*Eketalpréteg kezdeti víznyelése mm/percben:*

$$KO2 := 0.8$$

> **`Eketalpréteg Horton-együtthatója: `;**

> **A2:=0.02;**

*Eketalpréteg Horton-együtthatója:*

$$A2 := 0.02$$

> **`A növényborítás aránya: `;**

> **COV:=0.6;**

*A növényborítás aránya:*

$$COV := 0.6$$

> **`Növényzet maximális csapadékraktározása mm-ben: `;**

> **MIS:=3;**

*Növényzet maximális csapadékraktározása mm-ben:*

$$MIS := 3$$

>

> **`Csapadékkintenzitás mm/percben: `;**

> **I1:=2.0;**

*Csapadékkintenzitás mm/percben:*

$$I1 := 2.0$$

> **`Csapadékhullás időtartama percben: `;**

> **T5:=120;**

*Csapadékhullás időtartama percben:*

$$T5 := 120$$

> **`A szántott réteg szabadföldi vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség mm-ben: `; KT1:=10\*D1\*(KP1-M1);**

*A szántott réteg szabadföldi vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség mm-ben:*

$$KT1 := 37.50$$

> **`Az eketalpréteg szabadföldi vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség mm-ben: `; KT2:=10\*D2\*(KP2-M2);**

*Az eketalpréteg szabadföldi vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség mm-ben:*

$$KT2 := 3.00$$

> **`A szántott réteg maximális vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség az előzőhöz képest mm-ben: `;**

**GT1:=10\*D1\*GP1;**

*A szántott réteg maximális vízkapacitásának eléréséhez szükséges vízmennyiség az előzőhöz képest mm-ben:*

$$GT1 := 25.00$$

> **`A szántott réteg víznyelése-vízáteresztése mm/percben: `;**

> **K1(t):=KC1+(KO1-KC1)\*exp(1)^(-A1\*t);**

*A szántott réteg víznyelése-vízáteresztése mm/percben:*

$$K1(t) := 0.35 + 1.85 (e)^{(-0.02 t)}$$

> **`Az eketalpréteg víznyelése-vízáteresztése mm/percben: `;**

> **K2(t):=KC2+(KO2-KC2)\*exp(1)^(-A2\*t);**

*Az eketalpréteg víznyelése-vízáteresztése mm/percben:*

$$K2(t) := 0.25 + 0.55 (e)^{(-0.02 t)}$$

> **`Növényborítás magassága m-ben: `;**

> **PH:=1;**

*Növényborítás magassága m-ben:*

$$PH := 1$$

> **`Parcella hossza m-ben: `;**

> **L:=20;**

*Parcella hossza m-ben:*

$$L := 20$$

> **`Parcella szélessége m-ben: `;**

> **W:=2;**

*Parcella szélessége m-ben:*

$W := 2$

> `Parcella lejtése m/m-ben:`;

>  $S := 0.1$ ;

*Parcella lejtése m/m-ben:*

$S := 0.1$

> `A talajfelszín Manning-féle n-értéke:`;

>  $MANN := 0.1$ ;

*A talajfelszín Manning-féle n-értéke:*

$MANN := 0.1$

> `Direkt felszínre jutó csapadék intenzitása mm/percben:`;

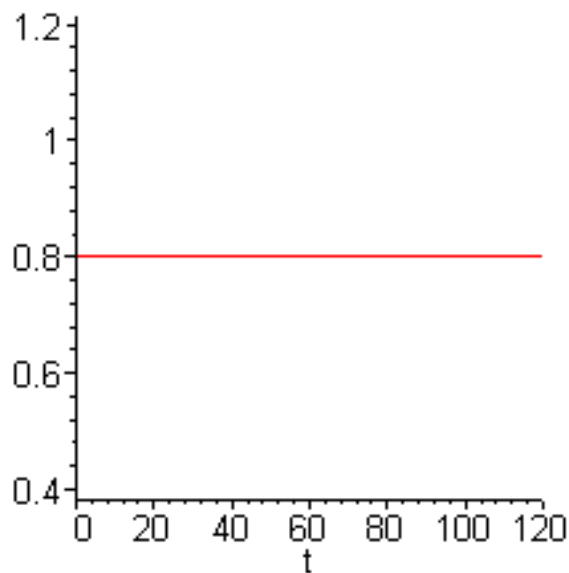
>  $DT(t) := I1 * (1 - COV)$ ;

>  $plot(DT(t), t=0..T5)$ ;

>

*Direkt felszínre jutó csapadék intenzitása mm/percben:*

$DT(t) := 0.80$



> `Növényzeten keresztül a felszínre jutó csapadék intenzitása mm/percben:`;

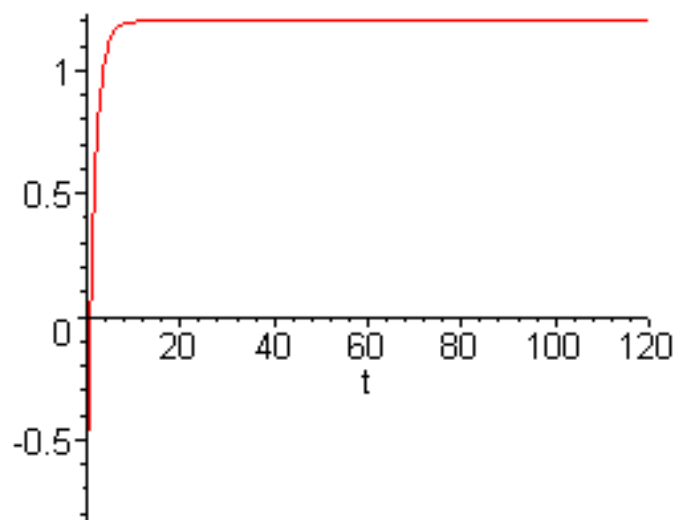
>  $TF(t) := I1 * (COV - \exp(1)^{-I1*t/MIS})$ ;

>  $plot(TF(t), t=0..T5)$ ;

>

*Növényzeten keresztül a felszínre jutó csapadék intenzitása mm/percben:*

$TF(t) := 1.20 - 2.0 (e)^{(-0.6666666667t)}$

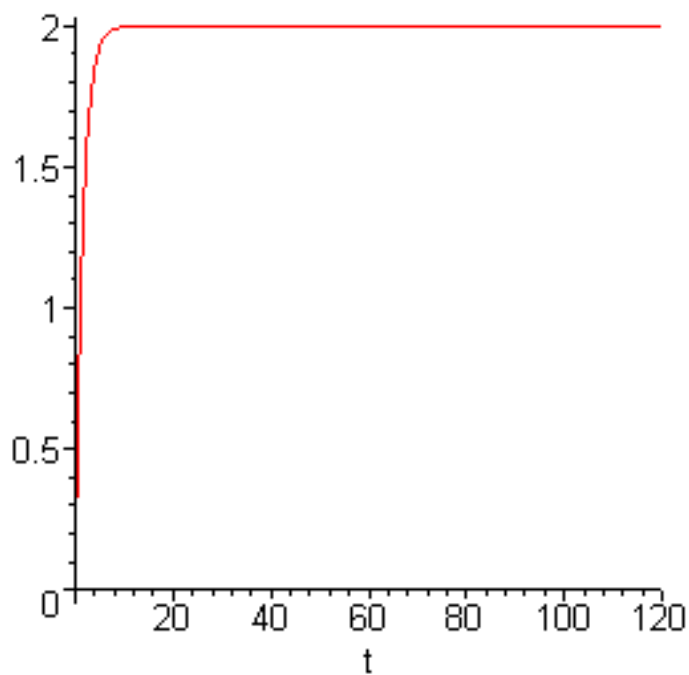


```
>
>
>
> `Felszínre jutó (nettó) csapadék intenzitása mm/percben:`;
> NR(t) := I1 * (1 - exp(1) ^ ((-I1 * t) / MIS)) ;
>
```

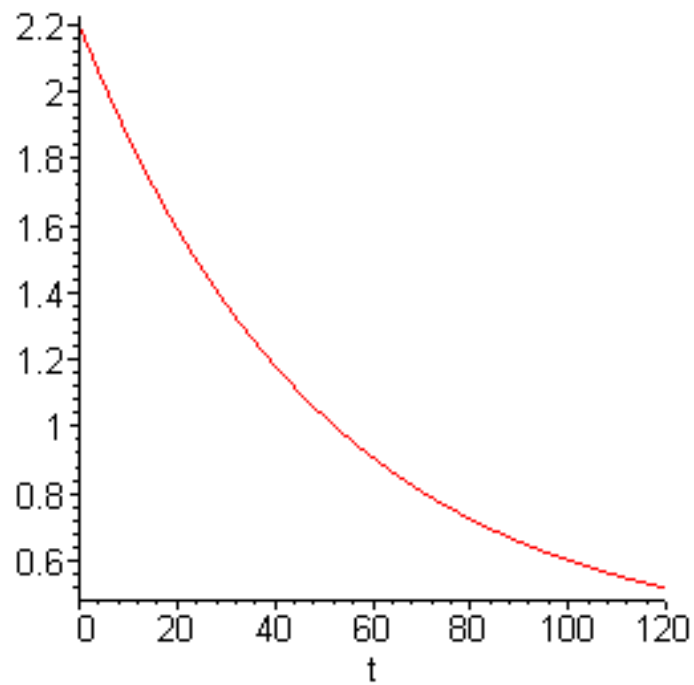
*Felszínre jutó (nettó) csapadék intenzitása mm/percben:*

$$NR(t) := 2.0 - 2.0 (e)^{(-0.6666666667t)}$$

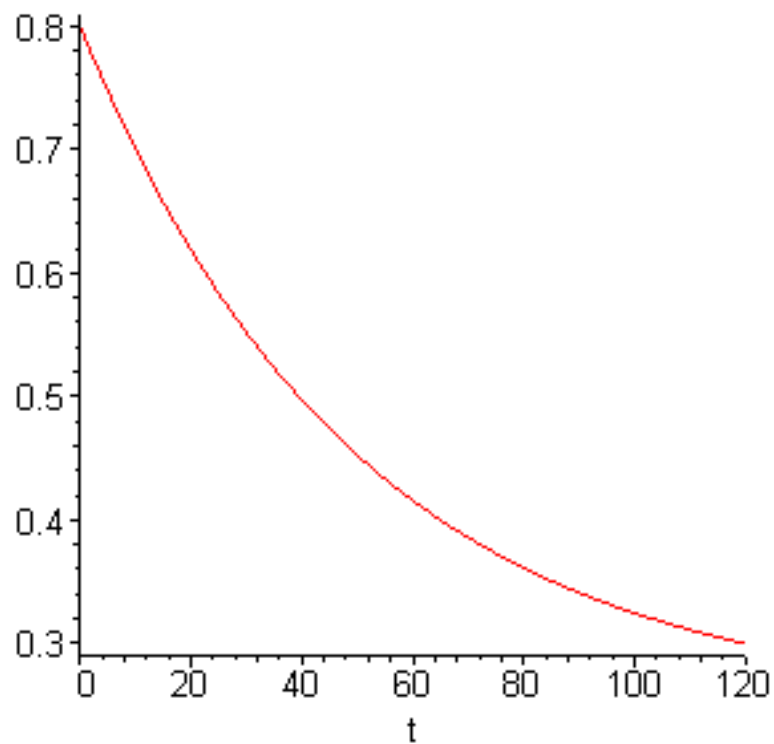
```
> plot(NR(t), t=0..T5);
```



```
> plot(K1(t), t=0..T5);
>
```



```
> plot(K2(t), t=0..T5);
```



```
> `A felszíni lefolyás kezdete (perc):`;
```

```
> T1:=fsolve(NR(t)-K1(t), t);
```

```
>
```

*A felszíni lefolyás kezdete (perc):*

*T1 := 6.514509471*

```
> `KT1 kiszámolása:`;
```

```
> int( KCl+(KOl-KCl)*exp(1)^(-A1*x), x=0..t );
```

*KT1 kiszámolása:*

$$0.3500000000 t - 92.50000000 2.718281828^{(-0.02000000000t)} + 92.50000000$$

> `A szántott réteg szabadföldi vízkapacitásig való felteléséhez szükséges idő percben (a beázási mélység eléri az eketalpréteget):`;

> T2:=solve(int( K1(t) , t=0..x)=KT1,x) ;

*A szántott réteg szabadföldi vízkapacitásig való felteléséhez szükséges idő percben\ (a beázási mélység eléri az eketalpréteget):*

$$T2 := 20.00289566$$

> K2(t-T2) :=KC2+ (KO2-KC2)\*exp(1)^(-A2\*(t-T2)) ;

$$K2(t - 20.00289566) := 0.25 + 0.55 (e)^{(-0.02 t + 0.4000579132)}$$

> `Az eketalpréteg visszaduzzasztásának megindulása (perc):`;

> T3:=solve(K1(t)=K2(t-T2) , t) ;

> T3:=solve(KC1+(KO1-KC1)\*exp(1)^(-A1\*t3)=KC2+(KO2-KC2)\*exp(1)^(-A2\*(t3-T2)) , t3) ;

> if (T3 > T2) then T3 else T2 end if;

> T3:=`if` (T3>T2,T3,T2) ;

*Az eketalpréteg visszaduzzasztásának megindulása (perc):*

$$T3 := 116.5804350 - 157.0796327 I$$

$$T3 := 116.5804350 - 157.0796327 I$$

$$20.00289566$$

$$T3 := 20.00289566$$

> solve({int( KC1+(KO1-KC1)\*exp(1)^(-A1\*x) ,x=T3..t4 )-int( KC2+(KO2-KC2)\*exp(1)^(-A2\*(x-T2)) ,x=T2..t4 )+int( KC1+(KO1-KC1)\*exp(1)^(-A1\*(x-T2)) ,x=T2..T3)=GT1} , {t4}) ;

$$\{t4 = 65.07139015\}$$

> `A felszínen keletkező csapadékfelesleget az eketalpréteg vinyelése-vízáteresztése határozza meg (perc):`;

> T4:=solve(int(K1(t) , t=T3..x)-int(K2(t-T2) , t=T2..x)+int(KC1+(KO1-KC1)\*exp(1)^(-A1\*(t-T2)) , t=T2..T3)=GT1,x) ;

>

>

>

*A felszínen keletkező csapadékfelesleget az eketalpréteg vinyelése-vízáteresztése h\ tározza meg (perc):*

$$T4 := 65.07139015$$

> T4A:=T1+0.95\*(T4-T1) ;T4B:=T4+0.05\*(T4-T1) ;

$T4A := 62.14354611$

$T4B := 67.99923419$

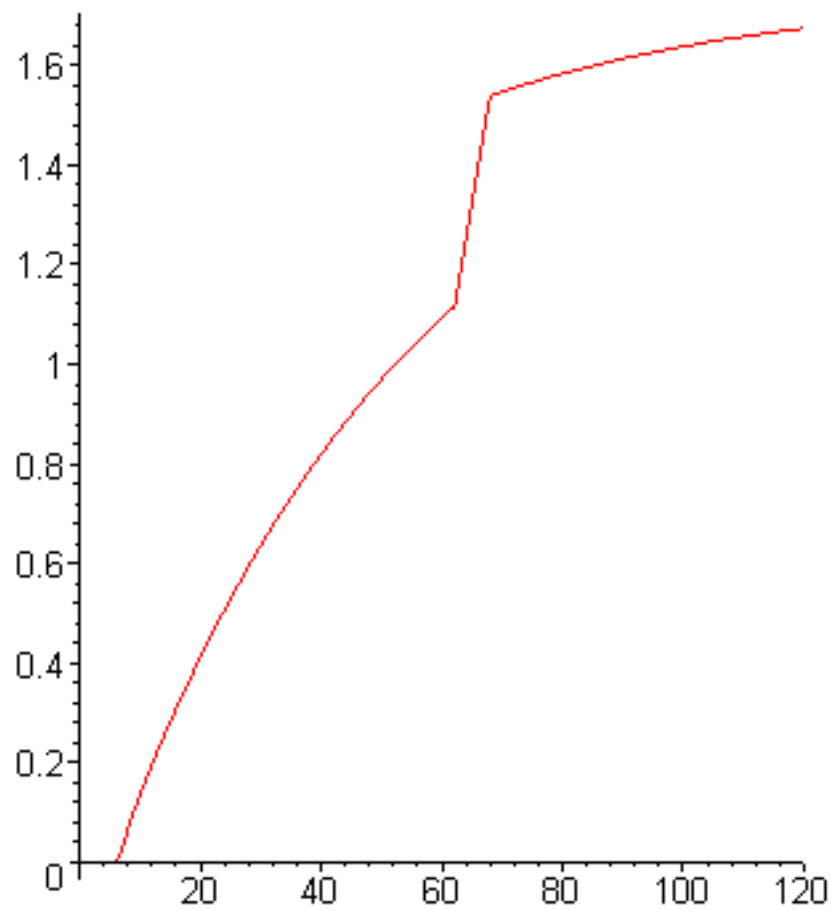
```
> `Csapadékfelesleg képződési üteme (mm/perc) az idő (perc)
függvényében: `;
> RE(t):=proc(t) if (t>0) and (t<T1) then 0 elif (t>=T1) and
(t<=T1+0.95*(T4-T1)) then (I1*(1-exp(1)^((-I1*t)/MIS))-
(KC1+(KO1-KC1)*exp(1)^(-A1*t))) elif (t>T1+0.95*(T4-T1)) and
(t<=T4+0.05*(T4-T1)) then (I1*(1-exp(1)^((-I1*(T4+0.05*(T4-
T1)))/MIS))- (KC2+(KO2-KC2)*exp(1)^(-A2*(T4+0.05*(T4-T1))-
T2)))-(I1*(1-exp(1)^((-I1*(T1+0.95*(T4-T1)))/MIS))- (KC1+(KO1-
KC1)*exp(1)^(-A1*(T1+0.95*(T4-T1)))))*(10*(t-T1)/(T4-T1)-
9.5)+(I1*(1-exp(1)^((-I1*(T1+0.95*(T4-T1)))/MIS))- (KC1+(KO1-
KC1)*exp(1)^(-A1*(T1+0.95*(T4-T1)))) elif (t>T4+0.05*(T4-T1))
then (I1*(1-exp(1)^((-I1*t)/MIS))- (KC2+(KO2-KC2)*exp(1)^(-
A2*(t-T2)))) end if end proc;
>
>
```

*Csapadékfelesleg képződési üteme (mm/perc) az idő (perc) függvényében:*

```
RE(t) := proc(t)
  if 0 < t and t < T1 then 0
  elif T1 ≤ t and t ≤ 0.05×T1 + 0.95×T4 then
     $I1 \times (1 - \exp(1)^{-I1 \times t / MIS}) - KC1 - (KO1 - KC1) \times \exp(1)^{-A1 \times t}$ 
  elif 0.05×T1 + 0.95×T4 < t and t ≤ 1.05×T4 - 0.05×T1 then (
     $I1 \times (1 - \exp(1)^{-I1 \times (1.05 \times T4 - 0.05 \times T1) / MIS}) - KC2$ 
     $- (KO2 - KC2) \times \exp(1)^{-A2 \times (1.05 \times T4 - 0.05 \times T1 - T2)}$ 
     $- I1 \times (1 - \exp(1)^{-I1 \times (0.05 \times T1 + 0.95 \times T4) / MIS}) + KC1$ 
     $+ (KO1 - KC1) \times \exp(1)^{-A1 \times (0.05 \times T1 + 0.95 \times T4)} \times$ 
     $(10 \times (t - T1) / (T4 - T1) - 9.5)$ 
     $+ I1 \times (1 - \exp(1)^{-I1 \times (0.05 \times T1 + 0.95 \times T4) / MIS}) - KC1$ 
     $- (KO1 - KC1) \times \exp(1)^{-A1 \times (0.05 \times T1 + 0.95 \times T4)}$ 
  end proc
  elif 1.05×T4 - 0.05×T1 < t then  $I1 \times (1 - \exp(1)^{-I1 \times t / MIS}) - KC2$ 
     $- (KO2 - KC2) \times \exp(1)^{-A2 \times (t - T2)}$ 
  end if
```

```
> plot(RE(t), 0..T5);
```

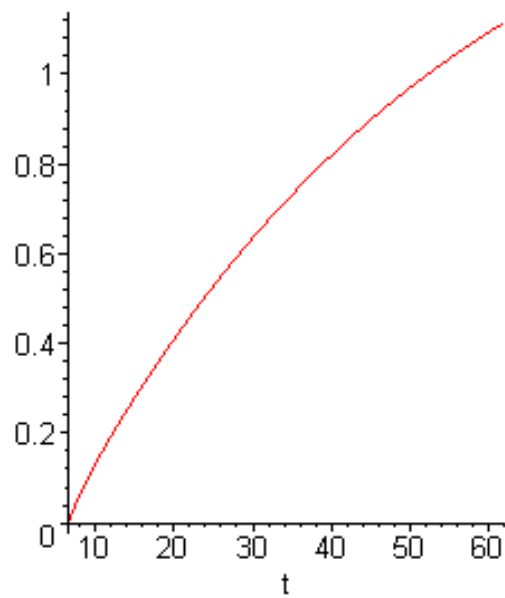




```
>
> RE1:=I1*(1-exp(1)^((-I1*t)/MIS))-(KCl+(K01-KCl)*exp(1)^(-A1*t));
```

$$RE1 := 1.65 - 2.0 (e)^{(-0.6666666667t)} - 1.85 (e)^{(-0.02t)}$$

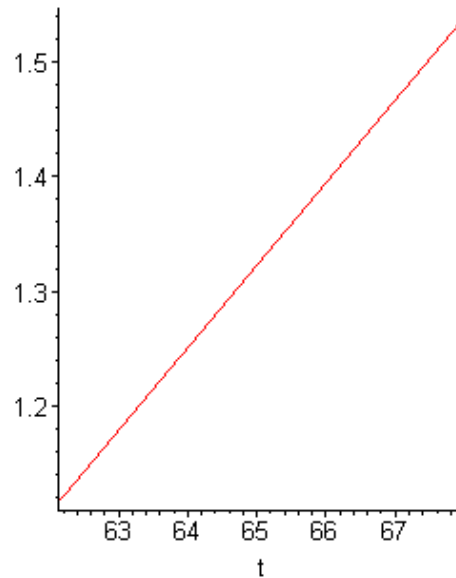
```
> plot(RE1,t=T1..T4A);
```



```
> RE2:=(I1*(1-exp(1)^((-I1*(T4+0.05*(T4-T1)))/MIS))-(KC2+(KO2-KC2)*exp(1)^(-A2*((T4+0.05*(T4-T1))-T2)))-(I1*(1-exp(1)^((-I1*(T1+0.95*(T4-T1)))/MIS))-(KC1+(KO1-KC1)*exp(1)^(-A1*(T1+0.95*(T4-T1))))*(10*(t-T1)/(T4-T1)-9.5)+(I1*(1-exp(1)^((-I1*(T1+0.95*(T4-T1)))/MIS))-(KC1+(KO1-KC1)*exp(1)^(-A1*(T1+0.95*(T4-T1)))));
```

$$RE2 := \left( 0.10 - \frac{2.0}{(e)^{45.33282280}} - \frac{0.55}{(e)^{0.9599267706}} + \frac{2.0}{(e)^{41.42903073}} + \frac{1.85}{(e)^{1.242870922}} \right) (0.1707741240 t - 10.61250965) + 1.65 - \frac{2.0}{(e)^{41.42903073}} - \frac{1.85}{(e)^{1.242870922}}$$

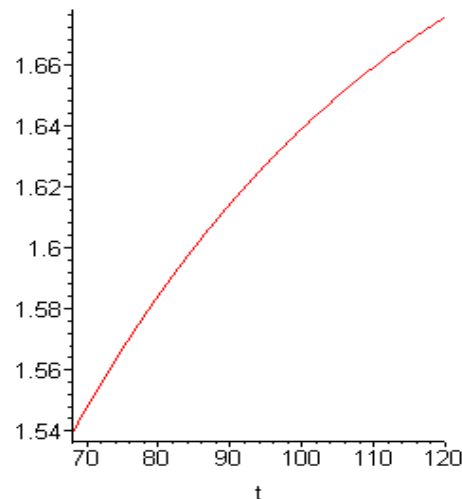
```
> plot(RE2,t=T4A..T4B);
```



```
> RE3:=(I1*(1-exp(1)^((-I1*t)/MIS))-(KC2+(KO2-KC2)*exp(1)^(-A2*(t-T2))));
```

$$RE3 := 1.75 - 2.0 (e)^{(-0.6666666667t)} - 0.55 (e)^{(-0.02t + 0.4000579132)}$$

```
> plot(RE3,t=T4B..T5);
```



```
> CRE1:=int(RE1, t=T1..T4A);CRE2:=int(RE2,t=T4A..T4B);
```

*CRE1 := 37.23995919*

*CRE2 := 7.775087369*

> `A EUROSEM csapadékfájljának adattáblázata`; `(a páratlan sorok az időadatokat, a páros sorok az előtte lévő időponthoz tartozó kumulált csapadékadatokat jelzik):`;0;0;T1;0;T1+0.25\*(T4A-T1);int( RE1, t=T1..T1+0.25\*(T4A-T1));T1+0.5\*(T4A-T1);int( RE1, t=T1..T1+0.5\*(T4A-T1));T1+0.75\*(T4A-T1);int( RE1, t=T1..T1+0.75\*(T4A-T1));T4A;CRE1;T4B;CRE1+CRE2;T4B+0.5\*(T5-T4B);CRE1+CRE2+int(RE3,t=T4B..T4B+0.5\*(T5-T4B));T5;CRE1+CRE2+int(RE3,t=T4B..T5);T5+10;CRE1+CRE2+int(RE3,t=T4B..T5);

*A EUROSEM csapadékfájljának adattáblázata*

*(a páratlan sorok az időadatokat, a páros sorok az előtte lévő időponthoz tartozó \ kumulált csapadékadatokat jelzik):*

0  
0  
6.514509471  
0  
20.42176863  
3.191500724  
34.32902780  
11.20940831  
48.23628695  
22.85229269  
62.14354611  
37.23995919  
67.99923419  
45.01504656  
93.99961710  
86.24583811  
120  
129.2079971  
130  
129.2079971

>