



Prüfung: Informationstechnik MT 7D51
Termin: Dienstag, 27.11.2018
09:50 – 11:20
Prüfer: Prof. J. Walter
Hilfsmittel: beliebig / kein Internet / kein WLAN

Name:	_____
Vorname:	_____
Projekt:	_____
PC:	_____
Unterschrift:	_____

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen)!

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	18	
2	entfällt	
3	10	
4	10	
5	12	
Zusatzp. Labor		
Gesamt	50	
	Note	

Bearbeiten Sie die Aufgaben nur, falls Sie keine gesundheitlichen Beschwerden haben.

Viel Erfolg

Bemerkung:

Sie können die Vorder- und Rückseite benutzen. Es werden nur die auf den Prüfungsblättern vorhandenen oder fest mit den Prüfungsblättern verbundenen Ergebnisse gewertet.

Schreiben Sie jeweils den Ansatz und das Ergebnis auf die Blätter.

Erstellen Sie einen Ordner: IZ-Abkürzung mit 5 Unterordnern: A1 bis A5. NUR DIE IN DIESEN ORDNERN ENTHALTENEN ERGEBNISSE WERDEN GEWERTET!



1. Gauß'sches Fehlerquadrat

In Wikipedia steht die Lösung der DGL für die Ausflussformel von Torricelli.

$$h(t) = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \cdot g \cdot t^2 - \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot t + h_0$$

hierbei ist:

A_1 die Fläche der Flüssigkeit in der großen 3LFlasche mit Durchmesser $\varnothing=0.113$ m

A_2 die Fläche der Flüssigkeit im Schlauch mit Durchmesser $\varnothing=0.00635$ m

h_0 die Anfangshöhe $h_{\text{Anfang}} := 1.008$ m

$g := 9.81$ m/s²

- Berechnen Sie die Fläche $A_{3LFlasche}$
- Berechnen Sie die Fläche $A_{Schlauch}$
- Skizzieren Sie die Funktion $h(t)$ für $t=0..37$ s.
- Nähern Sie die Funktion durch eine Gerade an.
- Skizzieren Sie die beiden Funktionen
- Skizzieren Sie die Differenz der beiden Funktionen
- Gesetzlich erlaubt sind folgende Toleranzen:
200 ml ± 5 %, ab 200 ml sind Abweichungen zwischen $-(5 \text{ ml} + 2,5 \%)$ und $(5 \text{ ml} + 2,5 \%)$. Wie groß darf der Volumenfehler bei 300ml sein?
- Was wird bei der Herleitung von Torricelli vernachlässigt?

```
> restart;
> hAnfang:=1.008; #in m
                        hAnfang:= 1.008
> d3LFlasche:=0.113;
                        d3LFlasche := 0.113
> A3LFlasche:=d3LFlasche^2*(Pi/4);
                        A3LFlasche := 0.003192250000 pi
> evalf(A3LFlasche);
                        0.01002874915
> A3LFlasche:=0.01002874915; # in m^2
                        A3LFlasche := 0.01002874915
```

a) A3LFlasch=0,01m²

```
> dSchlauch:=0.00635;
                        dSchlauch := 0.00635
> ASchlauch:=dSchlauch^2*Pi/4;
                        ASchlauch := 0.00001008062500 pi
> evalf(ASchlauch);
                        0.00003166921745
> ASchlauch:=0.00003166921745; # in m^2
                        ASchlauch := 0.00003166921745
```

b) ASchlauch=0,0000317



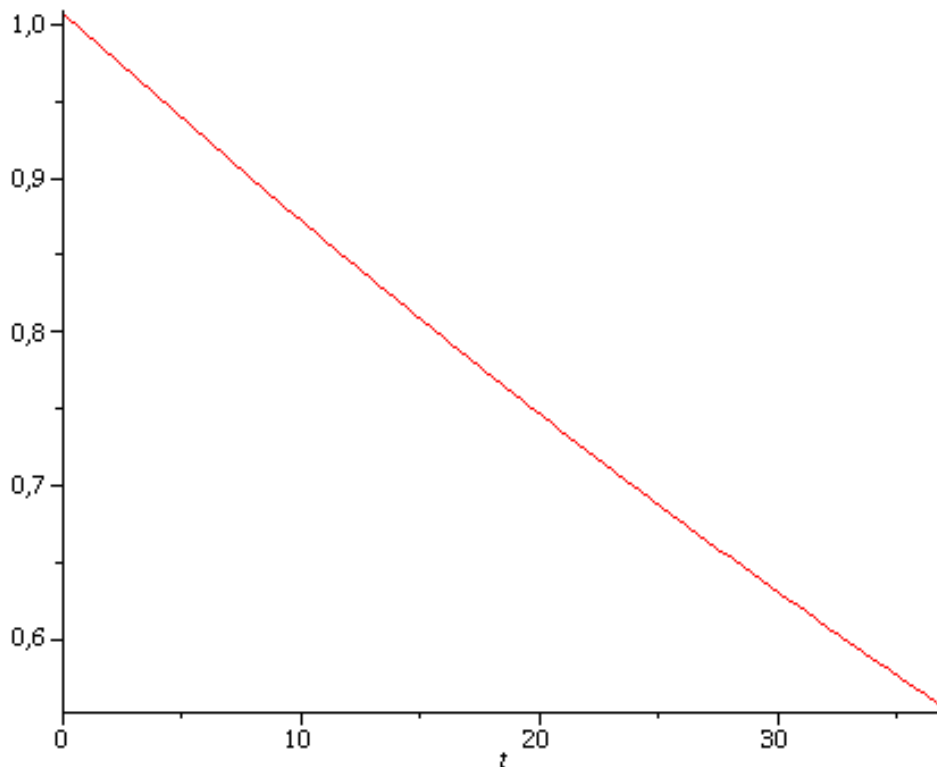
```
> g:=9.81; # in m/s^2
```

```
g:= 9.81
```

```
> h:=0.5*(ASchlauch/A3LFlasche)^2*g*t^2-  
sqrt(2*g*1.008)*(ASchlauch/A3LFlasche)*t+1.008;
```

```
h:= 0.00004891253133 t^2  
- 0.01404333743 t + 1.008
```

```
c) > plot(h,t=0..37);
```



```
> tleer:=(A3LFlasche/ASchlauch)*sqrt(2*1.008/g);
```

```
tleer:= 143.5556191
```

```
> Gerade:=a+b*t;
```

```
Gerade:= a + b t
```

```
> S:=int((Gerade-h)^2,t=0..37);
```

```
S:= 1.054428765 - 45.83497931 b  
- 1.651710966 a  
+ 16884.33333 (b  
+ 0.01404333743)^2 + 1369. (a  
- 1.008000000) (b  
+ 0.01404333743) + 37. (a  
- 1.008000000)^2
```

```
> Sa:=diff(S,a);
```



$$S_a := -57.01838203 + 1369. b \\ + 74. a$$

```
> Sb:=diff(S,b);
```

$$S_b := -951.5621988 \\ + 33768.66666 b + 1369. a$$

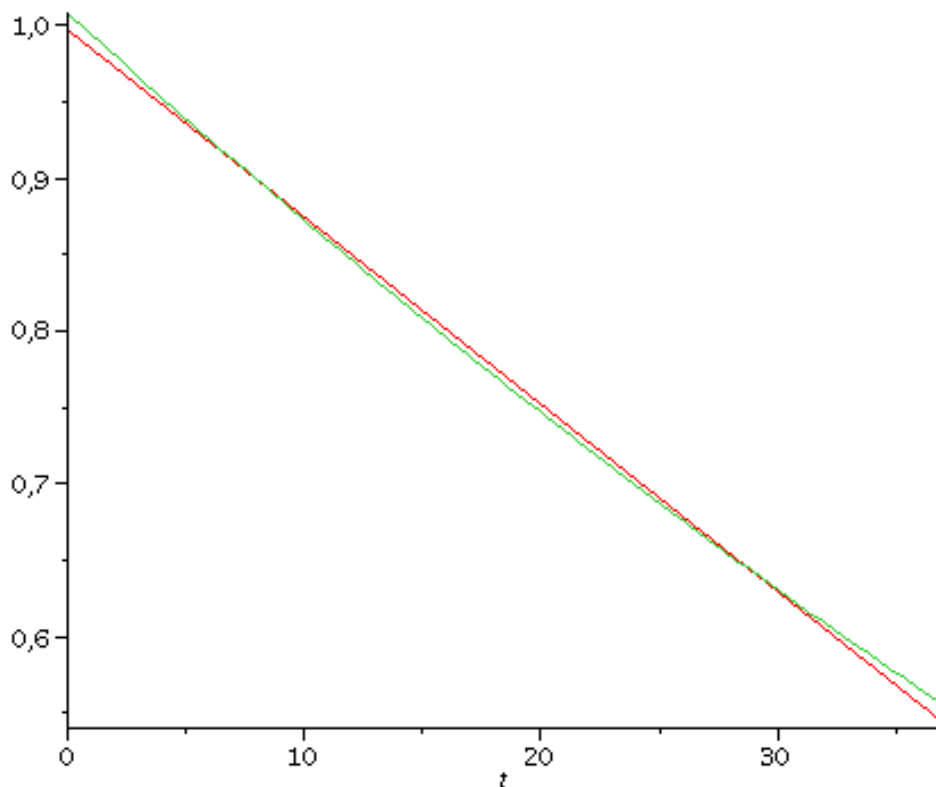
```
> solve({S_a,S_b},{a,b});
```

$$\{a = 0.9968397911, b = \\ -0.01223357379\}$$

d) $g = 1 - 0,012 \cdot t$

e) Skizze der beiden Funktionen

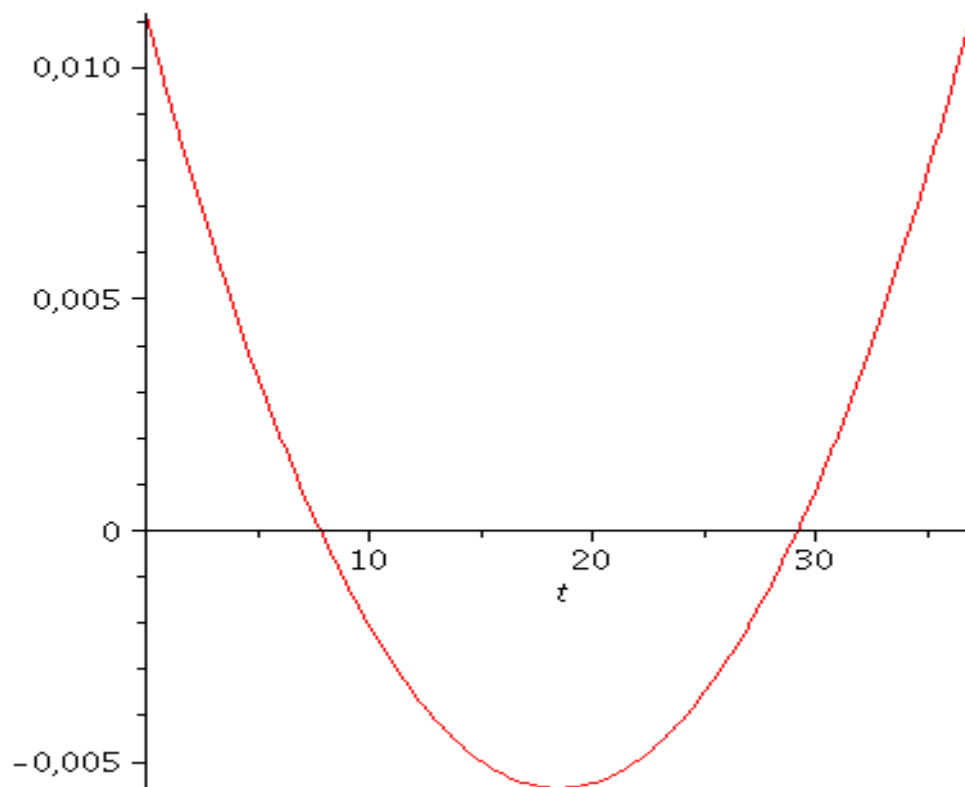
```
> plot([0.9968397911-0.1223357379e-1*t,h],t=0..37);
```



```
> plot(h-(0.9968397911-0.1223357379e-1*t),t=0..37);
```



f) Differenz der beiden Funktionen



g)

Der Volumenfehler
2,5% von 300ml=7,5ml
7,5ml + 5ml =12,5ml

h)

Bei Torricelli wird die Reibung nicht berücksichtigt.



2. DFT

Entfällt

3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort

Zwei Tiefpässe mit $R=1$ und $C=1$ werden mit idealem OP hinter einander geschaltet. Zeichnen Sie den Schaltplan.

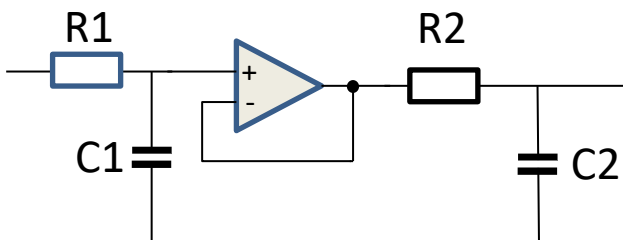


Abb.: 2 Tiefpässe hintereinander

- Erstellen Sie die Übertragungsfunktion $G(s)$
- Bestimmen Sie die Antwort $y(t)$ des Systems auf einen Sprung
- Skizzieren Sie die Sprungantwort

```
> restart;  
> G1:=1/(1+s);
```

$$G1 := \frac{1}{1+s}$$

```
> G2:=1/(1+s);
```

$$G2 := \frac{1}{1+s}$$

```
> G:=G1*G2;
```

$$G := \frac{1}{(1+s)^2}$$

```
> X:=1/s;
```

$$X := \frac{1}{s}$$

```
> Y:=G*X;
```

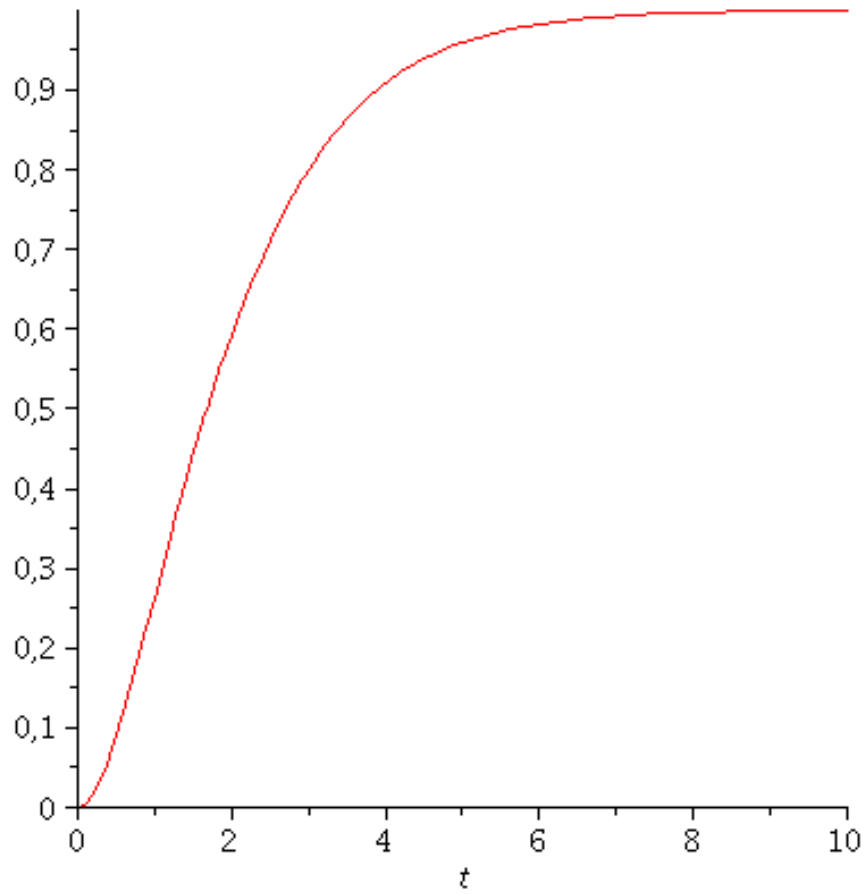
$$Y := \frac{1}{(1+s)^2 s}$$

```
> with (inttrans):
```

```
> y:=invlaplace(Y,s,t);
```

$$y := 1 - e^{-t} (1 + t)$$

```
> plot(y,t=0..10);
```



>



4 Numerische Verarbeitung digitaler Signale

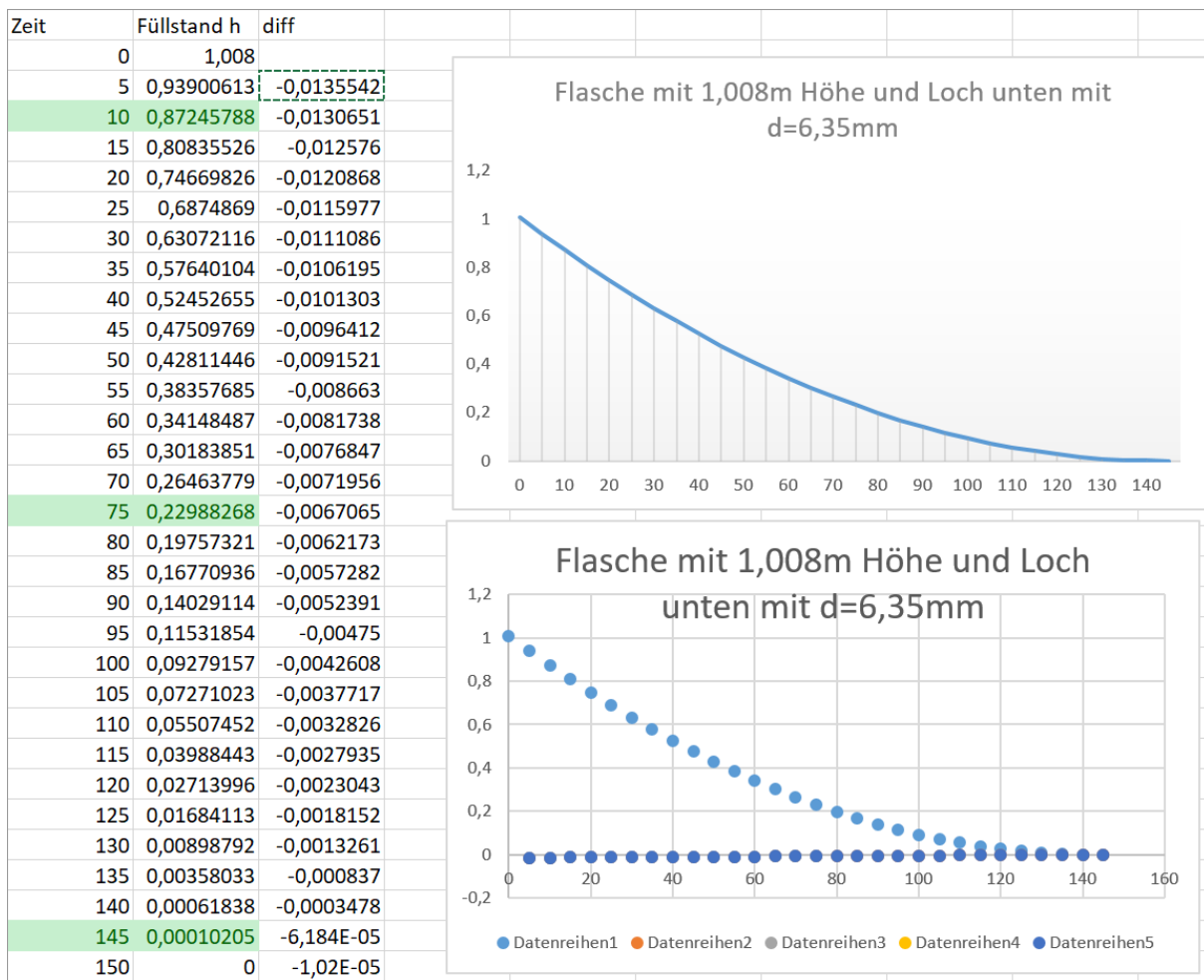
Die Kurve:

$$h := 0.00004891253133 t^2 - 0.01404333743 t + 1.008$$

wird von 0s bis 145s mit der Abtastperiodendauer von 5s in Excel erzeugt.

- a) Berechnen Sie die Werte mit Excel. Im schriftlichen Nachweis genügen die Werte für 10s, 75s, 145s
- b) Differenzieren Sie die Kurve (Formel) und skizzieren Sie beide Kurven. Im schriftlichen Nachweis genügen die Werte für 10s, 75s, 145s.
- c) Was stellt die differenzierte Kurve dar?

$$y'_n = \frac{y_{n+1} - y_{n-1}}{2h}$$



c) Volumenstrom / Gerade



5 Fragen zum Labor **12P**

- a) Wie könnten Sie die Prüfungsaufgaben zur Cocktailmaschine in der Praxis überprüfen?
- b) Wie können die Fischertechnik-Autos über WiFi verbunden werden. Nennen Sie zwei Möglichkeiten und erörtern Sie die Vor- und Nachteile.
- c) Warum wird beim Keramik-Drucker für die Steuerung der Motoren kein ESP32 eingesetzt?
- d) Welche Sensoren wurden bei der „Ghost“-Gruppe untersucht?