

TEST MATLAB (STATISTIEK EN WISKUNDIGE DATA-ANALYSE)

(1^{ste} zit '20-'21, reeks A)

Opleiding industrieel ingenieur

FACULTEIT INGENIEURSWETENSCHAPPEN
EN ARCHITECTUUR

Naam :

Richting:

/20

Schrijf netjes. Vul in op de opengelaten plaatsen.

De MATLAB-code komt in de kadertjes.

Geen gsm, smartphone, rekentoestel Veel succes!



1. Het verbruik x (in kWh) van een nieuw type elektromotor wordt onderzocht. Onder dezelfde omstandigheden werden 6 dergelijke motoren getest en werden volgende verbruikswaarden opgemeten:

/4

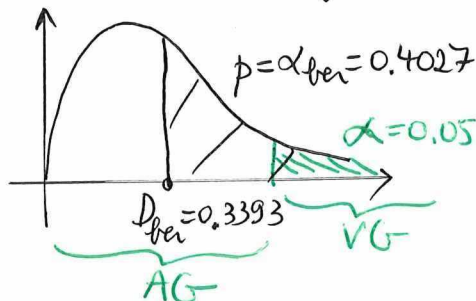
0.18 0.22 0.30 0.19 0.23 0.26

- (a) Kunnen we met 95% betrouwbaarheid aannemen dat de gegevens komen uit een normale verdeling met gemiddelde 0.25 kWh? Leg uit waarom.

KS-test

H_0 : normale verdeling met $\mu = 0.25$ aanwezig

H_1 : geen normale verdeling met $\mu = 0.25$ aanwezig



$\alpha_{ber} > \alpha \Rightarrow$ met 95% betrouwbaarheid wordt H_0 aanvaard

- (b) Wat is a als $P(x < a) = 0.6$, berekend op basis van de gemeten data?

$a = 0.2413$

`norminv(0.6, mean(A), std(A))`

Wat is a als $P(y < a) = 0.6$, berekend op basis van de theoretische verdelingsfunctie $N(0.25, s)$ voor y (met s de standaarddeviatie van de gegeven data)?

$a = 0.2613$

`norminv(0.6, 0.25, std(A))`

2. Bepaal de grootste eigenwaarde van $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

$\lambda = 2.3429$ (numeriek, 4 cijfers na de komma)

$$A = [1 \ 1 \ 1 \ 1; 1 \ 1 \ 0 \ 0; 1 \ 0 \ 0 \ -1; 1 \ 0 \ -1 \ 0];$$

$$V = \text{eig}(A)$$

/2.5

3. Bereken $S = \sum_{k=2}^{1000} \frac{1+3k}{\sqrt{k^5}}$.
(numeriek, 4 cijfers na de komma)

$S = 4.9889$

```
n = 1000;
x = 2:1:n;
f = @ (t) (1+3.*t)./sqrt(t.^5);
v = f(x);
dot(v, ones(n-1, 1))
```

/2.5

4. Teken (op 1 tekening!) de krommen $y = 1 - \frac{x}{8}$ en $y = (x^2 - 5x + 4) \sqrt{x} e^{-x}$ voor $x < 4$.
Gebruik deze tekening om een numerieke oplossing (4 cijfers na de komma) te vinden van de vergelijking $1 - \frac{x}{8} = (x^2 - 5x + 4) \sqrt{x} e^{-x}$.

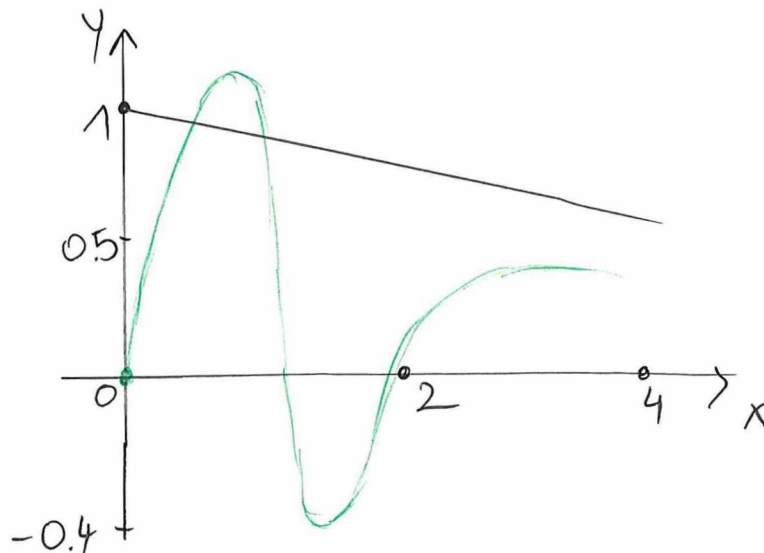
Oplossing: 0.3753

of 0.0942

Tekening:

```
x = 0:0.03:4;
plot(x, (x.^2-5*x+4).*sqrt(x).*exp(-x);
hold on
plot(x, 1-x./8)
f = @(x) (x.^2-5*x+4).*sqrt(x).*exp(-x)-1+x/8;
fzero(f, 0.2)
```

/5



5. De levensduur (in minuten) van een machinecomponent wordt in verband gebracht met het voltage waaronder die werkt en de motorsnelheid (toerental per minuut). Een experiment leverde volgende data op:

/6

| Levensduur | Voltage | Toerental |
|------------|---------|-----------|
| 2145 | 110 | 750 |
| 2155 | 110 | 850 |
| 2220 | 110 | 1000 |
| 2260 | 120 | 750 |
| 2266 | 120 | 850 |
| 2334 | 120 | 1000 |

Is er een significant verschil op populatieniveau in levensduur volgens het voltage en volgens de motorsnelheid. Zo ja, waartussen? Leg je besluitvorming uit. Je mag veronderstellen dat de nodige veronderstellingen om de gebruikte test uit te voeren, voldaan zijn.

block design

$$H_0: \mu_{750} = \mu_{850} = \mu_{1000}$$

H_1 : er is een verschil in gemiddelde levensduur volgens toerental

$$p = 0.000647 < \alpha = 0.05 \Rightarrow H_0 \text{ verwerpen met } 95\% \text{ betrouwbaarheid}$$

$$H_0: \mu_{110V} = \mu_{120V}$$

$$H_1: \mu_{110V} \neq \mu_{120V}$$

$$p = 0.0001124 < \alpha = 0.05 \Rightarrow H_0 \text{ verwerpen met } 95\% \text{ betrouwbaarheid}$$

post-hoc : $\mu_{750} = \mu_{850}$
($\alpha = 0.05$)

$$\mu_{750} \neq \mu_{1000}$$

$$\mu_{850} \neq \mu_{1000}$$

$$\mu_{110V} \neq \mu_{120V}$$

(alles met 95% betrouwbaarheid)

Wat is de standaardafwijking bij deze 6 gemeten waarden voor levensduur?

$$s = 72.0583$$

Wat is het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de $\mu_{110V} - \mu_{120V}$?

(gepaard bekijken)

$$[-116.842, -109.8239]$$