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!

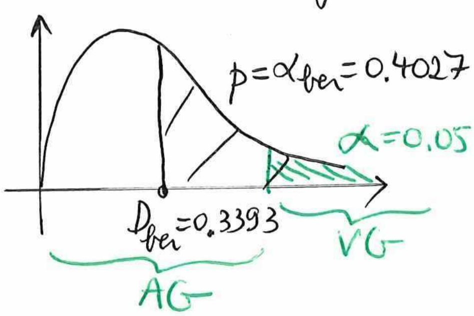
UNIVERSITEIT GENT

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?

$a = 0{,}2413$ normінv(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=eig(A)
```

/2.5

3. Bereken $S = \sum_{k=2}^{1000} \frac{1+3\,k}{\sqrt{k^5}}$.
(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))
```

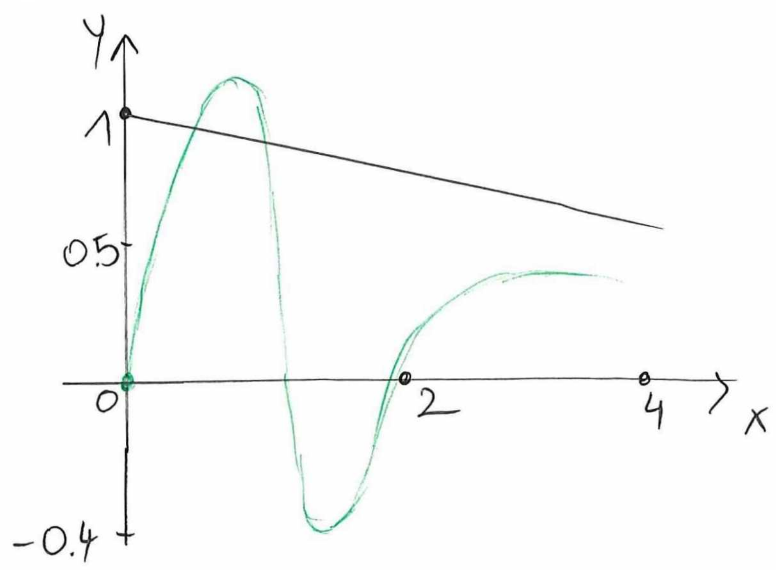
/2.5

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

```
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)
```

Oplossing: 0.3753
of 0.9942

Tekening:



/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 gemiddeld levensduur volgens toerental

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

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

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

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

post-hoc ($\alpha = 0.05$) :

$\mu_{750} = \mu_{850}$

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

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

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

(alles met 95% betrouwbaarheid)

Wat is de 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)

$[-116.842, -109.8239]$