

**Gebruik voor deze opgave de ASCII-code om je boodschap te verscijferen.**

Welke van onderstaande matrices kunnen we gebruiken als coderingsmatrix? Geef ook de nodige uitleg bij je oplossing.

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & -4 \\ 5 & -6 & 7 & -8 \\ 9 & -10 & 11 & -12 \\ 13 & -14 & 15 & -16 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & 1 & 0 \\ -2 & -6 & -2 \\ 1 & -3 & -8 \end{bmatrix}$$

**Oplossing**

Een matrix kan als coderingsmatrix gebruikt worden als deze een inverse heeft.

We controleren of een matrix een inverse heeft door het uitvoeren van de volgende stappen:

- Is de matrix een vierkante matrix? Zo nee, kan deze matrix geen inverse hebben en kan dus niet gebruikt worden als coderingsmatrix.
- Indien in de opgave niet staat dat alle tussenstappen moeten opgeschreven worden, mag je de inverse rechtstreeks berekenen in Euler. Het heeft dan ook geen zin om tussenstappen op te schrijven.
- Indien alle tussenstappen opgeschreven moeten worden en je de methode om de inverse te berekenen niet meer kent, bereken deze dan in Euler en ga verder met de rest van de oefening.

De eerste matrix kan niet gebruikt worden als coderingsmatrix. Deze matrix is niet invertbeerbaar

```
>C1:=[1,-2,3,-4;5,-6,7,-8;9,-10,11,-12;13,-14,15,-16]; inv(C1)
```

```
Determinant zero!
```

```
Error in function inv
```

```
Error in :
```

```
return A\id(cols(A));
```

```
^
```

```
Error in function inv
```

De tweede matrix is invertbeerbaar en kan dus gebruikt worden als een coderingsmatrix.

```
>C2:=[7,1,0;-2,-6,-2;1,-3,-8]; inv(C2); fracprint(%)
```

```
7/46      2/69      -1/138
-3/46     -14/69     7/138
1/23      11/138     -10/69
```

Decodeer de volgende boodschap als je weet dat de coderingsmatri(x)(ces) uit voorgaande gebruikt werden. Geef ook de nodige uitleg bij je oplossing.

927 -1044 -993 788 -632 -884 857 -1066 -1171 836 -1044 -1110

### Oplossing

```
>gecod:=[927 , -1044, -993, 788 , -632, -884 , 857 , -1066, -1171, 836, -1044, -1110]
[ 927 -1044 -993 788 -632 -884 857 -1066 -1171 836 -1044
-1110 ]
```

### Stap 1

We noteren deze gecijferde getallen in een matrix met 3 rijen en vullen de kolommen van links naar rechts, dus de 1<sup>ste</sup> kolom bevat de eerste 3 tekens enz., deze matrix geven we de naam O

We maken eerst een matrix waarbij de 1ste rij bestaat uit de eerste 4 letters van de boodschap, de volgende rij bestaat uit de volgende 4 letters van de boodschap enz.

```
>hulp:=redim(gecod,4,3)
```

927	-1044	-993
788	-632	-884
857	-1066	-1171
836	-1044	-1110

Bovenstaande matrix hulp moet nog getransponeerd worden. de eerste rij moet de eerste kolom worden, de 2de rij de 2de kolom enz.

```
> O:=hulp'
```

Column 1 to 3:

927	788	857
-1044	-632	-1066
-993	-884	-1171

Column 4:

836
-1044
-1110

### Stap 2

Om de tekst te decoderen, bereken je het product van D2 en O. De inverse matrix van de coderingsmatrix bereken je best in Maxima. In Euler wordt er benaderend gerekend en de minste afronding kan ervoor zorgen dat je niet meer kan decoderen.

```
>D2:=mxmget(&inv(C2)); fracprint(D2)
```

7/46	2/69	-1/138
-3/46	-14/69	7/138
1/23	11/138	-10/69

```
> verzonden:=D2.O
```

Column 1 to 3:

118	108	108
101	32	101
101	112	122

Column 4:

105
101
114

**Je kunt hier onmiddellijk zien of je oplossing kan. De getallen in de matrix stellen ASCII-codes voor en moeten dus tussen 0 en 255 liggen.**

### Stap 3

Om de tekst in de juiste vorm te krijgen, moeten we ervoor zorgen dat alle letters achter elkaar staan. De eerste kolom zijn de eerste 3 letters, de 2<sup>de</sup> kolom de volgende 3 letters enz.

```
>boodschap:=redim(verzonden',1,12)
```

```
[ 118  101  101  108  32  112  108  101  122  105  101  114 ]
```

### Stap 4

We zetten nu deze ASCII-codes om naar letters

```
>tekst:=""; for i=1 to 12 tekst:=tekst|char(boodschap[i]); end; tekst
```

```
veel plezier
```

Codeer volgende boodschap m.b.v. de coderingsmatri(x)(ces) uit voorgaande vraag.  
eerste zit

### Oplossing

#### Stap 1:

Zorg er eerst voor de lengte van de tekst deelbaar is door 3 (coderingsmatrix is van orde 3) door achteraan spaties toe te voegen. Zet dan de tekst om naar ASCII.

```
>tekst="eerste zit  "; strlen(tekst)
```

```
12
```

```
>v:=[]; for i=1 to 12 v:=v|ascii(substring(tekst,i,i)); end; v
```

```
[ 101  101  114  115  116  101  32  122  105  116  32  32 ]
```

#### Stap 2

De ASCII codes in een matrix zetten waarbij de 1<sup>ste</sup> rij de ASCII codes zijn van de 1<sup>ste</sup> 4 letters van de boodschap, de 2<sup>de</sup> rij de ASCII codes van de volgende 4 letters enz.

```
>hulp:=redim(v, 3,4)
```

```
Column 1 to 3:
```

101	101	114
116	101	32
105	116	32

```
Column 4:
```

```
115
122
32
```

We transponeren deze matrix zodat de 1<sup>ste</sup> rij de 1<sup>ste</sup> kolom wordt, de 2<sup>de</sup> rij de 2<sup>de</sup> kolom enz,

```
...
```

```
> boodschap:=hulp'
```

```
Column 1 to 3:
```

101	115	32
101	116	122
114	101	105

```
Column 4:
```

```
116
32
32
```

**Stap 3:**

Coderen van een boodschap doe je door C1 te vermenigvuldigen met de matrix die we in stap 2 bekomen hebben.

```
>O:=C2.boodschap
```

```
Column 1 to 3:
```

808	921	346
-1036	-1128	-1006
-1114	-1041	-1174

```
Column 4:
```

844
-488
-236

**Stap 4**

Deze cijfers moeten allemaal achter elkaar geplaatst worden. Eerst zorgen we dat de 1<sup>ste</sup> kolom de 1<sup>ste</sup> rij wordt, de 2<sup>de</sup> kolom de 2<sup>de</sup> rij wordt enz.

```
>hulp:= O'
```

808	-1036	-1114
921	-1128	-1041
346	-1006	-1174
844	-488	-236

Daarna wordt bovenstaande matrix geherdefinieerd als een matrix die bestaat uit 1 rij.

```
> redim(hulp,1,12)
```

```
[ 808 -1036 -1114 921 -1128 -1041 346 -1006 -1174 844 -488
-236 ]
```