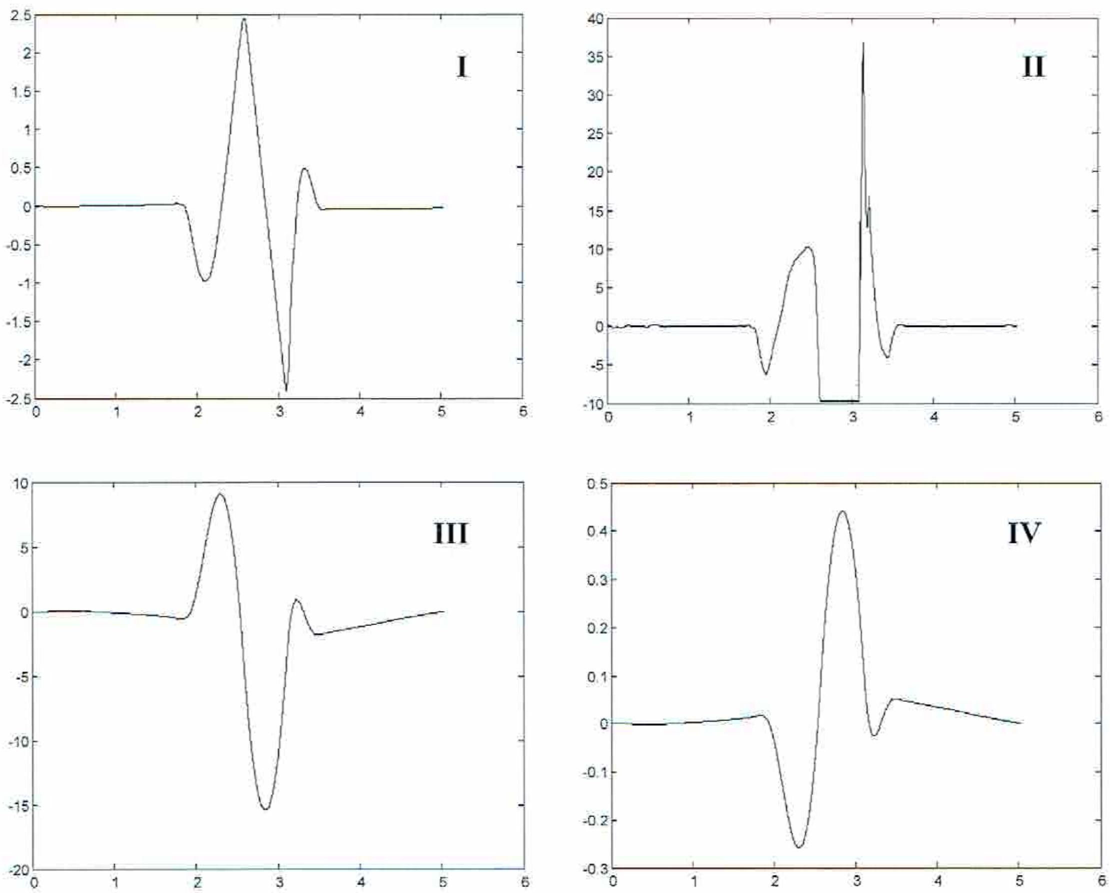
met antwoorden

Let op: Gebruik bij goniometrische functies radialen, tenzij anders vermeld.

1.
Een onderzoeker heeft van een voorwerp de positie, de snelheid en de versnelling geregistreerd als functie van de tijd. De grafieken van deze gegevens zijn echter op zijn bureau door elkaar geraakt. Bovendien lag er op het bureau nog een vierde grafiek, die niets met de andere drie te maken heeft. Hieronder zijn de vier grafieken afgebeeld.
Welke stelt respectievelijk de positie, de snelheid en de versnelling voor?



A.	III: positie	IV: snelheid	II: versnelling
B.	III: positie	I: snelheid	II: versnelling
C.	I: positie	IV: snelheid	III: versnelling
D.	I: positie	III: snelheid	IV: versnelling
E.	IV: positie	II: snelheid	I: versnelling
F.	IV: positie	I: snelheid	II: versnelling

tijd [s]	VO2 [l/min]	VO2 [l/s]
0.0	0.500	0.0083
0.3	0.567	0.0094
0.6	0.633	0.0105
0.9	0.698	0.0116
1.2	0.762	0.0127
1.5	0.825	0.0138
1.8	0.887	0.0148
2.1	0.949	0.0158
2.4	1.009	0.0168
2.7	1.068	0.0178
3.0	1.127	0.0188
3.3	1.184	0.0197
3.6	1.241	0.0207
3.9	1.297	0.0216
4.2	1.352	0.0225
4.5	1.407	0.0234
4.8	1.460	0.0243
5.1	1.513	0.0252
5.4	1.565	0.0261
5.7	1.616	0.0269
6.0	1.666	0.0278
6.3	1.716	0.0286
6.6	1.765	0.0294
6.9	1.813	0.0302
7.2	1.860	0.0310
7.5	1.907	0.0318
7.8	1.953	0.0326
8.1	1.999	0.0333
8.4	2.043	0.0341
8.7	2.087	0.0348
9.0	2.131	0.0355

2.

Van een proefpersoon die een inspanningstaak moest verrichten is gedurende 9 seconde de zuurstofopname per tijdseenheid opgemeten (zie tabel: in de eerste kolom staat het tijdstip in seconde, in de tweede de zuurstofopname per minuut en in de derde de zuurstofopname per seconde)

Bepaal numeriek, d.w.z. met de trapeziummethode bij een stapgrootte van 3 seconde, het opgenomen volume zuurstof tijdens de 9 seconde.

Afgerond op twee cijfers achter de decimale punt is dit...

A. 0.11 liter
B. 0.21 liter
C. 0.31 liter
D. 0.41 liter
E. 0.51 liter
F. 0.61 liter

3.

Bepaal $y(t)$ uit: $y\dfrac{dy}{dt} = 4$ met randvoorwaarde: $y(0) = 3$.

De exacte waarde voor $y(2)$ bedraagt...

A. 4
B. 5
C. 6
D. 7
E. 8
F. 9

4.
Gegeven is de volgende differentiaalvergelijking:

$$\frac{d^2y}{dt^2} - 4\,y = 0$$

met de randvoorwaarden: $y(0) = 1$ en (de afgeleide) $y'(0) = 2$.

Bereken y op $t = 2$.
Afgerond op één cijfer achter de decimale punt bedraagt $y(2)$ ...

A. 8.1
B. 19.2
C. 26.3
D. 35.4
E. 42.5
F. 54.6

5.
Bepaal de oplossing voor de differentiaalvergelijking:

$$\frac{dy}{dt} + 3y = 6t \qquad \text{met } y(0) = -\frac{2}{3}$$

De waarde voor $y(2)$, afgerond op twee cijfers achter de decimale punt, is...

A. 3.13
B. 3.33
C. 3.53
D. 6.13
E. 6.33
F. 6.53

6.
Een bepaald proces wordt beschreven door de volgende differentiaalvergelijking:

$$\frac{dy}{dt} + 3y = 6t$$

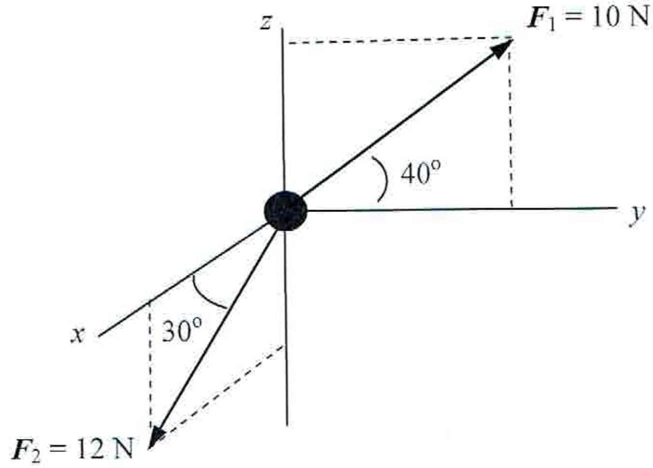
Hierbij is y een grootheid die afhankelijk is van de tijd t.

Gegeven is de randvoorwaarde $y(0) = -\frac{2}{3}$

Bepaal met de methode van Euler de numerieke oplossing voor y op $t = 2$
Gebruik daarbij een stapgrootte $h = 1$.
De aldus berekende waarde voor $y(2)$, afgerond op twee cijfers achter de decimale punt bedraagt…

A. 3.13
B. 3.33
C. 3.53
D. 6.13
E. 6.33
F. 6.53

7.
Op een voorwerp werken op een zeker tijdstip twee krachten: $\boldsymbol{F}_1$ en $\boldsymbol{F}_2$ (zie figuur).
$\boldsymbol{F}_1$ ligt in het yz-vlak en $\boldsymbol{F}_2$ ligt in het xz-vlak. Bepaal, gebruik makend van de gegevens in de figuur, de grootte van de resulterende kracht op dat tijdstip.



De grootte van de resulterende kracht, afgerond op 1 cijfer achter de decimale punt bedraagt...

A. 10.3 N
B. 11.5 N
C. 12.9 N
D. 13.7 N
E. 14.3 N
F. 15.1 N

8.
Gegeven zijn de parametervoorstellingen voor de lijnen l en m:

$$l: \; \boldsymbol{r} = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} \qquad \text{en} \qquad m: \; \boldsymbol{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} -2 \\ 12 \\ -6 \end{pmatrix}$$

Deze lijnen snijden elkaar. Bereken het snijpunt.
De som van de drie coördinaten van het snijpunt is:

A. –5
B. –3
C. –1
D. 1
E. 3
F. 5

9.

Bepaal de (kleinste) hoek tussen de vectoren $\boldsymbol{b}_1 = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ en $\boldsymbol{b}_2 = \begin{pmatrix} 11 \\ 6 \\ \sqrt{12} \end{pmatrix}$.

Afgerond op twee cijfers achter de decimale punt, bedraagt deze hoek:

A. 1.02 radialen
B. 1.18 radialen
C. 1.40 radialen
D. 1.53 radialen
E. 1.71 radialen
F. 1.97 radialen

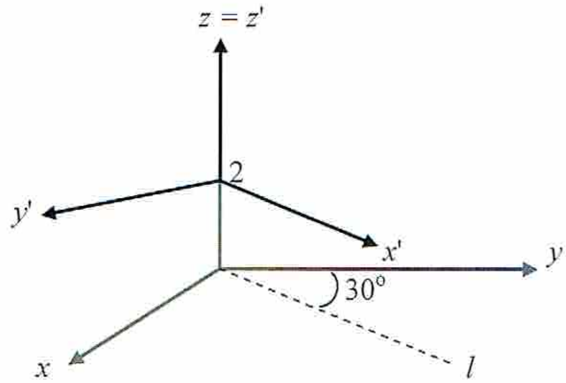
10.

Gegeven is de matrix $\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

Van deze matrix kan de inverse matrix ($\boldsymbol{A}^{-1}$) worden bepaald.
De som van de elementen uit de *tweede* kolom van $\boldsymbol{A}^{-1}$ bedraagt...

A. 0.1
B. 0.2
C. 0.3
D 0.4
E. 0.5
F. 0.6

11.
In de onderstaande figuur zijn twee rechthoekige assenstelsels getekend. Het geaccentueerde stelsel is verkregen door transformatie van het originele stelsel (het stelsel zonder accenten). De oorsprong van het getransformeerde stelsel ligt in (0, 0, 2) ten opzichte van het originele stelsel (of: (0, 0, 2, 1) in genormaliseerde homogene coördinaten). Lijnstuk l ligt in het xy-vlak en maakt daar een hoek van 30° met de y-as. De x'-as loopt evenwijdig aan dit lijnstuk.



De matrixoperator die de transformatie van $(x, y, z, 1)$ naar $(x', y', z', 1)$ beschrijft, heeft op de tweede rij de volgende vier elementen:

A. (0.5, 0.866, 0, 0)
B. (0.5, 0.866, 0, 2)
C. (0.5, 0.866, 0, –2)
D. (0.866, –0.5, 0, 0)
E. (0.866, –0.5, 0, 2)
F. (0.866, –0.5, 0, –2)

12.
Beschouw een rechthoekig xyz-stelsel. In dit stelsel wordt een punt met plaatsvector $\boldsymbol{P}$ gespiegeld t.o.v. het vlak waarvoor geldt $y = 2$ (een vlak dat dus evenwijdig aan het xz-vlak loopt). Er ontstaat een nieuw punt met plaatsvector $\boldsymbol{Q}$. Van de matrixoperator $\boldsymbol{A}$ die de transformatie $\boldsymbol{Q} = \boldsymbol{AP}$ beschrijft, bevat de tweede rij de elementen:

A. 0, –2, 0 en 4
B. 0, –2, 0 en 2
C. 0, –1, 0 en 4
D. 0, –1, 0 en 2
E. 0, 1, 0 en 4
F. 0, 1, 0 en 2

13.

Gegeven is de complexe vergelijking: $2e^{\frac{1}{4}\pi i} = 3x + iy$

De oplossing voor y die hieruit valt af te leiden, afgrond op twee cijfers achter de decimale punt, bedraagt…

A. 0.71
B. 1.00
C. 1.18
D. 1.41
E. 1.82
F. 2.00

14.

Gegeven is de Taylorreeksontwikkeling in de buurt van $x = x_0$:

$$f_b(x) = \sum_{k=0}^{N} \frac{(x - x_0)^k}{k!} f^{(k)}(x_0)$$

Benader de functie

$$f(x) = \sin(x^3) \qquad \text{(argument in radialen!)}$$

met de eerste twee termen van deze reeksontwikkeling (dus van $k = 0$ t/m $k = 1$) in de buurt van $x = 0.5$ (dus: $x_0 = 0.5$).
Bepaal de waarde van de aldus benaderde functie voor $x = 0.7$.
Afgerond op twee cijfers achter de decimale punt, bedraagt $f_b(0.7)$...

A. 0.17
B. 0.27
C. 0.37
D. 0.47
E. 0.57
F. 0.67