

**Tuyaux**  
**2k wft, 2k win**  
(Januari)

6 januari 2004

# Inhoudsopgave

<b>1 Meetkunde</b>	<b>2</b>
1.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	2
1.2 Tuyaux . . . . .	2
1.2.1 Theorie . . . . .	2
1.2.2 Oefeningen . . . . .	3
<b>2 Wiskundige methoden voor de fysica</b>	<b>5</b>
2.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	5
2.2 Tuyaux . . . . .	5
2.2.1 Theorie . . . . .	5
2.2.2 Oefeningen . . . . .	5
2.3 Astrofysica . . . . .	6
<b>3 Algemene fysica</b>	<b>7</b>
3.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	7
3.2 Tuyaux . . . . .	7
3.2.1 Theorie . . . . .	7
3.2.2 Oefeningen . . . . .	9
<b>4 Programmeren</b>	<b>10</b>
4.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	10
4.2 Tuyaux . . . . .	10
<b>5 Uitbatingssystemen</b>	<b>11</b>
5.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	11
5.2 Tuyaux . . . . .	11
5.2.1 Theorie . . . . .	11
5.2.2 Oefeningen . . . . .	12
<b>6 Machines en berekenbaarheid</b>	<b>13</b>
6.1 De cursus, het vak en het examen . . . . .	13
6.2 Tuyaux . . . . .	13

# Hoofdstuk 1

## Meetkunde 2

### 1.1 De cursus, het vak en het examen

- *Meetkunde 2* (Prof Dr Verschoren)
- Tweede kan. F&T Wis  
Tweede kan. Wis-Inf.

### 1.2 Tuyaux

#### 1.2.1 Theorie

Studeer zeker de *Stelling van Pascal* goed!

*Stelling van Steiner* werd dit jaar overgeslagen en wordt bijgevolg dus ook niet op het examen gevraagd! (wat een opluchting ...)

#### Voorbeelden

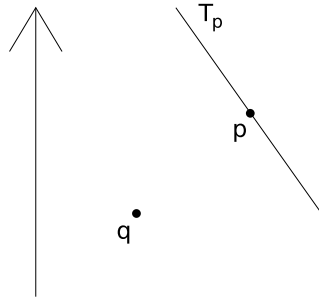
- Voldoet de verzameling van de projectieve vlakken aan het dualiteitsprincipe? Zo ja, bewijs. Wat met de verzameling van de affiene vlakken?
- Bewijs de stelling van Pascal en geef toepassingen.
- $(P) \iff$  elke projectiviteit wordt bepaald door 3 punten en zijn beelden.
- Als  $f : L \sim L'$  ( $L$  verschillend van  $L'$ ) geen perspectiviteit is  $\implies f$  is de samenstelling van 2 perspectiviteiten.
- Elk affien vlak is hoofddeelvlak van een projectief vlak.
- $(P) \implies (D)$
- Zij  $L$  een lijn met basispunten  $a, b$  en  $L'$  een lijn met baisspunten  $a', b'$ . Als  $M$  een omkeerbare  $2 \times 2$  matrix over  $K$  is dan is de afbeelding  $f : L \sim L'$  gedefinieerd door  $f(u, v) = (u, v)M$  een projectiviteit.
- Als  $c, p, q$  collineaire punten zijn in een *Desarguesvlak* en indien lijn  $A$  niet door  $p$  of  $q$  gaat, toon dan aan dat er een centrale collineatie bestaat die  $p$  naar  $q$  zendt, met centrum  $c$  en as  $A$ . Uniciteit?  
Geef ook een voorbeeld.
- Bespreek matrix geïnduceerde collineaties.

- Toon aan: elk vlak van de vorm  $\pi_K$  ( $K$  commutatief) is een *Pappusvlak*. Omgekeerd?
- Geef de meetkundige interpretatie van het begrip *poollijn*.
- Toon aan  $\pi_D$  *Desargues*.
- $(D) \iff$  6de punt van de vierhoeksverzameling is steeds uniek bepaald.
- Zij  $\Gamma$  een niet-singuliere puntkegelsnede en  $L$  een lijn, dan geldt:  $|\Gamma \cap L| \leq 2$

## 1.2.2 Oefeningen

### Voorbeeld: Januari 2003

1. We werken in  $\overline{E}^{(2)}$ .  
Van een parabool  $\mathcal{P}$  zijn gegeven de punten  $p, q$ , de raaklijn  $T_p$  en de asrichting.



- (a) Bepaal de as.
- (b) Bepaal de top.

*Noot:* U mag, daar we in een euclidische ruimte werken, gebruik maken van passer en lineaal. Geef duidelijk aan hoe u te werk gaat. Gebruik een afzonderlijk blad voor de tekening, die u groot genoeg maakt.

2. We werken in  $\overline{E}^{(2)}$ .  
Van een veranderlijke driehoek  $abc$  liggen de hoekpunten  $a$  en  $b$  vast, en doorloopt het hoekpunt  $c$  een rechte  $R$  die evenwijdig is met de recht  $ab$ .
  - (a) Onderzoek de verzameling van alle hoogtepunten  $h$ .
  - (b) Geef zoveel mogelijk bijzondere punten en lijnen van de figuur uit opgave (a). Motiveer uw antwoorden.
3. We werken in een Desargues vlak. Zoals u weet, is een *elatie* een centrale collineatie waarvan het centrum op de as ligt. Toon aan dat de samenstelling van twee elaties met dezelfde as opnieuw een elatie is.  
*Notatie:* noem de elaties  $f$  en  $g$ . Ze worden bepaald door een punt  $p$  en zijn respectieve beelden  $f(p)$  en  $g(p)$ .
4. Een *tactische configuratie met kenmerk*  $(v_r, b_k)$ , met  $v, b, r, k \in \mathbb{N}_0$  is een *eindige* incidentiestructuur  $S = (\mathcal{P}, \mathcal{L}, I)$  van  $v$  punten en  $b$  lijnen waarbij:

- twee punten ten hoogste één lijn bepalen;
- twee lijnen ten hoogste één punt bepalen;
- ieder punt incident is met juist  $r$  lijnen;
- iedere lijn incident is met juist  $k$  punten.

We bestuderen deze structuur van naderbij:

- (a) Bewijs dat bij een tactische configuratie met kenmerk  $(v_r, b_k)$  geldt dat  $vr = bk$ .  
*Noot:* Indien  $v = b$  (en dus ook  $r = k$ ) dan spreken we van een *symmetrische* tactische configuratie met kenmerk  $(v_k)$ .
- (b) Is het volledig vierpunt een tactische configuratie? Zo ja, bewijs en geef het kenmerk. Zo nee, waarom niet?
- (c) Is het Fano-vlak een tactische configuratie? Zo ja, bewijs en geef het kenmerk. Zo nee, waarom niet?
- (d) Bewijs dat iedere symmetrische tactische configuratie met kenmerk  $(v_k)$  waarbij

$$k \geq 3 \quad \text{en} \quad v = n^2 + n + 1 \quad \text{en} \quad k = n + 1$$

een projectief vlak van orde  $n$  is.

## Hoofdstuk 2

# Wiskundige methoden voor de fysica 2

### 2.1 De cursus, het vak en het examen

- *Wiskundige methoden voor de fysica 2* (Prof Dr Lathouwers)
- Tweede kan. F&T Wis.

### 2.2 Tuyaux

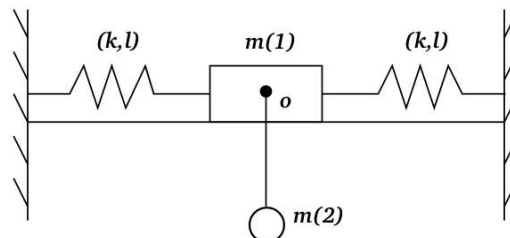
#### 2.2.1 Theorie

##### Voorbeeld

1. Lorentztransformatie: voer in en bespreek Lorentztransformatie en afstandscontractie.
2. Leid de beweging af van een geladen deeltje in een elektromagnetisch veld.
3. Kies een onderwerp uit de *Algemene Relativiteit* en vertel er iets over.

#### 2.2.2 Oefeningen

##### Voorbeeld



1. Kies veralgemeende coördinaten (hoek van de slinger 2 en uitwijking 1).
2. Stel  $L$  op.
3. Bestudeer kleine trillingen rond de evenwichtspositie.

4. Bepaal de eigenfrequenties.
5. Toon aan dat als  $m(1) \rightarrow 0$  de periode van  $m(2)$  wordt:

$$2\pi\sqrt{\frac{mg + 2kz}{2kg}}$$

Bewijs dat voor de Harmonische oscillator in de Quantum mechanica:

$$\langle \psi_n | T\psi_n \rangle = \langle \psi_n | V\psi_n \rangle = ?$$

(gebruik  $a$  en  $a+$  operatoren en *geen* integralen)

## 2.3 Astrofysica

Een voorbeeldexamen:

1. Leid de algemene transformatie tussen sferische coördinatenstelsels met dezelfde oorsprong af. Pas toe op een voorbeeld.
2. Bespreek het Hersprung-Russel diagram.
3. Het theorema van Von Zeipel.

Zie ook: <http://edu.ruca.ua.ac.be/~s005085/wisnatua/tuywis2k.pdf>

# Hoofdstuk 3

## Algemene fysica 3

### 3.1 De cursus, het vak en het examen

- *Algemene fysica 3* (Prof Dr Van Tendeloo)
- Tweede kan. F&T Wis.

### 3.2 Tuyaux

#### 3.2.1 Theorie

##### Voorbeeld

1. Dipolen:
  - (a) definitie?
  - (b) potentiaal rond een dipool?
  - (c) elektrisch veld rond een dipool?
  - (d) welke kracht wordt op een dipool uitgeoefend door een elektrisch veld  $E$ ?
  - (e) interactie tussen twee dipolen?
2. Wet van Ampère - Regel van Laplace
  - (a) wat?
  - (b) leid  $L$  uit  $A$  af.
  - (c) leid de vgl. van Maxwell af:  $\text{rot}B = \mu_0 J$
  - (d) wanneer is die geldig?
3. Diamagnetisme - paramagnetisme
  - (a) definities?
  - (b) macroscopisch effect?
  - (c) microscopische verklaring?

##### Ook nog:

- Larmoreffect.
- Halleffect.
- Maxwellvergelijkingen in het luchtledige en in een vaste stof.
- Elektromotorische spanning.

**Voorbeeld (examen 2de kan. natuurkunde)**

1. Elektrostatica:
  - Wat is de definitie van “potential”?
  - Wat is de *Madelung* konstante?
  - Bereken ze voor een ééndimensionaal kristal.
2. Elektromotorische kracht:
  - Definieer de elektromotorische krecht.
  - Bereken het vermogen geleverd door een batterij, onder optimale omstandigheden.
  - Wat is de inwendige weerstand van een batterij?
3. Diamagnetisme:
  - Verklaar waarom alle materialen diamagnetisch zijn.
  - Toon aan dat de kracht altijd een afstotende kracht is.

**Voorbeeld (examen 2de kan. natuurkunde)**

1. Elektrostatica:
  - Hoe definieert men de potentiële energie van een geladen capaciteit?
  - Waar zit die energie opgestapeld?
2. Warmte en elektriciteit:
  - Definieer de *Thomson* warmte.
  - Bereken het effect.
  - Bespreek zijn belang en vergelijk met de *Joule* warmte.
3. Diamagnetisme:
  - Toon aan dat een stuk plastic altijd tussen de platen van een condensator aangetrokken wordt.
4. Magnetisme:
  - Hoe groot is de energie geassocieerd met een zelfinductie  $L$ ?
  - Waar is die energie gestockeerd?

**Voorbeeld (examen 2de kan. natuurkunde)**

1. Maxwell vergelijkingen:

Geef de vier Maxwell vergelijkingen in hun meest algemene vorm.

  - Betekenis van de verschillende wetten?
  - Hoe vereenvoudigen die vergelijkingen in vacuüm? (al dan niet zonder aanwezige ladingen)
2. Warmteeffect:

Je warmt een geleidende staaf aan één kant op en legt bovendien een klein spanningsverschil aan tussen de twee uiteinden. Beschrijf de verschillende bijdragen tot de warmteontwikkeling.
3. Magnetische materialen:
  - Beschrijf (ééndimensionaal) de terugkaatsing van een bewegend elektron ( $v$ ) in een magneetveld dat lineair toeneemt in een richting die niet de richting is van  $v$ .
  - Wat is het nut hiervan?

**Voorbeeld (examen 2de kan. natuurkunde)**

1. Dipolen:
  - definitie?
  - potentiaal rond een dipool?
  - elektrisch veld rond een dipool?
  - welke kracht wordt op een dipool uitgeoefend door een elektrisch veld  $E$ ?
  - interactie tussen twee dipolen?
2. Wet van Ampère – Regel van Laplace
  - wat?
  - leid  $L$  uit  $A$  af.
  - leid de vgl. van Maxwell af:  $\text{rot}B = \mu_0 J$  (wanneer is die geldig?)
3. Diamagnetisme – paramagnetisme
  - definities?
  - makroscopisch effect?
  - mikroskopische verklaring?

**Voorbeeld (examen 2de kan. natuurkunde)**

1. Elektrostatica  
Definieer de potentiële energie van een geladen capaciteit.  
Toon aan dat de elektrostatische druk op een oppervlaktelading recht evenredig is met  $E^2$ .
2. Diëlektrica:  
Toon aan dat in het inwendige van een diëlektricum een gemiddeld veld  $\langle E \rangle = -P/\epsilon_0$  heerst.
3. Magnetische materialen:  
Verklaar “diamagnetisme” op een atomaire schaal.  
Wat zijn de beperkingen van deze afleiding?

**3.2.2 Oefeningen**

Zie ook: <http://edu.ruca.ua.ac.be/~s005085/wisnatua/tuywis2k.pdf>

## Hoofdstuk 4

# Programmeren 2

### 4.1 De cursus, het vak en het examen

- *Programmeren 2* (Prof Dr Broeckhove)
- Tweede kan. Wis-Inf.

### 4.2 Tuyaux

Zie ook: <http://users.skynet.be/SwSh/projects/tuy/informatica.pdf>

# Hoofdstuk 5

## Uitbatingsystemen

### 5.1 De cursus, het vak en het examen

- *Uitbatingsystemen* (Prof Dr De Siter)
- Tweede kan. Wis-Inf.

### 5.2 Tuyaux

Zie ook: <http://users.skynet.be/SwSh/projects/tuy/informatica.pdf>

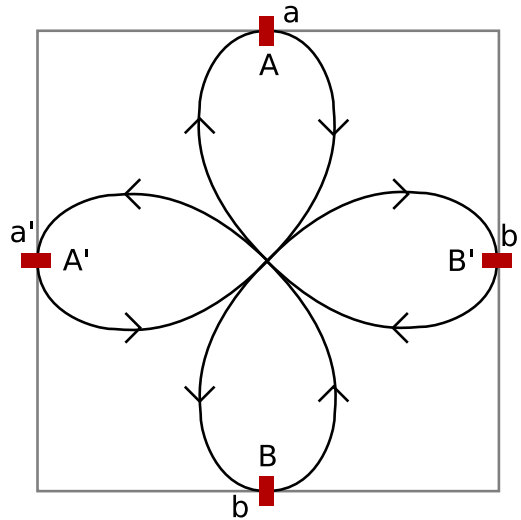
#### 5.2.1 Theorie

Voorbeeld: 2002

1. Beschrijf zo nauwkeurig mogelijk in max. 5 lijnen:
  - Virtueel geheugen
  - Multiprocessing
  - Memory protection
  - Real-time operating system
  - Reallocating
  - Memory management
  - Device driver
  - PCI
  - Plug & play
  - Boot
  - Critical section
2. Vergelijk de eigenschappen van *processen* en *threads*. Geef een typische toepassing van beide.
3. Wat zijn de vereisten waaraan een voorziening van mutueel exclusieve toegang moet voldoen. Beschrijf enkele algoritmes om die mutex te realiseren via software.
4. Vergelijk *paginerings* met *segmentatie*.

## 5.2.2 Oefeningen

Voorbeeld: 2003



Gegeven is een spoorlijn zoals hierboven geschetst. 2 treinen rijden respectievelijk op de unidirectionele sporen  $AB$  en  $A'B'$ . Ze kunnen elkaar *nergens* passeren! Trein 1 start op spoor  $A$  en trein 2 start op spoor  $A'$ . De (rechthoekige) blokjes stellen rode lichten voor. Stel de rode lichten zo op elkaar af dat de treinen niet botsen op het kruispunt en dat ze de volgende sporenschema aanhouden:  $AA'BB'AA'BB' \dots$  (dit wordt weergegeven op *stderr*).

Elke trein wordt weergegeven door een *thread*. Elk rood licht wordt voorgesteld door een *semaphore*. Simuleer het hele sporenschema zodanig dat de treinen 10 seconden kunnen rijden zonder dat ze op elkaar botsen.

## Hoofdstuk 6

# Machines en berekenbaarheid

### 6.1 De cursus, het vak en het examen

- *Machines en berekenbaarheid* (Prof Dr Laenens)
- Tweede kan. Wis-Inf.

### 6.2 Tuyaux

Zie ook: <http://users.skynet.be/SwSh/projects/tuy/informatica.pdf>