

Constructiemechanica, eerste cursusjaar

In de BSc van de opleiding Civiele Techniek worden vier ConstructieMechanica onderdelen aangeboden. De eerste drie onderdelen behoren tot het generieke BSc-programma.

CTB1110 ConstructieMechanica 1	CM1
CTB1310 ConstructieMechanica 2	CM2
CTB2210 ConstructieMechanica 3	CM3
CTB3330 ConstructieMechanica 4	CM4

keuzeruimte 3^e jaar

Studenten met een voltooide HBO-opleiding Civiele Techniek (Weg- en Waterbouwkunde) of Bouwkunde en studenten met een bevorderingsbewijs van het 2^e naar het 3^e jaar van deze opleidingen hebben vrijstelling voor het eerstejaars vak ConstructieMechanica 1 en 2. Kennis van deze onderdelen is echter wel van belang voor de vervolgdelen ConstructieMechanica 3 en 4 in het 2e en 3e jaar (CTB2210 en CTB3330).

Indien men zich op de studie Civiele Techniek van de Technische Universiteit Delft wil voorbereiden, wordt ten zeerste aangeraden om kennis te nemen van de leermiddelen behorend bij het onderdeel CM1 en CM2.

Op de volgende pagina's vindt men informatie over zowel CM1 en CM2 als CM3 en CM4.

Constructiemechanica 1 en 2, propedeuse (CTB1110/CTB1310)

De leerstof van Constructiemechanica 1 en 2 wordt als voorkennis bekend verondersteld. Voor het opfrissen van deze kennis is de student zelf verantwoordelijk. Voor de inhoud wordt verwezen naar de boeken "Toegepaste Mechanica" deel 1 en 2, C. Hartsuijker, Academic Service, ISBN 9039505934 en 9039505942. Algemene opmerkingen die hierbij nog van belang zijn voor de werkwijze op de TU zijn:

- Rekenfouten manifesteren zich vaak door niet realistische uitkomsten. De student moet altijd, ook wanneer daar niet expliciet om wordt gevraagd, controleberekeningen uitvoeren om de juistheid van de gevonden waarden te verifiëren. Onjuiste antwoorden worden vaak, ook als ze het gevolg zijn van rekenfouten, op een tentamen als fout beoordeeld.
- De systematische en consistente notatie die aangehouden wordt kan afwijken van die men gewend was op het HBO. Nadrukkelijk wordt er hier op gewezen deze verschillen te bestuderen. Bestudeer hiervoor de definities van de snedekrachten uit hoofdstuk 10 van deel 1, de definities van de traagheidsmomenten uit hoofdstuk 3 van deel 2 en spanningsformules van paragraaf 4.4 uit deel 2 en vergelijk dit met bijvoorbeeld het leermiddel voor het HBO "Basisboek Toegepaste Mechanica" van J.W. Welleman e.a., ThiemeMeulenhoff, 3^e druk, ISBN 978-90-06-95128-8.
- Behalve vaardigheid in het uitwerken van een berekening moet bij de student ook het inzicht in het gedrag van constructies worden ontwikkeld. Met name het vrij maken van delen van de constructie en het aangeven van alle daarop werkende krachten is een vaardigheid die bij veel HBO-instromers ontbreekt.

Constructiemechanica 3, 2e jaar (CTB2210)

In Q2 wordt het mechanicavak CTB2210 aangeboden dat bestaat uit drie onderwerpen:

- Statisch onbepaalde constructies
- Stabiliteit van het evenwicht
- Inleiding elasticiteitsleer

Speciaal voor de HBO-instromers wordt in Q1 een efficiëntiecursus aangeboden voor de inhoud van CM1 en CM2. HBO-instromers moeten zelf door de boeken en het materiaal heen en worden in wekelijkse sessies hierbij begeleid. Student-assistenten lichten daarbij de hoofdzaken toe. Deelnemers aan deze cursus kunnen het eerste deel van het MatrixFrame practicum afronden dat hoort bij het vak CTB2220 uit Q2.

De HBO-ers schuiven vervolgens in Q2 aan bij het reguliere vak CTB2220. Onderdeel van dit vak is een verplichte practicumopdracht MatrixFrame. Veel HBO-instromers onderschatten deze opdracht aangezien het voornamelijk bij deze opdracht gaat om handmatige rekenmodellen te toetsen met MatrixFrame-oplossingen. Door mee te doen aan de efficiëntiecursus in Q1, kan een deel van het practicum al worden afgerond. Herkansing van de opdracht is niet mogelijk aangezien het hier om een practicum gaat. Voorkennis moet op orde zijn om met succes CM3 te kunnen afronden.

Vakbeschrijving:

- Vervorming door buiging (voorkennis die wordt opgehaald in een opdracht en de COZ);
 - vergeet-mij-nietjes;
 - momentenvlakstellingen;
 - toepassingen bij statisch bepaalde constructies.
- Berekening van statisch onbepaalde staafconstructies:
 - krachtenmethode;
 - verplaatsingsmethoden;
- Inleiding stabiliteit van het evenwicht:
 - starre staafsystemen met één en twee vrijheidsgraden;
 - buigzame staven;
 - 2^o orde effect en de invloed van niet-lineair materiaalgedrag.
- Elasticiteitsleer en vloeivoorwaarden:
 - tensor en transformaties;
 - hoofdwwaarden en invarianten;
 - cirkel van Mohr.
 - spanningstensor;
 - vervormingstensor en rektensor;
 - spanning-rek relaties;
 - vloeivoorwaarden (Tresca en von Mises).

COZ-Computer Ondersteunde Zelfstudie

Het tweedejaars vak Constructiemechanica 3 wordt ondersteund met een Computer Ondersteunde Zelfstudie COZ. HBO-instromers die nog niet over een COZ-account beschikken kunnen zich via internet aanmelden (zie website CTB2210). Om het vak grondig in de vingers te krijgen is het van groot belang dat onmiddellijk vanaf het begin regelmatig en voldoende tijd wordt uitgetrokken om de behandelde theorie te bestuderen en deze aan de hand van vraagstukken te oefenen. Hiertoe zijn de vraagstukkenbundels COZ samengesteld die in pdf op de website staan van CTB2210.

Alle studenten maken dezelfde opgaven, maar met verschillende getallen. Deze getallen ontleen zij aan een zgn. parameterlijst die bij toegang tot het systeem wordt samengesteld. De gegevens van de opgaven kunnen worden overgenomen van het beeldscherm.

Het wordt aanbevolen om vaste tijden te werken en in kleine groepjes van bijv. 4 personen (twee groepjes van 2): het van elkaar aanhoren en aan elkaar uitleggen van problemen betreffende de lesstof is uiterst leerzaam.

Voor de CTB2210 COZ is er zowel een zaal-COZ als een iCOZ beschikbaar. Het is niet de bedoeling de opgaven achter de computer uit te werken. Details over de iCOZ zijn op de educatieve web te vinden:

http://icozct.tudelft.nl/TUD_CT/

Als de antwoorden vóór de in de studiehandleiding vermelde sluitingsdata worden ingetoetst kan men met de goede antwoorden punten scoren. Is het antwoord de eerste keer fout, dan krijgt men nog een tweede kans, die naar keuze meteen of later kan worden benut, zie ook de info op de bovengenoemde web site.

N.B: Voor alle duidelijkheid zij opgemerkt dat

* de COZ-opgaven veelal eenvoudiger zijn dan de tentamenopgaven;

* de COZ-opgaven niet de volledige tentamenstof bestrijken.

Constructiemechanica 4, 3^e jaar (CTB3330)

In onderwijsperiode 3 begint het vervolgvak CTB3330 Dit reguliere vak kan door de HBO-ers worden gevolgd. Voor eventuele deficiënties kan gebruik worden gemaakt van de eerder genoemde deficiëntie cursus in periode 1. Het betreft hier vaak wat kleine definitiezaken uit CTB1310, ConstructieMechanica 2. Met name het bepalen van schuifspanningen en doorsnedegrootheden moet soms even worden opgefrist.

Vakbeschrijving:

- Inleiding plasticiteitsleer en bezwijkanalyse:
 - ontwikkeling van een volplastisch scharnier in een ligger;
 - herverdeling van krachten;
 - eenvoudige bezwijkmechanismen;
 - rotatiecentrum van een constructiedeel;
 - arbeidsvergelijking.
- Spanningsverdeling in en vervorming van staven met niet-symmetrische en inhomogene doorsneden:
 - normaalspanning door extensie en buiging;
 - normaalkrachtencentrum;
 - schuifspanning door dwarskracht;
 - dwaskrachtencentrum;
 - vervorming door extensie en buiging;
 - kern van een doorsnede.
- Inleiding Arbeid- en Energiemethoden
 - Begrippen, arbeid en vormveranderingsenergie
 - Betti en Maxwell
 - Arbeidsmethoden, Castigliano
 - Rayleigh
 - Potentiële energie en toepassingen
- Invloedslijnen
 - Begrip en bepaling van invloedslijnen voor krachts- en verplaatsingsgrootheden
 - Statisch bepaalde constructies
 - Statisch onbepaalde constructies