

Information to the Lecture

Engineering Mechanics I

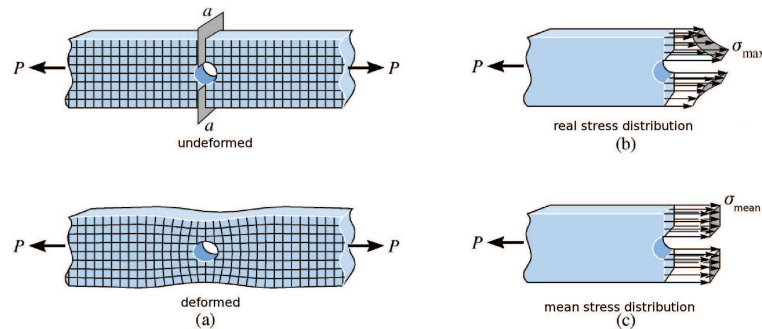


Fig.: Stress concentration [1]

Content of the lecture

The lecture provides the basic knowledge for the calculation of static mechanical systems in Engineering Mechanics. Based on the notion of force, different equilibrium states are analyzed such as plane and spatial force systems on solid bodies. The calculation of internal reaction forces and moments of plane and space trusses will be discussed. In addition to the equilibrium axiom, the principle of virtual displacements of analytical mechanics is introduced. Within the framework of the statics of straight rods, the calculation of inner forces will be discussed under consideration of elastic and elasto-plastic material laws.

Dates, exam, script

Lecture date	Monday, 11:30 – 13:00, Building 10.50, Room 602 Tuesday, 11:30 – 13:00, Building 10.81, HS 93
Tutorial	Friday, 09:45-11:15, Building 10.81, HS 93
First lecture	Friday, 20.10.2017, 09:45-11:15h, HS 93, Geb 10.81
First Tutorial	Friday, 20.10.2017, 11:30-13:00h, HS 101 Geb 10.50
Exam	in written (90 minutes)
Credits	5 SWS, 7 LP
Script	available
Contact	Dr. Langhoff, L. Kehrer, J. Lang, M. Schemmann

Literature

- [1] Hibbeler, R.C: Engineering Mechanics - Statics, 11th edition. Prentice Hall Pearson Study (2007).
- [2] Gross, D. et al.: Engineering Mechanics 1: Statics. Springer, Berlin (2009).
- [3] Anthony M. Bedford, Wallace Fowler: Engineering Mechanics: Statics, 5th edition. Prentice Hall Pearson Study 2007

Content of the lectures

- **Basic vector calculations**

Vectors; linear dependency; scalar product; cross product; scalar triple product; applications of vector calculus

- **Force systems**

Forces; torsional moment; equivalent force systems; special force systems; force densities; normal stress; shear stress; resulting moment of force densities; line of action of resultant forces; equilibrium systems

- **Statics of rigid bodies**

Equivalent systems of rigid bodies; free body diagram; support types and support reactions; reaction forces and external loadings; static and kinematic determinacy

- **Internal forces and moments in rods and beams**

Differential equation of internal reactions; internal reactions in straight rods and beams; trusses

- **Adhesion and Friction**

Adhesion; friction; friction of belts

- **Center of gravity and mass center point**

Mass density; mass; law of gravitation; gravitational force; center of mass; center of volume; center of gravity

- **Work, energy, principle of virtual displacements**

Work; energy; principle of virtual displacements; stability of equilibria

- **Static of inextensible cables**

Differential equations of cable forces and cable deflection curve; basic types of cable loadings; exact solutions; approximation solutions

- **Elastostatics of tension rods and struts**

Stresses; strains; Hooke's law; statically indeterminate problems; notch effect; dimensioning and material selection; elastic trusses; admissible stresses; elasto-plastic rods

Schedule Lectures and Tutorials – 4. Oktober 2017

KW	VL	Schwerpunkt	VL-Inhalt	Übg	Übg-Inhalt
42.	1.	Einführung, Vektorrechnung	Grundzüge der Vektorrechnung	1.	Einführung in Maple
43.	2.	Vektorrechnung	Vektorprodukte, Anw. d. Vektorrechnung	2.	Grundlagen der Vektorrechnung
44.	3.	Vektorrechnung, Kraftsysteme MAPLE-Demo 1: Vektoren	Kraft, Drehmoment, Kraftsysteme	3.	Vektorrechnung: Kräfte, Momente, Kraftsysteme
45.	4.	Kraftsysteme	Kraftsysteme, Versetzungsmoment	4.	Kraftsysteme, Versetzungsmoment
45.	5.	Kraftsysteme	Kraftdichten, Normal- u. Schubspannungen	4.	Kraftsysteme, Versetzungsmoment
46.	6.	MAPLE-Demo 2: LGS		5.	Kraftdichten, Reaktionsgrößen in Einkörpersystemen
46.	6.	Statik starrer Körper	GGBen für starre Körper, Schnittprinzip	5.	Kraftdichten, Reaktionsgrößen in Einkörpersystemen
47.	7.	Statik starrer Körper	Schnittprinzip, stat. u. kinem. Bestimmtheit	6.	Reaktionsgrößen zus. Systemen
47.	8.	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	Schnittgrößendifferentialgleichung	6.	Reaktionsgrößen zus. Systemen
48.	9.	MAPLE-Demo 3: DGL		7.	Innere Schnittgrößen
48.	9.	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	7.	Innere Schnittgrößen
49.	10.	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	Innere Schnittgrößen, Fachwerke, lineare Gleichungssysteme	8.	Innere Schnittgrößen und Fachwerke
49.	11.	Schwerpunkt u. Massenmittelpunkt	Massendichte, Masse, MMP	8.	Innere Schnittgrößen und Fachwerke
50.	12.	SP u. MMP, Analytische Statik	Gewichtskraft, SP, Arbeit und Energie	9. Mi, 08:00	SP und MMP
50.	13.	Analytische Statik	PdvV, Stabilität von Gleichgewichtslagen	10.	PdvV
50.					
50.					
02.	14.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe	Spannung, Dehnung, Hooke'sches Gesetz	11.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe
02.	15.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe	zul. Spannungen, Federschaltungen, Kerbwirkung	11.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe
03.	15.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe	Stat. unbest. Probleme, Thermoelastizität	12.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe (Verbund IAM-WK)
04.	17.	Statik der undehnbaren Seile	Grundgleichungen der Seilstatik	13.	Statik der undehnbaren Seile
04.	18.	Statik der undehnbaren Seile	Anwendungen der Seilstatik	13.	Statik der undehnbaren Seile
05.	19.	Haftung u. Gleitreibung	Haften, Kippen, Gleiten	14.	Reibung und Haftung
05.	20.	Haftung u. Gleitreibung	Seilhaftung	14.	Reibung und Haftung
06.	21.	Klausurvorbereitung	Klausurvorbereitung	15.	Klausurvorbereitung

Schedule Tutorials and Worksheets – 4. Oktober 2017

KW	Bearbeitung	Abgabe	Übg-Nr	Blatt-Nr	Übg-Inhalt	Modell	Thema schriftl Aufgabe	Thema RA
42.	—	—	1.	—	Einführung in Maple	—	—	Vorübung
43.	Vorübung	—	2.	1	Grundlagen der Vektorrechnung	—	S1: Vektorrechnung	—
44.	S1	Vorübung	3.	2	Vektorrechnung: Kräfte, Momente, Kraftsysteme	—	—	R1: Kraftsysteme
45.	R1	S1, A1	4.	3	Versetzungsmoment	—	S2: Kräfte, Momente, Versetzungsmoment	—
46.	S2	R1	5.	4	Kraftdichten, Reaktionsgrößen in Einkörpersystemen	—	S3: Kraftdichten, Reaktionsgrößen	—
47.	S3	S2, A2	6.	5	Reaktionsgrößen in zus. Systemen	—	—	R2: Reaktionsgrößen
48.	R2	S3, A3, Test Lagerreaktionen	7.	6	Innere Schnittgrößen	—	—	R3: Schnittgrößen-DGL
49.	R3	R2	8.	7	Innere Schnittgrößen und Fachwerke	—	S4: Schnittgrößen + Fachwerke	—
50.	S4	R3, Test Schnittgrößen	9. Mi, 08:00	8	SP und MMP	—	—	R4: SP und MMP
50.			10.	9	PdvV	—	S5: PdvV	—
02.	S5	S4, A4, R4	11.	10	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe	—	S6: Elastostatik	—
03.	S6	R4, S5, A5, Test PdvV	12.	11	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe (Verbund IAM-WK)	—	—	R5: Thermoelastizität
04.	R5	S6, A6, Test Stäbe	13.	12	Statik der undehnbaren Seile	—	—	R6: Seile
05.	R6	R5	14.	13	Reibung und Haftung	—	S7: Reibung (freiwillig)	—
06.	—	R6	15.	—	Klausurvorbereitung	—	—	—

Schedule Lecture – 4. Oktober 2017

V	KW	Datum	Schwerpunkt	VL-Inhalt
1.	42	Fr, 20.10., 09:45	Einführung, Vektorrechnung	Grundzüge der Vektorrechnung
2.	43	Di, 25.10.	Vektorrechnung	Vektorprodukte, Anw. d. Vektorrechnung
3.	44	Mo, 31.10. Mi, 02.11., 08:00	Vektorrechnung, Kraftsysteme MAPLE Demo 1: Vektoren	Kraft, Drehmoment, Kraftsysteme
4.	45	Mo, 07.11.	Kraftsysteme	Versetzungsmoment, Kraftschraube
5.		Di, 08.11.	"	Kraftdichten, Normal- u. Schubspannungen
6.	46	Mo, 14.11. Di, 15.11.	MAPLE Demo 2: LGS Statik starrer Körper	GGBen für starre Körper, Schnittprinzip
7.	47	Mo, 21.11.	"	Schnittprinzip, stat. u. kinem. Bestimmtheit
8.		Di, 22.11.	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	Schnittgrößendifferentialgleichung
9.	48	Mo, 28.11. Di, 29.11.	MAPLE Demo 3: DGL "	Schnittgrößen in Stäben und Balken
10.	49	Mo, 05.12.	Schnittgrößen in Stäben u. Balken	Fachwerke
11.	49	Di, 06.12.	Schwerpunkt u. Massenmittelpunkt	Massendichte, Masse, MMP,
12.	50	Mo, 12.12.	SP, MMP, Analytische Statik	Gewichtskraft, Schwerpunkt, Arbeit und Energie, PdvV
13.		Di, 13.12.	Analytische Statik	PdvV, Stabilität von Gleichgewichtslagen
14.	02	Mo, 09.01.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe	Spannung, Dehnung, Hooke'sches Gesetz
15.		Di, 10.01.	"	zul. Spannungen, Federschaltungen, Kerbwirkung
16.	03	Di, 17.01.	"	Stat. unbest. Probleme, Thermoelastizität
17.	04	Mo, 23.01.	Statik der undehnbaren Seile	Grundgleichungen der Seilstatik (Typ I,II)
18.		Di, 24.01.	"	Grundgleichungen der Seilstatik (Typ III)
19.	05	Mo, 30.01.	Haftung u. Gleitreibung	Haften, Kippen, Gleiten
20.		Di, 31.01.	"	Seilhaftung
21.	06	Di, 07.02.	Klausurvorbereitung	Klausurvorbereitung

Schedule Tutorial – 4. Oktober 2017

Ü	KW	Datum	Schwerpunkt
1.	42	Fri, 20.10., 11:30	Organisation, Einführung in Maple
2.	43	Fri, 28.10.	Grundlagen der Vektorrechnung
3.	44	Fri, 04.11.	Vektorrechnung: Kräfte, Momente, Kraftsysteme
4.	45	Fri, 11.11.	Kraftsysteme, Versetzungsmoment, Kraftdichten
5.	46	Fri, 18.11.	Reaktionsgrößen in Einkörpersystemen
6.	47	Fri, 25.11.	Reaktionsgrößen in zus. Systemen
7.	48	Fri, 02.12.	Innere Schnittgrößen
8.	49	Fri, 09.12.	Innere Schnittgrößen+Fachwerke
9.	50	Mi, 14.12., 08:00	Schwerpunkt und Massenmittelpunkt
10.	50	Fri, 16.12.	Prinzip der virtuellen Verschiebungen
11.	02	Fri, 13.01.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe
12.	03	Fri, 20.01.	Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe (Verbund IAM-WK)
13.	04	Fri, 27.01.	Statik der undehnbaren Seile
14.	05	Fri, 03.02.	Reibung und Haftung
15.	06	Fri, 10.02.	Klausurvorbereitung

Schedule Lecture – 11.11.2016

No	Week	Date
1.	42	Fri, 21.10.16, 09:45
2.	43	Tue, 25.10.16
3.	44	Mon, 31.10.16
	44	Wed, 02.11.16, 08:00 MAPLE Demo 1
4.	45	Mon, 07.11.16
5.	45	Tue, 08.11.16
	46	Mon, 14.11.16 MAPLE Demo 2
6.	46	Tue, 15.11.16
7.	47	Mon, 21.11.16
8.	47	Tue, 22.11.16
	48	Mon, 28.11.16 MAPLE Demo 3
9.	48	Tue, 29.11.16
10.	49	Mon, 05.12.16
11.	49	Tue, 06.12.16
12.	50	Mon, 12.12.16
13.	50	Tue, 13.12.16
14.	02	Mon, 09.01.17
15.	02	Tue, 10.01.17
16.	03	Tue, 17.01.17
17.	04	Mon, 23.01.17
18.	04	Tue, 24.01.17
19.	05	Mon, 30.01.17
20.	05	Tue, 31.01.17
21.	06	Tue, 07.02.17

Schedule Tutorial – 11.11.2016

No	Week	Date
1.	42	Fri, 21.10.16, 15:45 Nusselt HS
2.	43	Fri, 28.10.16
3.	44	Fri, 04.11.16
4.	45	Fri, 11.11.16
5.	46	Fri, 18.11.16
6.	47	Fri, 25.11.16
7.	48	Fri, 02.12.16
8.	49	Fri, 09.12.16
9.	50	Wed, 14.12.16, 08:00 Fritz-Haller HS, bldg 20.40
10.	50	Fri, 16.12.16
11.	02	Fri, 13.01.17
12.	03	Fri, 20.01.17
13.	04	Fri, 27.01.17
14.	05	Fri, 03.02.17
15.	06	Fri, 10.02.17

Lab course dates – 2016

- division into three groups
 - Mon, 17:30 – 19:00, ID SR 203
 - Tue, 17:30 – 19:00, ID SR 203
 - Wed, 11:30 – 13:00, ID SR 203
 - Wed, 17:30 – 19:00, ID SR 203
- Begin Lab course: week 44 (Mon, 31.10.2016)