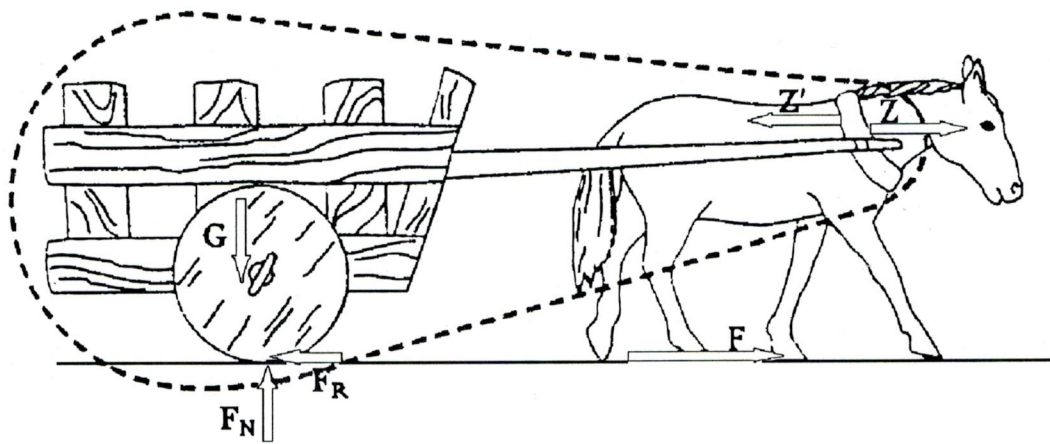


Kurs Physik 1997/98



Scholl-Gymnasium und Universität Ulm

Inhaltsverzeichnis

I	Mathematik	3
1	Matrizen und Determinanten, Einführung - B. Alles und A. Wachelka	5
2	Cramer'sche Regel – J. Sauter	13
2.1	Einführung	13
2.2	Herleitung	13
2.3	Beispiel:	15
2.4	Einschränkungen	16
2.5	Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme	16
3	Differentialgleichungen - V. Haigis	19
3.1	Einleitung	19
3.2	Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung	20
4	Einführung der komplexen Zahlen - A. Weggerle	25
4.1	Die Zahl i	25
4.2	Graphische Darstellung der komplexen Zahlen	26
4.3	Die vier Grundrechenarten in \mathbb{C}	27
4.4	Absolutbetrag	28
5	Teil 2 Komplexe Zahlen – D. Zinnecker	29
5.1	Formeln von De Moivre	29
5.2	Wurzeln	30
5.3	n -te Einheitswurzel	30
5.4	Polynome	31
5.5	Parallelogrammgesetz	32
5.6	Stereographische Projektion	32

5.7	Rechenbeispiele	33
5.7.1	Multiplikation	33
5.7.2	Division	33
5.7.3	Formel von De Moivre	34
5.7.4	n -te Einheitswurzel	34
6	Komplexe Zahlen, 3. Teil - S. Moser	35
7	Anwendung komplexer Zahlen - M. Steinle	39
7.1	Beschreibung von Bewegungen in einer Ebene	39
7.2	Kreisbewegung	40
7.3	Harmonische Schwingungen	43
II	Physik	49
8	Das Elektron - E. Linden und R. Vuinne	51
8.1	Inhaltsübersicht	51
8.2	Kleine Geschichte des Elektrons	51
8.3	Das Elektron im Teilchenzoo	53
8.4	Die Eigenschaften des Elektrons	54
8.4.1	Größe	54
8.4.2	Ladung	54
8.4.3	Spezifische Ladung	55
8.4.4	Masse	56
9	Gravitation - M. Werner	57
9.1	Einleitung: Newton	57
9.2	Die Entdeckung des Gravitationsgesetzes	57
9.3	Die Messung der Gravitationskonstanten	58
9.3.1	Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung	58
9.3.2	Berechnung	59
9.3.3	Fehler	60
9.4	Eigenschaften der Gravitation	60
9.5	Gravitationspotential	60
10	Die Keplerschen Gesetze - E. Wohlfart	63
10.1	Einführung	63
10.2	Die Keplerschen Gesetze	65

10.3	Beispiel zur Berechnung	66
11	Die Newtonschen Axiome - D. Haug und J. Schwärzle	67
11.1	Erstes Newtonsches Axiom(Trägheitsprinzip)	68
11.2	Zweites Newtonsches Axiom(Aktionsprinzip)	69
11.2.1	Der freie Fall	69
11.2.2	Mechanik bei sich ändernder Masse-Impulsänderung	70
11.3	Drittes Newtonsches Axiom(Reaktionsprinzip)	71
12	LASER – M. Paal und F. Xeller	75
12.1	Die Entstehung des Lasers	75
12.2	Theoretischer Aufbau des Lasers	76
12.3	Theoretische Funktionsweise des Lasers	77
12.3.1	Fachbegriffe	77
12.3.2	Theoretische Grundlagen der induzierten Emission	77
12.4	Eigenschaften des Lasers	78
12.4.1	Interferenz	78
12.4.2	Kohärenz	78
12.4.3	Fähigkeit zu extrem kurzen Impulsen	78
12.4.4	Hohe Frequenz	79
12.5	Verschiedene Arten von Lasern	79
13	Der photoelektrische Effekt – J. van Meel	83
13.1	Einleitung	83
13.2	Die Wellentheorie	83
13.3	Einsteins Deutung	84
13.4	Messung und Kennlinienbereiche	85
13.5	Anwendungsgebiete	85
14	Scheinkräfte – M. Fleischmann und F. Müller	87
14.1	Einführung	87
14.2	Definition und Vorkommen von Inertialsystemen	87
14.3	Arten von Scheinkräften	88
14.4	Scheinkräfte im geradlinig beschleunigten System	89
14.5	Die Zentrifugalkraft	89
14.6	Die Corioliskraft	90

15 Supraleitung – P. Kotyczka	91
15.1 Was sind Supraleiter?	91
15.2 Historische Entwicklung	92
15.2.1 Entdeckung	92
15.2.2 Experimenteller Nachweis	92
15.3 Der Meißner-Ochsenfeld-Effekt	95
15.4 Arten von Supraleitern	96
15.4.1 Typ I-Supraleiter	96
15.4.2 Typ II-Supraleiter	98
15.5 BCS-Theorie	99
15.5.1 Cooper-Paare	100
15.5.2 Elektron-Phonon-Wechselwirkung	102
III Neuronale Netze	105
16 Neuronale Netze – Ch. Briegel	107
16.1 Warum neuronale Netze?	107
16.1.1 Schema und Nachteile befehlsorientierter Programme	107
16.1.2 Vorteile eines neuronalen Netzes	108
16.2 Biologischer Hintergrund	110
16.2.1 Evolution des Gehirns	110
16.2.2 Das menschliche Gehirn	111
16.2.3 Das biologische Neuron – Aufbau und Arbeitsweise	112
16.2.4 Biologisches Lernen	115
16.3 Grundelemente eines neuronalen Netzes	116
16.3.1 Modell eines künstlichen Neurons – Das Perzeptron	116
16.3.2 Die Summenbildung	120
16.3.3 Beispiel eines Lernalgorithmus – Die Delta-Regel	122
16.3.4 Beispiele für die Vernetzung von Neuronen – Zwei- schichtige Netze	127
16.4 Anwendungsgebiete der neuronalen Netze	130
16.5 Erweitertes Anwendungsbeispiel – Das XOR-Problem	131
16.5.1 Problemstellung	131
16.5.2 Der Backpropagation-Algorithmus	132
16.6 Ausblick	135