

INHALT

Vorwort	13
MECHANIK	17
TRANSLATION UND ROTATION	17
Kinematik und Dynamik der Translation	17
1 Gleichförmige Bewegung auf der Fahrbahn	18
2 Gleichmäßig beschleunigte Bewegung auf der Fahrbahn	20
3 Proportionalität von schwerer und träger Masse	22
4 Gewichtlosigkeit fallender fester Körper	24
5 Gewichtlosigkeit fallender Flüssigkeiten	25
6 Newton'sches Grundgesetz auf der Fahrbahn	27
Dynamik der Zentralbewegung	28
7 Richtungsänderung eines bewegten Körpers	30
8 Radialkraft bei gleichförmiger Kreisbewegung	32
9 Abhängigkeit der Radialkraft von Radius, Masse, Winkel- und Bahngeschwindigkeit	33
10 Kreisbewegung auf einer rotierenden Scheibe	36
11 Modell eines Kettenkarussells	37
12 Rotierende Kugelschale	38
13 Schleifenbahn	39
14 Einfache Nachbildung einer Kepler-Ellipse	40
15 Modellexperimente zur Bewegung von Himmelskörpern mit gleitenden Magneten	40
16 Modellexperimente zur Bewegung von Himmelskörpern mit hängenden Magneten	42
17 Modellmäßige Nachbildung der Planetenbewegung auf dem Luftkissentisch	44
Dynamik der Drehbewegung	46
18 Drehmomente an einer Scheibe	48
19 Drehmomente an einer Bandrolle	49
20 Grundgesetz der Rotation am hantelförmigen Rotationskörper	50
21 Rollkörper mit verschiedenen Trägheitsmomenten auf geneigter Ebene	53
22 Maxwell'sches Rad	54
23 Drehimpuls rotierender Körper	56
24 Drehimpulserhaltung in abgeschlossenen Systemen	57

STOSS UND IMPULS	59
25 Elastischer Stoß auf der Luftkissenbahn	61
26 Unelastischer Stoß auf der Luftkissenbahn	63
27 Energie- und Impulserhaltungssatz am Kugelstoßapparat	65
28 Impulserhaltungssatz – Zeitmessung mit der Stoppuhr	67
29 Impulserhaltungssatz – Zeitmessung mit dem Digitalzähler	68
30 Abhängigkeit des Kraftstoßes von der Zeit	69
31 Kraftstoß und Impuls	71
MECHANISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN	74
32 Einfacher horizontaler Federschwinger	76
33 Resonanzkurve eines Fadenpendels	77
34 Schwebungen durch Überlagerung zweier Schwingungen	78
35 Longitudinalwellen auf der Luftkissenbahn	80
36 Phasen- und Gruppengeschwindigkeit in einem Wellenkanal	82
37 Reflexion einer Transversal- und einer Longitudinalwelle	83
38 Stehende Transversalwellen in einem Y-förmigen Wellenkanal	85
39 Stehende Longitudinalwellen auf der Luftkissenbahn	85
40 Stehende Schallwellen in einem horizontalen Glasrohr	86
41 Resonanz mit vertikal schwingenden Luftsäulen	88
42 Bestimmung der Wellenlänge des Schalls mit vertikal schwingenden Luftsäulen	90
43 Interferenz von Ultraschallwellen	91
44 Doppler-Effekt	93
45 Modellexperimente zur Polarisation von mechanischen Wellen	93
BEZUGSSYSTEME	96
46 Geradlinig gleichförmige Relativbewegung zweier Bezugssysteme	98
47 Trägheitskräfte in translatorisch beschleunigten Bezugssystemen	101
48 Zentrifugalkraft im gleichförmig rotierenden Bezugssystem	104
49 Corioliskraft im gleichförmig rotierenden Bezugssystem	106
50 Foucault-Pendel	107
THERMODYNAMIK	109
51 Zusammenhang zwischen Druck, Volumen und Temperatur eines Gases	110
52 Modellexperiment zur allgemeinen Gasgleichung	111
53 Modellexperiment zum 1. Hauptsatz der Thermodynamik	112

54	1. Hauptsatz der Thermodynamik	113
55	Gesetz von Boyle zur isothermen Zustandsänderung	114
56	Isobare Zustandsänderung mit einer Kunststoffflasche	115
57	Gesetz von Gay-Lussac zur isobaren Zustandsänderung	116
58	Isochore Zustandsänderung mit einer Kunststoffflasche	118
59	Modellexperiment zur isochoren Zustandsänderung	119
60	Gesetz von Amontons zur isochoren Zustandsänderung	119
61	Adiabatische Zustandsänderung mit einer Kunststoffflasche	121
62	Modellexperiment zur adiabatischen Zustandsänderung	122
63	Modell eines Stirlingmotors mit Fremdsteuerung	123
64	Modell eines Stirlingmotors mit Selbststeuerung	124
65	Stirlingmotor als Wärmepumpe	125
66	Wirkungsgrad eines Stirlingmotors	126
67	Modellexperiment zur Energieverteilung der Teilchen eines Gases	127
68	Modellexperiment zur Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung	128
69	Benard-Effekt zur Selbstorganisation	130
70	Regelation des Eises	130
71	Leidenfrost'sches Phänomen	131
ELEKTRIZITÄTSLEHRE		133
ELEKTRISCHES FELD		133
72	Reibungselektrisierungsmaschine	134
73	Coulomb'sches Gesetz	135
74	Millikanexperiment zur Bestimmung der Elementarladung	137
75	Speicherung von Ladungen in einer Leidener Flasche	139
76	Magnetfeld des Verschiebungsstromes	141
MAGNETISCHES FELD		142
77	Modellexperiment zur Magnetisierung	144
78	Barkhausen-Effekt	145
79	Ferromagnetismus	146
80	Bestimmung der relativen Permeabilität im Abreiß-Experiment	148
81	Nachweis des remanenten Magnetismus in einem geschlossenen Eisenkern	149
82	Magnetische Flussdichte keramischer Magnete	150
83	Hysterese	152
84	Nachweis der Curie-Temperatur	154
85	Para- und Diamagnetismus	155
86	Bestimmung der horizontalen Intensität und der vertikalen Intensität der magnetischen Feldstärke der Erde	157

87	Schirmwirkung des Eisens	158
88	Magnetische Feldstärke einer Spule – Messung im inhomogenen Feld	159
89	Magnetische Feldstärke einer Spule – Messung im homogenen Feld	161
90	Lorentzkraft	164
91	Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons e/m	165
92	Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld	167
93	Gleichstrommotor aus einer Kunststoffflasche	170
94	Wechselstrom-Synchron-Motor	171
ELEKTROMAGNETISCHE INDUKTION		172
95	Faradays erste Induktionsanordnung mit einem bewegten Magneten	177
96	Induktionsgesetz – Relativbewegung zwischen Spule und Magnet	179
97	Induktion in einer bewegten Leiterschleife	180
98	Faradays historisches Experiment zur Induktion	182
99	Elementarvorgang der elektromagnetischen Induktion	183
100	Unipolarinduktion	184
101	Unipolarinduktion bei rotierendem Magneten	186
102	Untrennbare Verknüpfung von sich veränderndem magnetischen Feld und elektrischem Feld	187
103	Hall-Effekt	188
104	Lenz'sche Regel	190
105	Thomson'sches Ringexperiment	191
106	Selbstinduktion beim Einschalten und Ausschalten einer Spule	192
107	Modell einer Wirbelstrombremse	193
108	Modell eines Wirbelstromtachometers	194
109	Schwebende Wirbelstromscheiben	196
110	Rotierende Wirbelstromscheiben	197
WECHSELSTROMKREIS		199
111	Der ohmsche Widerstand im Wechselstromkreis	201
112	Der induktive Widerstand einer Spule	202
113	Die Abhängigkeit des induktiven Widerstandes von der Induktivität und der Frequenz	203
114	Der kapazitive Widerstand eines Kondensators	206
115	Abhängigkeit des kapazitiven Widerstandes von der Kapazität und der Frequenz	206
116	Zusammenschaltung verschiedener Wechselstromwiderstände	209
117	Nachweis der Phasenverschiebung an Wechselstromwiderständen	211
118	Leistungsbestimmung im Wechselstromkreis mit einem Leistungsmesser – Bestimmen des Leistungsfaktors $\cos \varphi$	213

ELEKTROMAGNETISCHE SCHWINGUNGEN UND HERTZ'SCHE WELLEN	215
Elektromagnetische Schwingungen	215
119 Erzeugung und Nachweis von gedämpften elektromagnetischen Schwingungen in einem Schwingkreis	216
120 Anregung von gedämpften elektromagnetischen Schwingungen in einem Schwingkreis durch Rechteckschwingungen	217
121 Erzeugung ungedämpfter harmonischer Schwingungen in einem Schwingkreis – Bestätigen der Thomson'schen Schwingungsgleichung	218
122 Aufnahme der Resonanzkurve eines Reihenschwingkreises	220
Hertz'sche Wellen	222
123 Erzeugung und Nachweis Hertz'scher Wellen mit einem Funken- sender nach Heinrich Hertz	225
124 Erzeugung und Nachweis Hertz'scher Wellen mit einem Dezimeter- wellensender	227
125 Demonstration von Eigenschaften Hertz'scher Wellen mit einem Dezimeterwellensender	229
126 Stromstärke- und Spannungsverteilung längs eines Dipols	231
127 Erzeugung amplitudenmodulierter Schwingungen mit einer Halb- leiterdiode	232
128 Demodulation amplitudenmodulierter Schwingungen	234
129 Aufbau eines einfachen Rundfunkempfängers für Mittelwellen	235
130 Übertragung von Informationen mit amplitudenmodulierten Dezimeter- oder Zentimeterwellen	237
ELEKTRISCHE LEITUNGSVORGÄNGE IN FESTKÖRPERN	239
131 Widerstand-Temperatur-Diagramm für Eisen, Kupfer und Konstantan	240
132 Kennlinien einer Solarzelle	241
133 Optoelektronische Signalübertragung	243
134 Kennlinien eines Bipolartransistors	244
135 Signalverstärker mit einem Bipolartransistor	247
ELEKTRISCHE LEITUNGSVORGÄNGE IN GASEN	249
136 Prinzip des Leitungsvorganges in Gasen	250
137 Leitungsvorgang in Gasen – demonstriert mit kleinen Körperchen	251
138 Zünd- und Löschspannung einer Glimmlampe	252
139 Tonfrequente Kippschwingungen	253
140 Wechselseitige Kippschwingungen	254
141 Prinzip einer Leuchtstofflampe	255

OPTIK	257
WELLENOPTIK	257
Interferenz des Lichtes	257
142 Beugung von Laserlicht an Spalten	259
143 Wellenlängenbestimmung durch Beugung am Transmissionsgitter	261
144 Beugung am Gitter in verschiedenen Stoffen	263
145 Beugung und Interferenz am reflektierenden Gitter	264
146 Interferenz am Doppelspiegel nach Fresnel	266
147 Interferenz an einer planparallelen Platte nach Pohl	267
148 Interferenz an einer Seifenhaut	268
149 Newton'sche Ringe	269
Polarisation des Lichtes	270
150 Polarisierbarkeit des Lichtes durch Polarisationsfilter	272
151 Polarisation von Licht durch Reflexion, Brewster'sches Gesetz	273
152 Polarisation durch Brechung beim Übergang von Luft in Glas	276
153 Doppelbrechung	277
154 Optische Aktivität	279
QUANTENPHYSIK	282
155 Elektronenaustritt aus Metallen durch Licht	284
156 Abhängigkeit der kinetischen Energie der herausgelösten Elektronen von der Frequenz des einfallenden Lichtes – Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums	286
157 Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums über Leuchtdioden-Kennlinien	289
158 Elektronenbeugung	290
159 Absorption und Emission von Natriumlicht	292
160 Balmerreihe des Wasserstoffspektrums	294
161 Franck-Hertz-Experiment	296
RÖNTGENSTRAHLUNG	299
162 Filmschwärzung durch Röntgenstrahlung	300
163 Röntgenspektren	301
164 Schwächung der Röntgenstrahlung	302
165 Compton-Streuung	303
166 Röntgenbeugung und -interferenz nach Laue	305

KERNPHYSIK	307
167 Modellexperiment zur Streuung positiv geladener Teilchen an einem Atomkern	308
168 Modellexperiment zur Rutherford'schen Streuung	309
169 Betrieb eines Halogenzählrohres ohne Verstärker	310
170 Szintillationszähler	311
171 Alpha-Spektrum mit einem Halbleiterdetektor	312
172 Streuung der Gammastrahlung	313
173 Rückstreuung von Betastrahlung	314
174 Selbstabsorption	315
175 Paarzerstrahlung	316
Register	318