

Physik 2

Lerntext, Aufgaben mit kommentierten Lösungen und
Kurztheorie

Hansruedi Schild und Thomas Dumm

ULB Darmstadt



16232530

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	7
Teil A	Energie	9
	Einstieg und Lernziele	10
1	Worum geht es bei der Energie?	11
1.1	Wozu braucht ein Körper seine Energie?	12
1.2	Welche Grundformen von Energie gibt es?	14
1.3	Woher hat ein Körper seine Energie?	16
2	Wie berechnet man eine Arbeit und eine Leistung?	18
2.1	Wann wird Arbeit verrichtet?	18
2.2	Wie viel Arbeit wird verrichtet?	21
2.3	Wie gross ist die Leistung?	28
3	Wie berechnet man eine Energie?	31
3.1	Wie berechnet man die Energie eines Körpers?	31
3.2	Wie berechnet man die kinetische Energie eines Körpers?	34
3.3	Wie berechnet man die potentielle Energie eines Körpers?	38
	Exkurs: Der Energiebedarf der Menschheit	42
Teil B	Energieumwandlungen	43
	Einstieg und Lernziele	44
4	Was passiert bei Energieumwandlungen?	45
4.1	Was bedeutet der Begriff Energieumwandlung?	46
4.2	Wo wird potentielle in kinetische Energie umgewandelt?	47
4.3	Wo wird kinetische in potentielle Energie umgewandelt?	49
5	Was passiert mit der Energie des Körpers bei Reibung?	52
5.1	Wie berechnet man die Reibungsarbeit?	53
5.2	Was versteht man unter dem Wirkungsgrad?	55
6	Kann man Energie erzeugen oder vernichten?	58
6.1	Wie ändert die Gesamtenergie des Körpers beim freien Fall?	59
6.2	Wie ändert die Gesamtenergie allgemein bei Energieumwandlungen?	60
6.3	Wie wendet man den Energieerhaltungssatz auf abgeschlossene Systeme an?	63
6.4	Wie wendet man den Energieerhaltungssatz auf offene Systeme an?	67
	Exkurs: Entdeckungsgeschichte des Energieerhaltungssatzes	70

Teil C	Begriffe und Modelle der Wärmelehre	73
	Einstieg und Lernziele	74
7	Was sind die wichtigen Größen der Wärmelehre?	75
7.1	Welche Größen müssen wir in der Wärmelehre unterscheiden?	76
7.2	Was versteht man unter der Temperatur?	77
7.3	Was versteht man unter der Wärme?	87
7.4	Was versteht man unter der inneren Energie?	89
8	Welches Modell eignet sich zur Beschreibung der Materie?	92
8.1	Wie ist die Materie aufgebaut?	93
8.2	Wie lassen sich die drei Aggregatzustände erklären?	96
9	Was bedeutet die Brown'sche Bewegung?	98
9.1	Was ist die Brown'sche Bewegung?	98
9.2	Was ist die Ursache der Brown'schen Bewegung?	99
9.3	Wie sieht die Bewegung der Atome für die drei Aggregatzustände aus?	102
10	Wie lassen sich Gase beschreiben?	104
10.1	Wie beschreibt man Gase auf mikroskopischer Ebene?	104
10.2	Wie beschreibt man Gase auf makroskopischer Ebene?	109
10.3	Wie passen die mikroskopische und makroskopische Beschreibung zusammen?	113
	Exkurs: Die Geschichte des Wärmestoffs	116
Teil D	Wärmeprozesse	117
	Einstieg und Lernziele	118
11	Wie reagiert Materie auf Wärme?	119
11.1	Wie lautet der Energieerhaltungssatz in der Wärmelehre?	119
11.2	Wie reagiert Materie auf Wärme?	123
11.3	Welche Temperaturänderung bewirkt die Wärme?	126
11.4	Wann bewirkt Wärme eine Aggregatzustandsänderung?	130
11.5	Was passiert mit der Temperatur und dem Aggregatzustand beim Mischen?	132
12	Wie wird Wärme transportiert?	135
12.1	Welche Wärmetransport-Mechanismen gibt es?	136
12.2	Wie wird Wärme durch Leitung transportiert?	137
12.3	Wie wird Wärme durch Strömungen transportiert?	140
12.4	Wie wird Wärme durch Strahlung transportiert?	144
13	Was sind technische Anwendungen der Wärmelehre?	148
13.1	Wie kann Wärme in Arbeit umgewandelt werden?	149
13.2	Wie funktionieren Dampfmaschinen und Benzinmotoren?	151
13.3	Wie funktionieren Wärmepumpen?	159
	Exkurs: Die Entwicklung der Dampfmaschine	162

Teil E	Strahlenoptik und ihre Grenzen	165
	Einstieg und Lernziele	166
14	Wie breitet sich Licht aus?	167
14.1	Mit welchem Modell lässt sich die Ausbreitung des Lichts beschreiben?	167
14.2	Wie breitet sich das Licht einer punktförmigen Lichtquelle aus?	170
14.3	Wie breitet sich das Licht einer ausgedehnten Lichtquelle aus?	173
14.4	Wie wird die Lichtausbreitung einer weit entfernten Lichtquelle beschrieben?	175
15	Was passiert, wenn Licht auf einen Körper trifft?	177
15.1	Wie wird Licht von einem Körper zurückgeworfen?	178
15.2	Wie wird Licht durch einen Körper durchgelassen?	181
15.3	Wie wird weisses Licht in farbiges Licht aufgefächert?	189
16	Was sind die Abbildungseigenschaften von Sammellinsen?	194
16.1	Wie entsteht ein Bild?	195
16.2	Was sind die Eigenschaften von Sammellinsen?	197
16.3	Wie funktioniert das Auge?	207
16.4	Wie funktionieren Lupe und Mikroskop?	212
17	Wo versagt die Strahlenoptik?	215
17.1	Mit welchem Modell erklärt man den Fotoeffekt?	216
17.2	Mit welchem Modell erklärt man die Beugung?	218
17.3	Welches ist das richtige Modell für Licht?	224
	Exkurs: Modelle für den Sehvorgang und das Licht	226
Teil F	Anhang	227
	Zusammenfassung: Energie	228
	Zusammenfassung: Energieumwandlungen	231
	Zusammenfassung: Begriffe und Modelle der Wärmelehre	233
	Zusammenfassung: Wärmeprozesse	237
	Zusammenfassung: Strahlenoptik und ihre Grenzen	241
	Formelsammlung	246
	Lösungen zu den Aufgaben	248
	Stichwortverzeichnis	270