Inhaltsverzeichnis

Einleitung 15

Was finden Sie in diesem Buch? 15
Aufbau des Buches 15
Teil I: Die Aufgaben 15
Teil II: Die Lösungen 16
Zusätzliche Hilfe 16

Teil I
Die Aufgaben 17

Kapitel 1
Rechnen mit Einheiten 19

Themenfelder der Aufgaben 19
Wichtige Lerninhalte 19
Haben Sie die Grundrechenarten im Griff? 20
Ein bisschen Trigonometrie fürs Volk 20
Umrechnen zwischen Einheiten 20
Zehnerpotenzdarstellung von Zahlen 21
Umrechnungen im metrischen Maßsystem 21
Jetzt wird's signifikant 21
Machen Sie es rund 22

Kapitel 2
Los geht's mit der Kinematik 23

Themenfelder der Aufgaben 23
Wichtige Lerninhalte 23
Translationen in einer Dimension 24
Die zweite Dimension 24
Voll auf Speed: Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeiten 25
Schneller und immer schneller: Beschleunigung 26
Aus Beschleunigung und Zeit mach Translation 26
Aus Beschleunigung und Geschwindigkeit mach Translation 26
Aus Translation und Zeit mach Beschleunigung 27
Aus Translation und Geschwindigkeit mach Beschleunigung 27
Aus Beschleunigung und Translation mach Geschwindigkeit 28

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1099102553

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

Kapitel 3
Bewegungen in zwei Dimensionen **29**

Themenfelder der Aufgaben 29
Wichtige Lerninhalte 29
Das kleine Einmaleins der Vektoren 30
Vektoren addieren und subtrahieren 30
Vektoraddition in Komponentendarstellung 30
Vektoren fachgerecht zerlegen 30
So basteln Sie Vektoren aus Komponenten zusammen 31
Bewegungen in zwei Dimensionen 31
Die wunderbare Welt der Schwerkraft 32
Komplexere Würfe 33

Kapitel 4
Mit allen Kräften **35**

Themenfelder der Aufgaben 35
Wichtige Lerninhalte 35
Zu faul zum Bewegen – Das erste Newtonsche Axiom 36
Volle Kraft voraus! 36
Freikörperbilder 36
Kräfteaddition und resultierende Gesamtkraft 37
Wo rohe Kräfte sinnvoll walten 37
Welche Kraft für welchen Speed? 38
Gleich- und entgegengerichtete Kräfte 38
So gewinnen Sie gegen die Reibung 39
Kräfte um die Ecke bringen 39
Kräfte ausbalancieren 41

Kapitel 5
Rutschen, fallen, reiben: Bewegungen unter Krafteinwirkung **43**

Themenfelder der Aufgaben 43
Wichtige Lerninhalte 43
Erdanziehung auf einer schiefen Ebene 44
Schlittenspaß dank Erdanziehung 44
Der Reibungskoeffizient mischt immer mit 44
Anfahrbewegungen mit Haftreibung 45
In Fahrt bleiben trotz Gleitreibung 45
Schieben und ziehen am Hang mit Reibung 46
Wegstrecken am Hang mit Reibung 46
Die maximale Wurfhöhe 47
Wie lange fliegt ein Ball durch die Luft? 48
Ziemlich schräge Würfe 48
Wie lang und wie weit? 50

Kapitel 6
Wie im Karussell: Drehbewegungen ***51***

Themenfelder der Aufgaben 51
Wichtige Lerninhalte 51
Ganz gleichmäßig rotieren 52
Winkel in Radiant 52
Mit Winkelgeschwindigkeit im Kreis 52
Ungleichförmige Kreisbewegungen 53
Die Zentripetalbeschleunigung hält Sie in der Kurve – oder auch nicht 53
Zentripetalkräfte berechnen 54

Kapitel 7
Kraftgesetze für Drehbewegungen ***55***

Themenfelder der Aufgaben 55
Wichtige Lerninhalte 55
Ohne Reibung keine Kurvenfahrt 56
In die Kurve gelegt 56
Gravitationsgesetz und Sterne 57
Gravitationsbeschleunigung auf Planetenoberflächen 58
Umlaufgeschwindigkeit auf Kreisbahnen 58
Umlaufzeiten um Himmelskörper herum 59
Mit Schmackes durch den Looping 59

Kapitel 8
Voll im Flow: Fluide ***61***

Themenfelder der Aufgaben 61
Wichtige Lerninhalte 61
Je mehr Masse, desto dichter 62
Dichtenvergleich über die relative Dichte 62
Eine Kraft macht Druck 62
Druckunterschiede in der Tiefe 62
Das Pascalsche Prinzip 63
Köpfchen übers Wasser – dank Archimedes 63
Strömungen 63
Je dünner, desto spritz 64
Der Zusammenhang zwischen Druck und Fließgeschwindigkeit 64
Komplexere Rohrsysteme 65

Kapitel 9
An die Arbeit! ***67***

Themenfelder der Aufgaben 67
Wichtige Lerninhalte 67

Kräfte in Bewegungsrichtung 68
Kräfte, die in Winkeln wirken 68
Schräge Kräfte 69
Die Energie der Bewegung 70
Aus Arbeit wird Bewegungsenergie 70
Wie man sich Lageenergie zunutze macht 71
Nutzen Sie Ihr Potenzial! 72
Die Gesamtenergie bleibt erhalten 73
Mehr Leistung durch schnelleres Arbeiten 73
Volle Power! 74

Kapitel 10
Neue Impulse geben ***75***

Themenfelder der Aufgaben 75
Wichtige Lerninhalte 75
Kraftstöße führen zu Bewegung 76
Impulse aus allen Richtungen 76
Aus Kraftstoß wird Impuls 76
Kraftstoß und Impuls geben Kraft 77
Impulserhaltung bei Kollisionen 77
Für immer vereint: Geschwindigkeiten nach inelastischen Stößen 77
Geschwindigkeiten bei Stoßprozessen 78
Elastische Stöße in einer Dimension 79
Elastische Stöße in zwei Dimensionen 80

Kapitel 11
Die Dynamik der Drehbewegungen ***81***

Themenfelder der Aufgaben 81
Wichtige Lerninhalte 81
Von der translatorischen zur Tangentialbewegung 82
Rund um die Zentripetalbeschleunigung 82
Wie man Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung bestimmt 82
Voll verdreht vom Drehmoment 83
Rotierendes Gleichgewicht 84
Hängt das Bild schief? 85
Sicherer Halt dank Reibung 86
Von der Tangential- zur Winkelbeschleunigung 87
Wo sitzen die Pfunde? 88
Der Dreh mit der Bewegungsgleichung 88
Den Spin einspannen 89
Rumrollen mit kinetischer Rotationsenergie 91
Rotationsenergie auf der schiefen Ebene 91
Die wunderbare Welt der Drehimpulserhaltung 92

Kapitel 12
Beschwingt und harmonisch durchs Leben **95**

Themenfelder der Aufgaben 95
Wichtige Lerninhalte 95
Immer dagegen: Rückstellkräfte 96
Das Gleichgewicht finden 96
Auf der Sinuswelle reiten 96
Periodendauer und Frequenz 97
Im Gleichtakt: Auslenkung, Geschwindigkeit und Beschleunigung 97
Die Periode des Federpendels 97
Die Energie schwingt mit 98
Das Pendel schwingt beschwingt 98

Kapitel 13
Ein heißes Thema: Thermodynamik **99**

Themenfelder der Aufgaben 99
Wichtige Lerninhalte 99
Temperaturen auf unterschiedlichen Skalen 100
Jetzt wird es eisig 100
Wärmer wird länger 100
Jetzt wird's voluminös 100
Wärmeübertrag und Temperaturänderung 101
Energiebilanz bei Phasenübergängen 101
Konvektion in Aktion 102
Wärmeleitung übernimmt die Leitung 102
Die Wärmeleitfähigkeit kommt ins Spiel 103
Die Strahlung Schwarzer Körper 103

Kapitel 14
Ideale Zustände mit idealen Gasen **105**

Themenfelder der Aufgaben 105
Wichtige Lerninhalte 105
Molekülzahlen finden mit Avogadros großer Zahl 106
Die Herren Boyle und Mariotte im Einsatz 106
Herr Gay-Lussac lässt grüßen 106
Die ideale Gasgleichung schlägt zu 107
Die ungerichtete Bewegungsenergie des idealen Gases 107

Kapitel 15
In ihrer ganzen Pracht: Die Hauptsätze der Thermodynamik **109**

Themenfelder der Aufgaben 109
Wichtige Lerninhalte 109

Energieerhaltung und der erste Hauptsatz 110
Wenn die Bars sich nicht ändern: Isobare Prozesse 110
Konstante Temperatur bei isothermen Prozessen 110
Nichts für Sänger: Isochore Prozesse 111
Konstant warm beim adiabatischen Prozess 111
Lassen Sie Ihre Wärme arbeiten 112
Besser geht's nicht! 112
Gegen den Strom: Wärmepumpen 112

Teil II
Die Lösungen *113*

Stichwortverzeichnis *417*

Über den Übersetzer *420*