

Inhalt

Vorwort

Einfache lineare Bewegungen

1	Grundbegriffe der Bewegungslehre	1
1.1	Bewegungsabläufe	1
1.2	Bezugssysteme	1
1.3	Ortsvektoren	2
2	Geradlinige Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit	5
2.1	Aufnahme des Zeit-Ort-Diagramms	5
2.2	Konstante Geschwindigkeit v	7
2.3	Bewegungsgleichungen	7
3	Überlagerung von Bewegungen	8
3.1	Parallele Geschwindigkeitsvektoren	8
3.2	Senkrechte Geschwindigkeitsvektoren	9
3.3	Beliebige Geschwindigkeitsvektoren	10
3.4	Unabhängigkeitsprinzip der Bewegung	11
3.5	Aufgaben zur Überlagerung von Geschwindigkeiten	12
4	Gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegung	16
4.1	Aufnahme des Zeit-Ort-Diagramms	16
4.2	Momentangeschwindigkeit und Beschleunigung	19
4.3	Bewegungsgleichungen	23
4.4	Zusammenhang zwischen t - x -, t - v - und t - a -Diagramm	24
4.5	Die zeitunabhängige Bewegungsgleichung	24

4.6	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit Anfangsgeschwindigkeit \vec{v}_0	25
4.7	Die gleichmäßig verzögerte Bewegung	26
4.8	Bewegungsgleichungen bei unterschiedlichen Anfangsbedingungen	26
5	Aufgaben zur geradlinigen Bewegung eines Massenpunktes	29

Kinematik und Dynamik der Massenpunkte

6	Newtonsche Gesetze	43
6.1	Trägheitsprinzip (1. Newton-Gesetz)	43
6.2	Grundgesetz der Mechanik (2. Newton-Gesetz)	44
6.3	Wechselwirkungsgesetz (3. Newton-Gesetz)	48
6.4	Aufgaben zu den Newtonschen Gesetzen	50
7	Freier Fall und Wurfbewegungen	52
7.1	Der freie Fall	52
7.2	Der Wurf	56
7.2.1	Der senkrechte Wurf nach unten	56
7.2.2	Der senkrechte Wurf nach oben	57
7.2.3	Der waagrechte Wurf	59
7.3	Aufgaben zum freien Fall und zu den Wurfbewegungen	62
7.4	Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften	68
7.4.1	Zusammensetzung von Kräften	68
7.4.2	Zerlegung einer Kraft in Komponenten	71
7.5	Aufgaben zu Bewegungsvorgängen unter Einwirkung mehrerer Kräfte	73
8	Hebel und Drehmoment	81
8.1	Grundlagen	82
8.2	Aufgaben	84
9	Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit	87
9.1	Grundbegriffe	87
9.2	Zentripetalkraft	91
9.3	Aufgaben zur Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit	94

Arbeit und Energie

10	Arbeit als Skalarprodukt	107
11	Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie	110
11.1	Beschleunigungsarbeit	110
11.2	Kinetische Energie	111
12	Hubarbeit und potentielle Energie	112
12.1	Hubarbeit	112
12.2	Potentielle Energie	113
13	Spannarbeit und Spannenergie	117
13.1	Spannarbeit	117
13.2	Spannenergie	119
14	Reibungsarbeit und innere Energie	120
14.1	Reibungsarbeit	120
14.1.1	Reibungsarbeit bei konstanter Geschwindigkeit	121
14.1.2	Reibungsarbeit bei verzögerter Bewegung	121
14.2	Innere Energie	122
15	Energieumwandlungen – Energieerhaltungssatz der Mechanik	122
15.1	Energieumwandlung beim freien Fall	122
15.2	Energieumwandlung beim senkrechten Wurf nach oben	124
15.3	Energieumwandlung beim Fadenpendel	125
15.4	Energieerhaltungssatz der Mechanik	128
16	Leistung und Wirkungsgrad	128
16.1	Leistung	128
16.2	Wirkungsgrad	129
17	Aufgaben zu Arbeit und Energie	130