

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 1

Sie essen 200 g Schokolade. Der Brennwert von 100 g Schokolade beträgt 579 kcal.

Danach plagt Sie das schlechte Gewissen, und Sie beschließen, die Schokolade auf einem Fahrradergometer abzutrainieren.

Ihre Fitnessuhr sagt Ihnen, dass sich die verbrauchte Energie E (in kJ) aus der Trainingszeit t (in min.) und der mittleren Herzfrequenz h (in bpm = heart beat per minute) wie folgt ergibt:

$$E = \frac{t \cdot h}{3}$$

Wie lange müssen Sie bei einer mittleren Herzfrequenz von $h = 115$ bpm Fahrrad fahren, um die Schokolade wieder „abzuarbeiten“?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 2

Die Kraft-Weg-Funktion einer Feder mit einer quadratischen Federkennlinie sei:

$$F(x) = D \cdot x^2, \quad x \text{ in } m \text{ und } D = 1000 \frac{N}{m^2}$$

Berechnen Sie mittels Integration der Kraft-Weg-Funktion die Arbeit, die verrichtet wurde, um die Feder von 0,3 m auf 0,9 m zu spannen .

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 3

Wie genau kommt der Wert von $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ für die Fallbeschleunigung zustande?

Ist g eine Naturkonstante?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 4

Wenn ein Gegenstand nach unten fällt, dann wirkt auf ihn eine Widerstandskraft F_w infolge der Luftströmung.

Diese Kraft ist proportional:

- zur Querschnittsfläche A des Gegenstandes,
- zum Quadrat der Geschwindigkeit v ,
- zu einer Konstanten C

Welche Einheit hat C ?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 5

Gegeben ist ein Zusammenhang zwischen Weg x und der Zeit t wie folgt:

$$x(t) = A \cdot t * e^{\frac{t}{B}}, \quad A \text{ und } B \text{ sind Konstanten}$$

Bestimmen Sie den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Zeit indem Sie differenzieren.
Welche Einheiten haben die beiden Konstanten A und B?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 6

Was ist der Unterschied zwischen einem Differenzenquotienten und einem Differentialquotienten?
Veranschaulichen Sie beide graphisch.

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 7

Der Durchmesser der Erde sei 12.714 km.

Wie groß ist der zehnmillionste Teil eines Viertels des Umfanges der Erde?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 8

Ein Körper startet vom Koordinatenursprung und bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit zu den Koordinaten:

- $x = 100 \text{ m}$
- $y = 50 \text{ m}$
- $z = 25 \text{ m}$

Der Körper erreicht diese Koordinaten nach 5 s.

Geben Sie die Geschwindigkeit des Körpers in Vektor-Schreibweise an.

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 9

Eine Kraft $F = 10 \text{ N}$ wirkt längs eines Weges von $x = 10 \text{ m}$.
Der Winkel zwischen Kraftrichtung und Wegrichtung ist 60° .
Welche Arbeit wird verrichtet?
Machen Sie sich das Problem graphisch klar!

Aufgabe 10

Eine Kraft $F = 10 \text{ N}$ wirkt auf einen geraden und drehbar gelagerten Balken im Abstand von 10 m vom Drehpunkt.
Der Winkel zwischen Längsrichtung des Balkens und der Kraft ist 60° .
Welches Drehmoment entsteht?
Machen Sie sich das Problem graphisch klar!

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 11

Addieren Sie die Zahlen 3,1415926 und 2,71828 unter Beachtung des Konzeptes der Signifikanten Stellen!

Aufgabe 12

Ein rechteckiger Park hat eine folgende Größe:

- Lange Seite: 38,44 m
- Kurze Seite: 19,5 m

Was ist der Umfang des Parkes unter Beachtung des Konzeptes der Signifikanten Stellen?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 13

Ein indischer König spielte einst mit einem bekannten Schachmeister eine Partie Schach. Der König verlor, aber er war von der Spielweise des Meisters so begeistert, dass er ihm einen beliebigen Wunsch gewährte.

Der Meister bat um Reiskörner – und zwar wie folgt:

- Ein einziges Reiskorn auf dem ersten Feld des Schachbretts
- Zwei Reiskörner auf dem zweiten Feld des Schachbretts
- Vier Reiskörner auf dem dritten Feld des Schachbretts
- Und so weiter – also immer eine Verdopplung auf jedem weiteren Schachfeld – bis alle der 8 x 8 Felder des Schachspiels gefüllt sind.

Die Berater des Königs begannen schallend zu lachen, weil sie diesen Wunsch für viel zu bescheiden hielten ...

Wie viel Reiskörner musste der König dem Meister geben?

Wenn ein Reiskorn 0,025 g wiegt, wie viele Kilogramm Reis musste der König dem Meister geben?

Eine derzeitige Weltjahresreisernte beträgt ca. 800.000.000 to. Wie viele Bruchteile oder Vielfache einer Weltjahresreisernte musste König dem Meister geben?

Übungen zur Vorlesung Physik 1 – Vorlesung 01

Aufgabe 14

Eine nützliche Näherung für die Dauer eines Jahres ist $= \pi \cdot 10^7 \text{s}$.

Berechnen Sie den relativen Fehler F für diese Näherung, wobei für F gilt:

$$F = \frac{\text{wahrer Wert} - \text{Näherungswert}}{\text{wahrer Wert}} \cdot 100\%$$