

1 Industrie 4.0

1.1 Der Begriff Industrie 4.0

1.1.1 Was versteht man unter der Bezeichnung Industrie 4.0?

1.1.1 Der Begriff Industrie 4.0 ist eine deutsche Wortschöpfung.

Wenn im Ausland über Industrie 4.0 gesprochen wird, welcher Begriff wird hier oft genannt?

1.2 Cyber-physisches System

1.2.1 Was ist ein Cyber-physisches System?

1.2.2 Definition Cyber-physischer Systeme

Wie definiert die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften ACATECH (www.acatech.de) den Begriff Cyber-physische Systeme?

1.2.3 Infrastruktur Cyber-physischer Systeme

Wie nennt man die Infrastruktur der Informations- und Kommunikationstechnik (IT) von Cyber-physischen Systemen? Welche Dienstleistungen sind damit im Allgemeinen verbunden?

2 Kinematik

2.1 Gleichförmige Bewegung

Es ist eine Strecke von 5 km zurückzulegen. Berechnen Sie die Zeit in min, die bei gleichförmiger Bewegung benötigt wird.

- a) von einem Fußgänger mit der Geschwindigkeit $v_1 = 1,2 \text{ m/s}$,
- b) von einem Radfahrer mit der Geschwindigkeit $v_2 = 15 \text{ km/h}$,
- c) von einem Kraftwagen mit der Geschwindigkeit $v_3 = 120 \text{ km/h}$.

2.2 Beschleunigung

Welche Endgeschwindigkeiten und Wegstrecken werden aus der Ruhe innerhalb 3s erreicht:

- a) von einer Straßenbahn, die mit $a = 0,3 \text{ m/s}^2$,
- b) von einem PKW, der mit $a = 2 \text{ m/s}^2$,
- c) von einer Rakete, die mit $a = 42 \text{ m/s}^2$ beschleunigt wird?

2.3 Beschleunigung

Zwei Radfahrer A und B bewegen sich aus der Ruhe gleichmäßig beschleunigt. Fahrer A erreicht nach $t_1 = 7 \text{ s}$ die Fahrgeschwindigkeit $v_e = 7,2 \text{ km/h}$, Fahrer B nach $t_2 = 15 \text{ s}$ die Geschwindigkeit $v_2 = 10,8 \text{ km/h}$.

- a) Welcher Fahrer hat die größere Anfahrbeschleunigung?
- b) Welche Wege haben die Radfahrer dabei zurückgelegt?

2.4 Zeiger einer Turmuhr

Der große Zeiger einer Turmuhr hat eine Länge von $1,2 \text{ m}$.

- a) Welche Geschwindigkeit in cm/s erreicht die Spitze dieses Zeigers?
- b) Welche Umfangsweg hat die Spitze nach Ablauf eines Tages (eines Jahres) zurückgelegt?

2.5 Rad

Der Reifendurchmesser eines Kraftfahrzeuges beträgt $d = 550 \text{ mm}$.

- a) Wie viele Umdrehungen je Minute macht das Rad bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 80 km/h , (120 km/h)?
- b) Wie viele Umdrehungen hat dieses Rad nach 100.000 km Fahrstrecke ausgeführt?

3 Newton's Axiome (Kraft)

3.1 Körper bewegt sich

Woran erkennt man, dass sich ein Körper gleichförmig bewegt?

3.2 Wie viel Kilo?

Ein Körper hat das Gewicht $F_G = 20 \text{ N}$, dann beträgt seine Masse m :

☐

200 kg

☐

20 kg

☐

2 kg

Denn es gilt der Zusammenhang:

4 Wärmelehre

4.1 Messingstab

Wie groß ist die Verlängerung Δl eines Messingstabes ($\alpha = 0,00010 \text{ K}^{-1}$) von der Länge $l_0 = 100 \text{ cm}$ bei einer Temperaturerhöhung um $\Delta T = 50 \text{ K}$?

4.2 Eine Brücke ist im Sommer länger

Eine Brücke aus Stahl hat bei $\vartheta_1 = 18^\circ\text{C}$ eine Länge von genau $l = 120 \text{ m}$. Im Sommer wird sie auf $\vartheta_2 = 45^\circ\text{C}$ erwärmt. Um wie viel verlängert sie sich? ($\alpha_l = 0,000012 \text{ K}^{-1}$)

4.3 Bleikugel

Eine Bleikugel hat bei $\vartheta_0 = 0^\circ\text{C}$ einen Durchmesser von $d = 60 \text{ mm}$. Wie groß ist der Rauminhalt bei $\vartheta_0 = 0^\circ\text{C}$ und bei $\vartheta_1 = +100^\circ\text{C}$? ($\alpha_l = 0,000292 \text{ K}^{-1}$)

4.4 Ethanol oder Alkohol

Es werden $3,5 \text{ l}$ Alkohol bei 28°C abgemessen. Welchen Raum nimmt dieser Alkohol bei 0°C ein? (Alkohol: $\alpha_v = 0,0011 \text{ K}^{-1}$)

5 Optik

5.1 Wellenlänge

Bei einer Lichtgeschwindigkeit von $c = 300.000 \text{ km/s}$ ist die Frequenz eines roten Lichtstrahls $f = 451 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$. Wie groß ist die Wellenlänge in m?

5.2 Spektralfarbe oder Mischfarbe?

Wie kann man von einem blauen Lichtbündel feststellen, ob es sich um eine reine Spektralfarbe oder um eine Mischfarbe handelt?

5.3 Brechungsindex

Man kann zeigen, dass der Brechungsindex dem Verhältnis der in beiden Medien geltenden Lichtgeschwindigkeit entspricht: $n = \frac{c_1}{c_2}$.

Der Brechungsindex beträgt $n = 1,55$ für den Übergang Luft-Glas. Die in Luft geltende Lichtgeschwindigkeit beträgt $c_1 = 300.000 \text{ km/s}$. Auf welche Geschwindigkeit verringert sie sich in Glas?

5.4 Additive Farbmischung

Was versteht man unter „additiver“ Farbmischung?

6 Akustik

6.1 Physikalische Größen einer Schallquelle charakterisieren

Beschreiben Sie kurz die drei physikalischen Größen, die eine Schallquelle charakterisieren.

6.2 Schallquellen benennen

Nennen Sie drei verschiedene Schallquellen. Welche für die Schallerzeugung wichtige Eigenschaft ist ihnen gemeinsam?

6.3 Frequenzbereiche

Während Mensch im Frequenzbereich von 100 Hz bis 1 kHz sprechen und singen und im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz hören können, stehen manche Tierarten andere, teilweise deutlich breitere Frequenzbereiche zur Verfügung. Stellen Sie mit Hilfe des WWW die Stimm- und Hörbereiche folgender Tierarten fest:

a) Hunde	Stimmbereich: _____	Hörbereich: _____
b) Fledermäuse	Stimmbereich: _____	Hörbereich: _____
c) Delfine	Stimmbereich: _____	Hörbereich: _____

6.4 Ultraschall

Eine Ultraschallwelle mit der Frequenz 25 kHz breitet sich in Luft mit der Geschwindigkeit 340 m/s aus. Wie groß ist die Wellenlänge?