FACHWIRT24 · MATHE-GRUNDLAGEN

Mathe-Einstiegstest

Mathe-Grundlagen für Technische Fachwirte (IHK), Industriemeister Basisqualifikation (IHK) und Logistikmeister Basisqualifikation (IHK)

11 Aufgaben – eine je Kapitel | **60 Punkte** | **Bearbeitungszeit: 1 Stunde**

Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht programmierbar) und Formelsammlung (Technische Fachwirte dürfen auch zugelassene Tabellenbücher verwenden).
Kein Formelbuch zur Hand? Dann nutze das Formelblatt am Ende dieses Hefts.

So funktioniert der Test

- **Bearbeitungszeit:** 60 Minuten. Stell dir einen Wecker – so übst du gleich den Zeitdruck der Prüfung.
- **Zu jedem Kapitel des Buchs gibt es eine Aufgabe.** So siehst du am Ende genau, welche Themen sitzen und wo du nacharbeiten solltest.
- **Rechenweg aufschreiben:** Gegeben/Gesucht – Einheiten anpassen – Formel – Umstellen – Einsetzen – Ergebnis mit Einheit. Für richtige Teilschritte gibt es Teilpunkte.
- **Runden:** Endergebnisse in der Regel auf zwei Nachkommastellen runden. Ausnahmen: Brüche exakt angeben; in Aufgabe 10 die Standardabweichung auf vier Nachkommastellen (in mm). Für alle Folgerechnungen die ungerundeten Werte aus dem Taschenrechner verwenden.
- **Rechenpapier:** Zusätzliches Rechenpapier ist erlaubt.
- **Kein Formelbuch zur Hand?** Dann nimm das Formelblatt am Ende dieses Hefts. Es enthält mehr Formeln, als du brauchst – das Heraussuchen gehört dazu, genau wie in der Prüfung.
- **Erst rechnen, dann nachsehen:** Die Lösungen mit Rechenweg und der Auswertungsbogen stehen in einem eigenen Heft „Mathe-Einstiegstest – Lösungen und Auswertung“. Schau erst hinein, wenn die Stunde um ist.

Aufgabe	Thema	Kapitel	Punkte
1	Vorzeichen, Klammern und Buchstabenrechnung	1	4
2	Brüche und Kehrwerte	2	5
3	Potenzen, Zehnerpotenzen und Wurzeln	3	4
4	Formeln umstellen	4	6
5	Einheiten umrechnen	5	5
6	Prozent, Dreisatz und Wirkungsgrad	6	6
7	Flächen, Volumen und Masse	7	6
8	Pythagoras und Winkelfunktionen	8	5
9	Diagramme und lineare Zusammenhänge	9	5
10	Statistik und Prozessfähigkeit	10	7
11	Kombinierte Prüfungsaufgabe: Wasser erwärmen	11	7
	Gesamt		**60**

Name _____ Datum _____ Startzeit _____

Aufgaben

Aufgabe 1 Vorzeichen, Klammern und Buchstabenrechnung

4 Punkte

Berechne bzw. vereinfache so weit wie möglich.

a) $-8 + 3 \cdot (-4) - (-6)$ — 1 P

b) $18 - 2 \cdot 3^2 + (4 + 2) \cdot 5$ — 1 P

c) $5x - (2x - 7) + 3$ — 1 P

d) $2 \cdot (3a - 4b) - 3 \cdot (a - 2b)$ — 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 2 Brüche und Kehrwerte

5 Punkte

a) Berechne $\frac{3}{4} + \frac{5}{6}$. — 1 P

b) Berechne $\frac{2}{3} : \frac{4}{9}$. — 1 P

c) Vereinfache den Doppelbruch $\dfrac{\frac{3}{5}}{\frac{9}{10}}$. — 1 P

d) Drei Widerstände $R_1 = 30\,\Omega$, $R_2 = 60\,\Omega$ und $R_3 = 20\,\Omega$ sind parallel geschaltet. Berechne den Gesamtwiderstand. — 2 P

Deine Rechnung

Aufgabe 3 Potenzen, Zehnerpotenzen und Wurzeln

4 Punkte

a) Fasse zusammen: $10^{3} \cdot 10^{-5}$ — 1 P

b) Schreibe $0{,}00042$ als Zahl mit Zehnerpotenz. — 1 P

c) Berechne $\dfrac{2{,}4 \cdot 10^{6}}{8 \cdot 10^{2}}$ und gib das Ergebnis als Dezimalzahl an. — 1 P

d) Berechne $\sqrt{6{,}25 \cdot 10^{4}}$. — 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 4 Formeln umstellen

6 Punkte

Stelle die Formeln nach der gesuchten Größe um.

a) $F = m \cdot a$ nach m — 1 P

b) $R = \dfrac{\rho \cdot l}{A}$ nach A — 1 P

c) $Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$ nach ϑ_2 — 2 P

d) $E = \dfrac{m \cdot v^{2}}{2}$ nach v. Berechne anschließend v für $E = 240\,000\,\mathrm{J}$ und $m = 1\,200\,\mathrm{kg}$. — 2 P

Deine Rechnung

Aufgabe 5 Einheiten umrechnen

5 Punkte

Rechne in die angegebene Einheit um.

a) $0{,}45\,\mathrm{m}$ in mm — 1 P

b) $2{,}5\,\mathrm{dm}^2$ in cm² — 1 P

c) $3\,600\,\mathrm{cm}^3$ in Liter — 1 P

d) 2 h 15 min in Stunden (Dezimalzahl) — 1 P

e) $54\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ in $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ — 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 6 Prozent, Dreisatz und Wirkungsgrad

6 Punkte

a) Nach einer Preiserhöhung um 8 % kostet ein Bauteil 64,80 €. Wie teuer war es vorher? — 2 P

b) 6 Monteure brauchen für eine Anlage 15 Tage. Wie viele Tage brauchen 9 Monteure bei gleicher Leistung? — 2 P

c) Ein Motor ($\eta_1 = 0{,}90$) treibt ein Getriebe ($\eta_2 = 0{,}85$) an. Wie groß ist die dem Motor zugeführte Leistung, wenn am Getriebe 7,65 kW abgegeben werden? — 2 P

Deine Rechnung

Aufgabe 7 Flächen, Volumen und Masse

6 Punkte

Eine rechteckige Stahlplatte ist 200 mm lang, 120 mm breit und 15 mm dick. In der Mitte hat sie eine durchgehende Bohrung mit $d = 40\,\text{mm}$. Dichte von Stahl: $\rho = 7{,}85\ \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

a) Berechne die verbleibende Fläche der Platte nach Abzug der Bohrung in cm². — 2 P

b) Berechne das Volumen der Platte mit Bohrung in dm³. — 2 P

c) Berechne die Masse der Platte mit Bohrung in kg. — 2 P

Deine Rechnung

Aufgabe 8 Pythagoras und Winkelfunktionen

5 Punkte

Eine Laderampe überwindet eine Höhe von 1,20 m auf einer waagerechten Länge von 4,50 m.

a) Wie lang ist die schräge Rampenfläche? — 2 P

b) Berechne den Neigungswinkel α der Rampe. — 2 P

c) Gib die Steigung der Rampe in Prozent an. — 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 9 Diagramme und lineare Zusammenhänge

5 Punkte

Das Diagramm zeigt, wie ein Wassertank gleichmäßig gefüllt wird.



a) Lies ab: Wie viel Wasser ist zu Beginn im Tank, und wie viel nach 8 Minuten? 1 P

b) Berechne die Steigung der Geraden mit Einheit. Was bedeutet sie? 1 P

c) Stelle die Geradengleichung $V = m \cdot t + b$ auf. 1 P

d) Nach wie vielen Minuten ist der Tank mit 1 000 l voll? 1 P

e) Ein Stapler beschleunigt gleichmäßig in 10 s von 0 auf 2 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Welchen Weg legt er dabei zurück? (Tipp: Fläche im v-t-Diagramm) 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 10 Statistik und Prozessfähigkeit

7 Punkte

Bei einer Welle mit dem Maß $20 \pm 0{,}10\,\text{mm}$ werden fünf Teile gemessen: 20,02 mm; 19,98 mm; 20,01 mm; 19,99 mm; 20,05 mm.

a) Berechne den Mittelwert $\overline{x}$. 1 P

b) Berechne die Standardabweichung s der Stichprobe (auf vier Nachkommastellen in mm). 3 P

c) Berechne C_p. 1 P

d) Berechne C_{pk}. 1 P

e) Erfüllen die aus diesen fünf Messwerten berechneten Kennzahlen die Vorgabe $C_p \geq 1{,}33$ und $C_{pk} \geq 1{,}33$? Begründe. 1 P

Deine Rechnung

Aufgabe 11 Kombinierte Prüfungsaufgabe: Wasser erwärmen

7 Punkte

Ein zylindrischer Behälter hat innen einen Durchmesser von 50 cm und ist 60 cm hoch mit Wasser gefüllt. Das Wasser wird von 15 °C auf 60 °C erwärmt. Die Heizung nimmt 6 kW auf und arbeitet mit einem Wirkungsgrad von 90 %. Die Wärmekapazität des Behälters und weitere Wärmeverluste bleiben unberücksichtigt; Stoffwerte und Leistung gelten als konstant. Werte: $\rho_{Wasser} = 1\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{dm^3}}$, $c = 4{,}19\ \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg \cdot K}}$.

a) Berechne das Wasservolumen in Liter. 1 P

b) Berechne die Masse des Wassers. 1 P

c) Berechne die nötige Wärmemenge in kJ. 2 P

d) Wie lange dauert das Aufheizen? Gib das Ergebnis in Minuten an. 3 P

Deine Rechnung

Ende des Tests. Notiere die Uhrzeit. Kontrolliere jetzt deine Ergebnisse mit dem Heft „Mathe-Einstiegstest – Lösungen und Auswertung“ und trag deine Punkte dort in den Auswertungsbogen ein.

Formelblatt

Für alle, die noch keine Formelsammlung oder kein Tabellenbuch haben. Das Blatt enthält mehr Formeln, als du im Test brauchst – such dir die passende heraus.

Rechenregeln

$(+)\cdot(+)=+ \quad (-)\cdot(-)=+ \quad (+)\cdot(-)=-$

Vorzeichenregeln (auch für „:“)

$-(a-b)=-a+b$

Minus vor der Klammer

$a\cdot(b+c)=a\cdot b+a\cdot c$

Ausmultiplizieren

$\text{Klammer} \to \text{Potenz} \to \text{Punkt} \to \text{Strich}$

Reihenfolge

Brüche

$\frac{a}{b}+\frac{c}{b}=\frac{a+c}{b}$

gleichnamig machen, dann Zähler addieren (Nenner ≠ 0)

$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{a\cdot c}{b\cdot d}$

Zähler mal Zähler, Nenner mal Nenner

$\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\cdot\frac{d}{c}$

mit dem Kehrwert malnehmen (b, c, d ≠ 0)

Potenzen und Wurzeln

$a^m\cdot a^n=a^{m+n} \qquad \frac{a^m}{a^n}=a^{m-n}$

Potenzgesetze (beim Teilen a ≠ 0)

$(a^m)^n=a^{m\cdot n} \qquad a^{-n}=\frac{1}{a^n} \qquad a^0=1$

für a ≠ 0

$\sqrt{a\cdot b}=\sqrt{a}\cdot\sqrt{b} \qquad \sqrt{a^2}=|a|$

Wurzelregeln (a, b ≥ 0); für a ≥ 0 gilt √a² = a

Elektrotechnik

$U=R\cdot I \qquad P=U\cdot I$

ohmsches Gesetz, Leistung

$R=R_1+R_2+R_3$

Reihenschaltung

$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$

Parallelschaltung

$R=\frac{\rho\cdot l}{A}$

Leiterwiderstand

Prozent, Dreisatz, Wirkungsgrad

$W=\frac{G\cdot p}{100\,\%}$

Prozentwert

$G_{neu}=G\cdot\left(1\pm\frac{p}{100\,\%}\right)$

Erhöhung (+) / Senkung (−)

$x_1\cdot y_1=x_2\cdot y_2$

umgekehrt proportional

$\frac{y_1}{x_1}=\frac{y_2}{x_2}$

proportional

$\eta=\frac{P_{ab}}{P_{zu}} \qquad \eta_{ges}=\eta_1\cdot\eta_2\cdot\ldots$

Wirkungsgrad

Flächen

$A=l\cdot b$

Rechteck

$A=\frac{g\cdot h}{2}$

Dreieck

$A=\frac{a+c}{2}\cdot h$

Trapez

$A=\frac{\pi\cdot d^2}{4} \qquad U=\pi\cdot d$

Kreis

$A=\frac{\pi}{4}\cdot(D^2-d^2)$

Kreisring

Volumen und Masse

$V=A\cdot h$

Prisma, Quader, Zylinder

$V=\frac{A\cdot h}{3}$

Kegel, Pyramide

$V=\frac{\pi\cdot d^3}{6}$

Kugel

$m=V\cdot\rho$

Masse

Rechtwinkliges Dreieck

$c^2 = a^2 + b^2$

Pythagoras (c = Hypotenuse)

$\sin\alpha = \frac{\mathrm{GK}}{\mathrm{H}} \quad \cos\alpha = \frac{\mathrm{AK}}{\mathrm{H}} \quad \tan\alpha = \frac{\mathrm{GK}}{\mathrm{AK}}$

GK Gegenkathete, AK Ankathete, H Hypotenuse

$\text{Steigung} = \frac{h}{l} \cdot 100\,\%$

h Höhe, l waagerechte Länge

Gerade und Bewegung

$y = m \cdot x + b \qquad m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

Geradengleichung, Steigung

$s = v \cdot t$

gleichförmige Bewegung

$s = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t \qquad v = a \cdot t$

gleichmäßig beschleunigt aus dem Stand

Mechanik

$F = m \cdot a \qquad F_G = m \cdot g$

Kraft, Gewichtskraft

$E_{kin} = \frac{m \cdot v^2}{2} \qquad E_{pot} = m \cdot g \cdot h$

Bewegungs-, Lageenergie

$P = \frac{W}{t} \qquad W = F \cdot s$

Leistung, Arbeit

$p = \frac{F}{A}$

Druck

Wärme

$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$

Wärmemenge

$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1$

Temperaturdifferenz in K

$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta\vartheta \qquad \Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta\vartheta$

Längen-, Volumenausdehnung

$P = \frac{Q}{t}$

Heizleistung

Statistik und Prozessfähigkeit

$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad R = x_{max} - x_{min}$

Mittelwert, Spannweite

$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{x})^2}{n - 1}}$

Standardabweichung (Stichprobe)

$C_p = \frac{OGW - UGW}{6 \cdot s}$

Prozesspotenzial

$C_{pk} = \frac{\min(OGW - \overline{x};\ \overline{x} - UGW)}{3 \cdot s}$

Prozessfähigkeit

$\overline{x} \pm 1s:\ 68\,\% \quad \pm 2s:\ 95\,\% \quad \pm 3s:\ 99{,}7\,\%$

Normalverteilung (Modell)

Einheiten und Umrechnungen

Vorsätze	$\mathrm{k} = 10^3 \quad \mathrm{M} = 10^6 \quad \mathrm{G} = 10^9 \quad \mathrm{d} = 10^{-1} \quad \mathrm{c} = 10^{-2} \quad \mathrm{m} = 10^{-3} \quad \mu = 10^{-6}$
Länge	$1\,\mathrm{km} = 1\,000\,\mathrm{m} \quad 1\,\mathrm{m} = 10\,\mathrm{dm} = 100\,\mathrm{cm} = 1\,000\,\mathrm{mm}$
Fläche	$1\,\mathrm{m^2} = 100\,\mathrm{dm^2} = 10\,000\,\mathrm{cm^2} = 10^6\,\mathrm{mm^2}$
Volumen	$1\,\mathrm{m^3} = 1\,000\,\mathrm{dm^3} = 10^6\,\mathrm{cm^3} \quad 1\,\mathrm{l} = 1\,\mathrm{dm^3}$
Zeit	$1\,\mathrm{h} = 60\,\mathrm{min} = 3\,600\,\mathrm{s}$
Geschwindigkeit	$1\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} = 3{,}6\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$
Energie, Leistung	$1\,\mathrm{J} = 1\,\mathrm{N \cdot m} = 1\,\mathrm{W \cdot s} \quad 1\,\mathrm{kW} = 1\,\frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{s}} \quad 1\,\mathrm{kWh} = 3{,}6 \cdot 10^6\,\mathrm{J}$
Kraft, Druck	$1\,\mathrm{N} = 1\,\frac{\mathrm{kg \cdot m}}{\mathrm{s^2}} \quad 1\,\mathrm{bar} = 10^5\,\mathrm{Pa} = 10\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{cm^2}}$

Formelzeichen (Legende)

Zeichen	Bedeutung	Einheit	Zeichen	Bedeutung	Einheit
A	Fläche	m^2	P	Leistung	W
a	Beschleunigung	$\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$	p	Druck	$\mathrm{Pa},\ \mathrm{bar}$
c	spezifische Wärmekapazität	$\frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg}\cdot\mathrm{K}}$	Q	Wärmemenge	$\mathrm{J},\ \mathrm{kJ}$
$C_p,\ C_{pk}$	Prozessfähigkeitskennwerte	–	R	elektrischer Widerstand	Ω
$d,\ D$	Durchmesser	m	R	Spannweite	wie Messwert
$E,\ W$	Energie, Arbeit	J	s	Weg	m
F	Kraft	N	s	Standardabweichung	wie Messwert
g	Fallbeschleunigung	$9{,}81\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$	t	Zeit	s
$G,\ W$	Grundwert, Prozentwert	gleiche Einheit, z. B. €	U	Spannung; Umfang	$\mathrm{V};\ \mathrm{m}$
p	Prozentsatz	$\%$	V	Volumen	m^3
h	Höhe	m	v	Geschwindigkeit	$\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$
I	Stromstärke	A	α	Winkel; Längenausdehnungskoeffizient	$^\circ;\ \mathrm{K}^{-1}$
$l,\ b$	Länge, Breite	m	γ	Volumenausdehnungskoeffizient	K^{-1}
m	Masse	kg	η	Wirkungsgrad	–
m	Steigung einer Geraden	$\frac{\text{Einheit } y}{\text{Einheit } x}$	ϑ	Temperatur	$^\circ\mathrm{C}$
n	Anzahl der Messwerte	–	ρ	Dichte; spez. Widerstand	$\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{dm}^3};\ \frac{\Omega\cdot\mathrm{mm}^2}{\mathrm{m}}$
$OGW,\ UGW$	oberer, unterer Grenzwert	wie Messwert	$\overline{x}$	Mittelwert	wie Messwert