

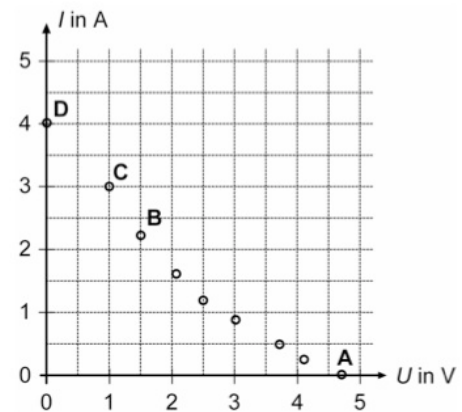
Umgang mit Formeln – Was kann ich?

Aufgabe 1 (Quelle: DVA Ph 2010 5)

In der Grafik werden einige Messpunkte der I - U -Kennlinie einer elektrischen Energiequelle dargestellt.

a) Bei welchem der Messpunkte A, B, C, D gibt die elektrische Energiequelle die größte Leistung ($P = U \cdot I$) ab?

b) Berechnen Sie diese Leistung.



Aufgabe 2 (Quelle: Pilotierung DVA Ph 2011 2-7)

In der Fahrschule lernt man als Faustregel: „Verdoppelt sich die Geschwindigkeit, so vervierfacht sich der Bremsweg.“ Welche der folgenden physikalischen Formeln steckt hinter dieser Faustregel? (a bedeutet die Bremsverzögerung.)

A $s = \frac{2v}{a^2}$ **B** $s = \frac{v^2}{2a}$ **C** $4s = \frac{2v}{a}$ **D** $s^2 = \frac{v}{2a}$

Aufgabe 3 (Quelle: Pilotierung DVA Ph 2011 2-16)

Eine Gans soll im Backofen gebraten werden. Mit folgender Formel kann man die Bratzeit einer 2 kg-Gans näherungsweise berechnen.

$$t = k \left(\frac{1}{T_B - T_E} \right)^2$$

t ist die Bratzeit;

k ist eine Konstante mit dem Zahlenwert $2,2 \cdot 10^6$;

T_B ist die Backofentemperatur (empfohlen: 220 °C);

T_E ist die gewünschte Endtemperatur im Inneren der Gans (empfohlen: 75 °C).

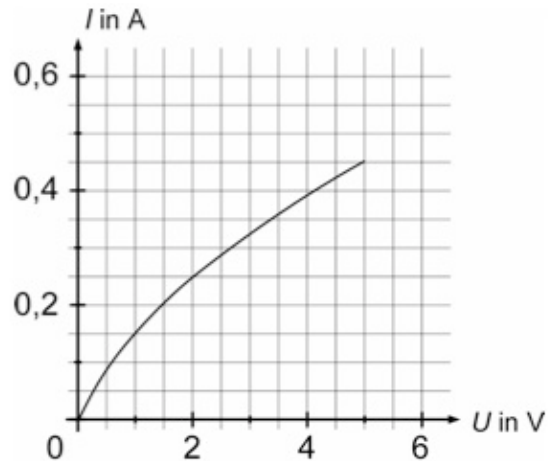
a) In die oben angegebene Formel setzt man die Temperaturen T_B und T_E in °C ein. Die Bratzeit t soll sich in Minuten ergeben. Welche Einheit muss dann die Konstante k haben?

b) Nehmen Sie an, dass die Backofentemperatur wie empfohlen bei 220 °C liegt und dass die Innentemperatur der Gans 75 °C erreicht. Wie lange dauert dann der Bratvorgang?

c) Aus Erfahrung wie man, dass die Bratzeit kürzer wird, wenn die Backofentemperatur höher ist. Erläutern Sie, inwiefern die obige Formel diesen Sachverhalt widerspiegelt.

Aufgabe 4 (Quelle: Pilotierung DVA Ph 2011 1-22)

Das folgende I - U -Diagramm nennt man auch Kennlinie. Es zeigt die Abhängigkeit zwischen elektrischer Stromstärke und elektrischer Spannung bei einer Lampe. (Beachten Sie, dass hier die Stromstärke I über der Spannung U aufgetragen ist.) Aus der Kennlinie der Lampe lassen sich Eigenschaften dieser Lampe ablesen. Bestimmen Sie für jede der folgenden Eigenschaften an, ob sie für diese Lampe richtig oder falsch ist.



- Die Leistung ($P = U \cdot I$) nimmt zu, wenn die angelegte Spannung zunimmt.
- Die Spannung und die Stromstärke sind proportional zueinander.
- Die Spannung nimmt zu, wenn die Stromstärke zunimmt.
- Der Widerstand ($R = \frac{U}{I}$) nimmt zu, wenn die angelegte Spannung zunimmt.
- Der Leitwert ($G = \frac{I}{U}$) nimmt zu, wenn die Stromstärke zunimmt.

Aufgabe 5 (Quelle: DVA Ph 2012 2-14)

Bei bestimmten Erkrankungen ist es wichtig zu wissen, wie groß die sogenannte Vitalkapazität (VC) des Patienten ist. Sie gibt das Volumen der Lunge an, das nach maximalem Einatmen ausgeatmet werden kann. In Medizinbüchern findet man dazu folgende Faust-Formel, die für junge Männer gilt:

$$VC \text{ (in } \ell) = 7 \cdot (\text{Körpergröße (in m)} - 1)$$

a) Berechnen Sie mit dieser Formel die Vitalkapazität eines 1,70 m großen jungen Mannes.

- A** 10,9 ℓ **B** 4,9 ℓ **C** 5,9 ℓ **D** 1,9 ℓ

b) Schreibt man die Formel physikalisch korrekt mit Einheiten auf, sieht sie so aus:

$$VC = k \cdot (x - 1\text{m}), \text{ VC: Vitalkapazität in } \ell, x: \text{Körpergröße in m, k: Vitalfaktor}$$

Wie wird dann der Vitalfaktor k korrekt angegeben?

- A** $7 \frac{\text{m}}{\ell}$ **B** $\frac{1 \text{ m}}{7 \ell}$ **C** $7 \frac{\ell}{\text{m}}$ **D** $\frac{1 \ell}{7 \text{ m}}$

Aufgabe 6 (Quelle: DVA Ph 2012 2-26)

Für die Luftwiderstandskraft eines Autos gilt folgende Formel:

$$F_L = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A$$

c_w : Luftwiderstandsbeiwert
 ρ : Dichte der Luft
 v : Geschwindigkeit des Autos
 A : Querschnittsfläche des Autos

- a) Die Luftwiderstandskraft eines Autos beträgt bei $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ 120 N. Wie groß ist die Luftwiderstandskraft bei $150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?
- b) Weisen Sie nach, dass c_w keine Maßeinheit besitzt.

Aufgabe 7 (Quelle: DVA Ph 2012 2-27)

Die Auftriebskraft F_A eines Flugzeugs ist proportional zur Luftwiderstandskraft. Für die

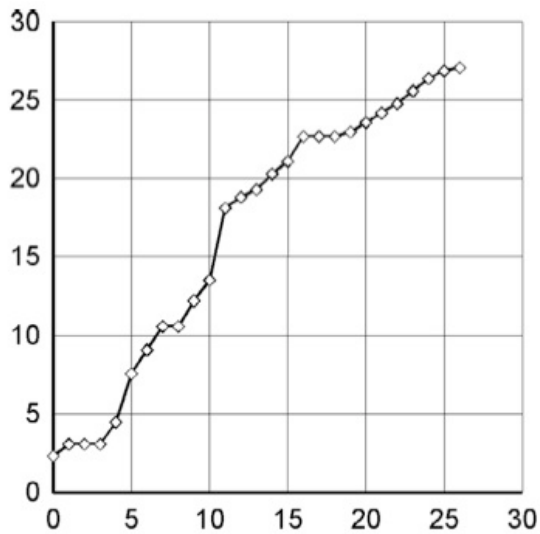
Luftwiderstandskraft gilt: $F_L = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A$.

Sind die folgenden Gleichungen für die Auftriebskraft richtig oder falsch?

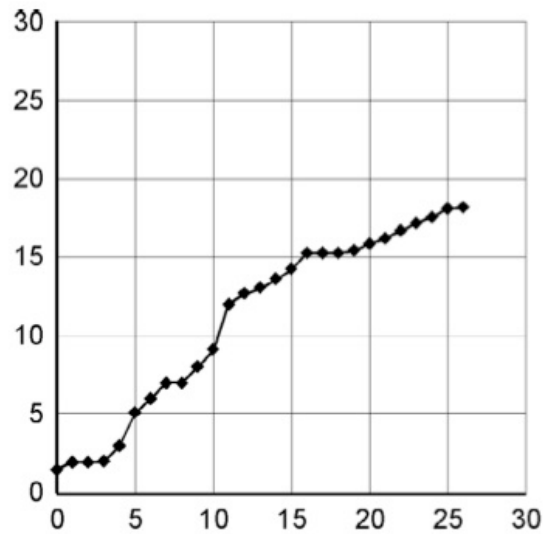
	richtig	falsch
$F_A = k \cdot F_L$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$F_A = k \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A \right)^2$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$F_A \cdot F_L = \text{konstant}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\frac{F_A}{F_L} = \text{konstant}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 8 (Quelle: Pilotierung DVA Ph 2011 2-17)

Mit einem Computer-Messfassungssystem werden an einem – frei erfundenen – technischen Gerät zwei Messungen durchgeführt. Es werden jeweils in Abhängigkeit von der Zeit die – frei erfundenen – Eigenschaften Glibbrigkeit G und Fluffigkeit F gemessen. Die Diagramme sind unten abgebildet.



Glibbrigkeit G in Glibbs über der Zeit t in s



Fluffigkeit F in Fluffs über der Zeit t in s

a) Unter der Quatschigkeit Q versteht man den Quotienten aus der Glibbrigkeit G und der zugehörigen Fluffigkeit F : $Q = \frac{G}{F}$. Bestimmen Sie die Quatschigkeit bei einer Fluffigkeit von 12 Fluffs.

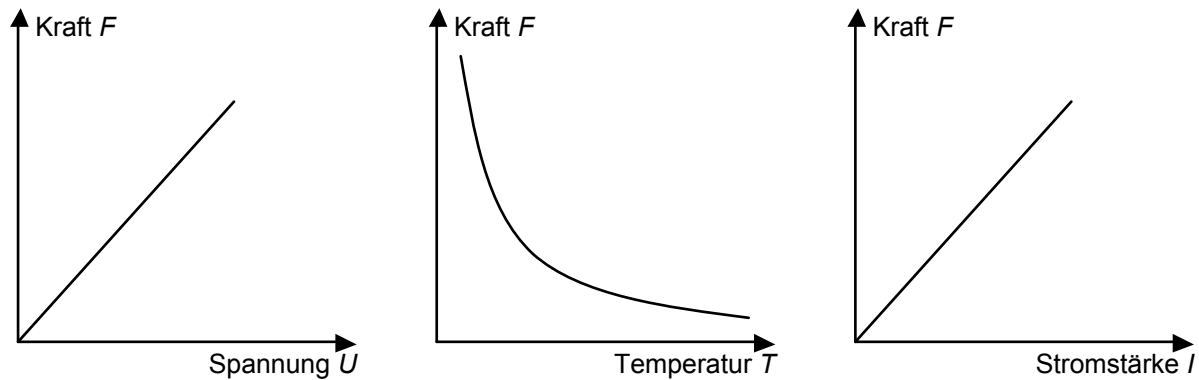
Quatschigkeit (mit Einheit):

b) Die Messungen legen die Vermutung nahe, dass Glibbrigkeit G und Fluffigkeit F zueinander proportional sind. Lässt sich diese Vermutung mit folgenden Aussagen begründen?

- Die Messwerte werden ein G - F -Diagramm gezeichnet, dabei ergibt sich eine Ursprungsgerade.
- Die aus den Messwerten berechneten Quotienten $\frac{G}{F}$ nehmen mit der Zeit t zu.
- Die aus den Messwerten berechneten Quotienten $\frac{G}{F}$ werden über der Zeit t in ein Diagramm eingetragen, dabei ergibt sich eine Ursprungsgerade.
- Bei doppeltem G misst man ein doppeltes F , bei n -fachem G misst man ein n -faches F .

Aufgabe 9

In Experimenten wurden folgende Zusammenhänge ermittelt:



Welcher mathematische Ausdruck beschreibt die Zusammenhänge korrekt?

- A $F \sim T \cdot U \cdot \sqrt{I}$
- B $F = \frac{T \cdot U}{I}$
- C $F \sim \frac{I \cdot U}{T}$
- D $F = I \cdot U \cdot T^2$

Aufgabe 10

In Experimenten wurde folgender Zusammenhang ermittelt:

$$F = k \cdot \frac{m \cdot I}{T}$$

F	Kraft in N
k	Konstante
m	Masse in kg
I	Stromstärke in A
T	Temperatur in °C

Welche Einheit hat die Konstante k ?

- A $\frac{\text{kg} \cdot \text{A}}{^\circ\text{C}}$
- B $\frac{\text{kg} \cdot \text{A}}{^\circ\text{C} \cdot \text{N}}$
- C $\frac{^\circ\text{C}}{\text{kg} \cdot \text{A}}$
- D $\frac{^\circ\text{C} \cdot \text{N}}{\text{kg} \cdot \text{A}}$

Umgang mit Formeln – Was kann ich? – Lösungen

- 1 a) B
b) 3,4 W
- 2 B
- 3 a) $^{\circ}\text{C}^2 \cdot \text{min}$ oder $\text{K}^2 \cdot \text{min}$
b) $t = 105 \text{ min}$
- 4 richtig, falsch, richtig, richtig, falsch
- 5 a) B
b) C
- 6 a) 1080 N
b) Erklärung korrekt, darin mindestens erkennbar: Die Einheiten der übrigen Größen ergeben Newton.
$$\text{oder } 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \cdot \text{m}^2 = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{N}$$
- 7 richtig, falsch, falsch, richtig
- 8 a) 1,5 Glibbs/Fluffs
b) ja, nein, nein, ja
- 9 C
- 10 D