Aufgabe 1

Zwei Heizwiderstände haben je Widerstand folgenden elektrischen Wert: 150 Ω.

a) Die beiden Widerstände werden an einer Spannung von 230 V parallel geschaltet. Berechnen Sie die Gesamtleistung der Schaltung.

b) Die beiden Widerstände werden an einer Spannung von 230 V in Reihe geschaltet. Berechnen Sie

den Strom, der in der Reihenschaltung fließt, und
die Leistung in einem der beiden Widerstände.

Lösung:

a) $P = 2 \cdot \frac{U^2}{R} = 2 \cdot \frac{(230\ V)^2}{150\ \Omega} = \underline{\underline{705{,}3\ W}}$

b) $I = \frac{U}{R} = \frac{230\ V}{300\ \Omega} = \mathbf{0{,}766\ A}$

$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(115\ V)^2}{150\ \Omega} = \underline{\underline{88{,}166 W}}$

Aufgabe 2

Die Ergebnisse der Leistungsmessung der Wasserturbine eines Pumpspeicherkraftwerkes bei verschiedenen Drehzahlen sind in der Tabelle in Anlage 1 (*liegt mir noch nicht vor, reiche ich aber nach*) zusammengestellt.

a) Berechnen Sie für jede der gegebenen Turbinendrehzahlen den Wirkungsgrad und tragen Sie die Ergebnisse in die Tabelle (*reiche ich auch nach*) ein.

b) Während der Spitzenbedarfszeit werden 180 kWh benötigt, die bei der wirkungsgradoptimalen Turbinendrehzahl erzeugt werden sollen.
Ermitteln Sie das benötigte Wasservolumen bei einem Nutzgefälle von 25 m.

Lösung: (*Sie bereiten eine Lösung vor, die wir dann gemeinsam vergleichen*)

Aufgabe 3

Durch eine Rohrleitung mit einem Innendurchmesser von 200 mm sollen 360 000 Liter Treibstoff in einer Stunde fließen.
Berechnen Sie die erforderliche Strömungsgeschwindigkeit des Treibstoffes in $\frac{m}{s}$!

Lösung:

$Q = A \cdot v \rightarrow v = \frac{Q}{A}$

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

$v = \frac{Q \cdot 4}{d^2 \cdot \pi}$

$v = \frac{360\ m^3 \cdot 4}{(0{,}2\ m)^2 \cdot \pi \cdot 3\ 600\ s}$

$v = \underline{\underline{3{,}18\ \frac{m}{s}}}$

Aufgabe 4

Zwei parallel laufende Transportbänder befördern Werkstücke von A nach B mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten,

Ein Werkstück 1 wird im Punkt A auf ein Transportband gelegt, das eine Geschwindigkeit von $v_1 = 2{,}2\ {}^{m}/_{min}$ hat; drei Minuten später wird am Punkt A ein Werkstück 2 auf ein parallel laufendes Band gelegt, das eine Geschwindigkeit v_2 von 2,8 ${}^{m}/_{min}$ hat.

Im Punkt B hat Werkstück 2 das Werkstück 1 eingeholt (Montage).

a) Berechnen Sie, nach wie vielen Minuten Werkstück 2 das Werkstück 1 eingeholt hat.

b) Berechnen Sie die Strecke zwischen den Punkten A und B.

Lösung:

a) $v_{rel} = \frac{s_{rel}}{t}$

$t = \frac{s_{rel}}{v_{rel}}$

$t = \frac{\Delta t \cdot v_1}{v_2 - v_1}$

$t = \frac{3\ \text{min} \cdot 2{,}2\ \text{m/min}}{(2{,}8 - 2{,}2)\ \text{m/min}}$

$\underline{t = 11\ \text{min}}$

b) $v = \frac{s}{t}$

$s = v \cdot t$

$s = 2{,}8\ \frac{\text{m}}{\text{min}} \cdot 11\ \text{min}$

$\underline{s = 30{,}8\ \text{m}}$

Aufgabe 5

Ein Eisblock von 5,3 kg mit einer Temperatur von -42°C wird die Wärmemenge von Q = 20000 kJ zugeführt. Berechnen Sie, welche Temperatur der Dampf hat, wenn der Umgebungsdruck konstant 1,0132 bar beträgt.

$(C_{\ Dampf} = \frac{1{,}9\ kJ}{kg \cdot K}$

Lösung: (*Sie bereiten eine Lösung vor, die wir dann gemeinsam vergleichen. Nutzen Sie dazu in der Literatur, Tabellenbuch und Internet die Zusammenhänge zum Thema: Spezifische Schmelzwärme und Schmelzwärme*)

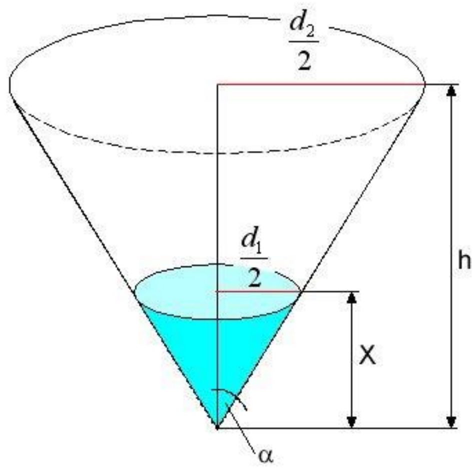
Zum Schmelzen eines Stoffe ist Wärme erforderlich, die beim Erstarren wieder frei wird. Die für einen Stoff zum Schmelzen erforderliche Wärme wird durch die spezifische Schmelzwärme charakterisiert. Die spezifische Schmelzwärme gibt an, wie viel Wärme erforderlich ist, um 1 kg eines Stoffes zu schmelzen.
Bevor sich die Temperatur im neuen Aggregatzustand erhöhen kann, wird sämtliche zugeführte Wärme erst zum Beenden des alten Aggregatzustandes verwendet. Das heißt: Wenn man Eis schmilzt, dann erhöht sich die Wassertemperatur des bereits geschmolzenen Eises erst, wenn sämtliches Eis zu Wasser geworden ist.

Abenteuer Mathe

„Bitte nur halb voll!“

… bat eine Dame als man ihr noch einmal Sekt nachschenken wollte…

…aber was heißt das? Ist damit die Hälfte des maximalen Volumens gemeint oder soll nur die Höhe des Sektglases (oder andere Getränke) halbiert werden? Wie soll man nun einschenken und welche Folgen hat dies?



Das Glas ist ein klassischer Kreiskegel (fast, wenn man einmal von der „runden Spitze“ am Boden absieht). Die Formel für den Kreiskegel und damit das Glas lautet:

$$V_{Glas} = \frac{\pi}{12} \cdot d_2^2 \cdot h$$

Nebenstehend ist nur eine kleine „Pfütze“ des Getränks im Kreiskegelglas. Das Volumen derartiger Mengen, die kleiner als das Maximalvolumen sind wäre dann:

$$V_{Sekt} = \frac{\pi}{12} \cdot d_1^2 \cdot x$$

Und noch zwei Klassiker: (*und nur Weicheier schauen im Internet nach*)

1. Eine Flasche mit Wasser 1,20 Euro. Das Wasser ist um einen Euro teurer als die leere Flasche. Was kostet die leere Flasche?

2. Eine Mutter ist 21 Jahre älter als ihr Kind. In 6 Jahren wird die Mutter genau 5 mal älter sein, als ihr Kind. Frage: Wo ist der Vater? (*Das kann man echt ausrechnen*)