

12. Mai 2006

Gruppe A

- Beschreibe stichwortartig und chronologisch das Vorgehen bei einem Versuch, durch den die spezifische Verdampfungswärme von Wasser bestimmt werden soll! Gib die Formel an, mit der sich aus den im Versuch gemessenen Größen die spezifische Verdampfungswärme berechnet!
- Unter welchen Voraussetzungen kann Energie von einem kälteren auf einen wärmeren Körper übergehen? Zeichne eine Prinzipskizze mit den beteiligten Energieströmen. Welche technischen Geräten lassen sich durch diese Skizze beschreiben? Was erhältst Du, wenn Du in dieser Skizze die Energieströme jeweils umkehrst? Zeichne auch hierfür ein Energieflussdiagramm.
- .

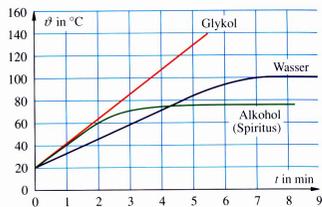


Unter diesem Haus in Freiburg treibt der Gewerbebach zwei Wasserkraftturbinen mit Generatoren zur Stromerzeugung an. Ein Hinweisschild gibt die folgenden Daten an:

	Turbine 1	Turbine 2
Baujahr	1927	1948
Elektr. Leistung	9,7 kW	17,5 kW
Durchfluss	900l/s	1500l/s
Höhe	1,4 m	1,4 m
Erzeugte Elektr. Energie p. Jahr	60.000 kWh	

- Berechne für die Turbine 1 die pro Sekunde bei maximalem Durchfluss freiwerdende Höhenenergie. Berechne daraus den Wirkungsgrad der Turbine für die Umwandlung in elektr. Energie.
- Wie aus der vorherigen Aufgabe hervorgeht, kann bei Vollast eine Leistung von 2,66 kW nicht zur Stromerzeugung genutzt werden. Nimm an, dafür seien allein Reibungsvorgänge verantwortlich, die zu einer Temperaturerhöhung des durchfließenden Wassers führten. Um wieviel Grad erhöht sich dessen Temperatur?
- Welche elektrische Energie (in kWh) würde im Jahr erzeugt, wenn beide Turbinen bei Vollast kontinuierlich liefern? Erkläre die Diskrepanz zur angegebenen, tatsächlich erzeugten elektrischen Energie.
- Welcher elektrische Strom fließt bei Vollast und einer angenommenen Spannung von 230 Volt durch beide Generatoren gemeinsam?

- Jeweils 1 kg einer Flüssigkeit wird mit einem Wasserkocher erwärmt.



- Welche Siedetemperatur besitzt Spiritus?
- Berechne aus der Steigung der Kurve für Wasser im linearen Bereich die (effektive) Leistung des Wasserkochers.

Angaben:

Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei 20°C):  $4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Höhen-/Lageenergie:  $E_H = F_G \cdot \Delta h$ , mit  $F_G = m \cdot g$

Erdbeschleunigung/Ortsfaktor:  $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

12. Mai 2006

Gruppe B

- Unter welchen Voraussetzungen kann Energie von einem kälteren auf einen wärmeren Körper übergehen? Zeichne eine Prinzipskizze mit den beteiligten Energieströmen. Welche technischen Geräten lassen sich durch diese Skizze beschreiben? Was erhältst Du, wenn Du in dieser Skizze die Energieströme jeweils umkehrst? Zeichne auch hierfür ein Energieflussdiagramm.
- Beschreibe stichwortartig und chronologisch das Vorgehen bei einem Versuch, durch den die spezifische Verdampfungswärme von Wasser bestimmt werden soll! Gib die Formel an, mit der sich aus den im Versuch gemessenen Größen die spezifische Verdampfungswärme berechnet!
- .

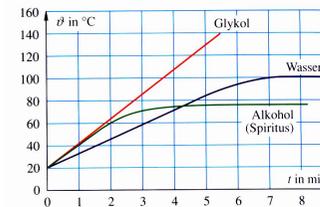


Unter diesem Haus in Freiburg treibt der Gewerbebach zwei Wasserkraftturbinen mit Generatoren zur Stromerzeugung an. Ein Hinweisschild gibt die folgenden Daten an:

	Turbine 1	Turbine 2
Baujahr	1927	1948
Elektr. Leistung	9,7 kW	17,5 kW
Durchfluss	900l/s	1500l/s
Höhe	1,4 m	1,4 m
Erzeugte Elektr. Energie p. Jahr	60.000 kWh	

- Berechne für die Turbine 2 die pro Sekunde bei maximalem Durchfluss freiwerdende Höhenenergie. Berechne daraus den Wirkungsgrad der Turbine für die Umwandlung in elektr. Energie.
- Wie aus der vorherigen Aufgabe hervorgeht, kann bei Vollast eine Leistung von 3,1 kW nicht zur Stromerzeugung genutzt werden. Nimm an, dafür seien allein Reibungsvorgänge verantwortlich, die zu einer Temperaturerhöhung des durchfließenden Wassers führten. Um wieviel Grad erhöht sich dessen Temperatur?
- Welche elektrische Energie (in kWh) würde im Jahr erzeugt, wenn beide Turbinen bei Vollast kontinuierlich liefern? Erkläre die Diskrepanz zur angegebenen, tatsächlich erzeugten elektrischen Energie.
- Welcher elektrische Strom fließt bei Vollast und einer angenommenen Spannung von 230 Volt durch beide Generatoren gemeinsam?

- Jeweils 1 kg einer Flüssigkeit wird mit einem Wasserkocher erwärmt.



- Welche Siedetemperatur besitzt Spiritus?
- Die Leistung des Wasserkochers sei 870 Watt und sein Wirkungsgrad  $\eta = 1$ . Berechne aus der Steigung der Kurve die spezifische Wärmekapazität von Glykol.

Angaben:

Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei 20°C):  $4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Höhen-/Lageenergie:  $E_H = F_G \cdot \Delta h$ , mit  $F_G = m \cdot g$

Erdbeschleunigung/Ortsfaktor:  $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$