

Name:

BM15a SERIE A 27.04.17

Punkte:

Note:

5. Prüfung: Energie allgemein – Energie bei hydraulischen Prozessen

Max. Punktzahl: 18

Zeit: 45 min

Erlaubte Hilfsmittel: Rechner

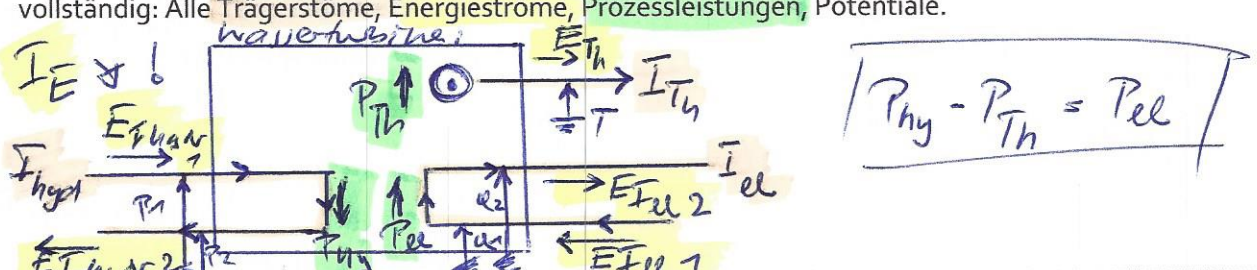

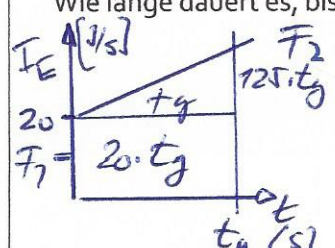
Ohne nachvollziehbaren Lösungsweg gibt es keine Punkte!

Die Lösung steht am Schluss des Lösungsweges und ist doppelt unterstrichen.

Lesen sie die Aufgabenstellung gut durch und geben sie die Antwort exakt darauf!

Achten Sie auf die Einheiten: Setzen sie nur Zahlen in SI-Einheiten in die Formeln ein,

es gibt keine Punkte für Folgefehler aufgrund falscher Zahlenwerte!

1. Nennen Sie ein System (E-Umlader), in dem Energie wie folgt umgesetzt wird: a) elektrisch – thermisch <i>Föhn, El. Heizung, ...</i> b) hydraulisch – elektrisch <i>Stromgenerator (Turbine)</i> c) elektrisch - hydraulisch <i>Wasserpumpe</i>	3P
2. Durch die Stoffwechselvorgänge im menschlichen Körper werden in 24h 9.0 MJ Energie umgesetzt. Wie gross ist diese Prozessleistung pro Tag? $\frac{9'000'000}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 104 \frac{J}{s} = 104 W$	1P
3. In einem Wasserkraftwerk beträgt der Wirkungsgrad im hydraulisch – mechanischen Teil (Wasserkraft – Turbine) 94%, der Wirkungsgrad im Folgeprozess mechanisch – elektrisch (Turbine – Strom-generator) beträgt 95%. Wie gross ist der Wirkungsgrad des Gesamtprozesses? Resultat in % auf eine Stelle gerundet! $0,94 \cdot 0,95 = 0,893 = 89,3\%$	1P
4. Zeichnen sie ein vollständiges Systemdiagramm für eine Wasserturbine, welche elektrischen Strom mit Wasserkraft erzeugt. (Nur einen E-Umlader, keine Kette). Beschriften sie das Systemdiagramm vollständig: Alle Trägerströme, Energieströme, Prozessleistungen, Potentiale. 	4P 5
5. Wie gross ist der absolute Druck in einem Wasserrohr, wenn mit einem Volumenstrom von 66,6 l/min ein Energiestrom von 150 W mitfliesst? Resultat in Pa (0 Stellen nach dem Komma). $I_v = 66,6 \frac{l}{min} = 0,0011 \frac{m^3}{s}$ $\rightarrow I_E = 150 W$ $I_E = I_v \cdot p \rightarrow p = I_E / I_v$ $= (0,0011) \cdot 150 = 135'135 Pa$	2P
6. Die hydraulische Leistung eines Filters beträgt 4,5 kW. Berechnen sie den Druck vor dem Filter, wenn der Druck nach dem Filter 1,3 bar und der Volumenstrom 11 l/s betragen. Resultat in Pa (0 Stellen nach dem Komma).  $p_{nach} = 130'000 Pa$ $I_v = 11 \frac{l}{s} = 0,011 \frac{m^3}{s}$ $4500 = 0,011 \cdot (p_{vor} - 130'000)$ $5930 = 0,011 \cdot p_{vor} \rightarrow p_{vor} = 539'091 Pa$	2P
7. Gegeben ist der folgende zeitabhängige Energiestrom $I_E = 125 (\frac{1}{s^2}) \cdot t + 20 (\frac{1}{s})$ Wie lange dauert es, bis 100'000 J Energie geflossen sind? Resultat in s auf eine Stelle n. dem Komma.  $F_2 = (125 \cdot t_g^2) / 2 \Rightarrow 62,5 t_g^2 + 20 t_g = 100'000$ $62,5 t_g^2 + 20 t_g - 100'000 = 0$ $t_{g1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 + 250 \cdot 700'000}}{125} = \frac{-20 \pm 5000}{125}$ $t_{g1} = 39,8 s$ $t_{g2} = 40,2 s$	4P