

# Klausur      Physik / TBM Cb / 27.11.2006

Name: .....

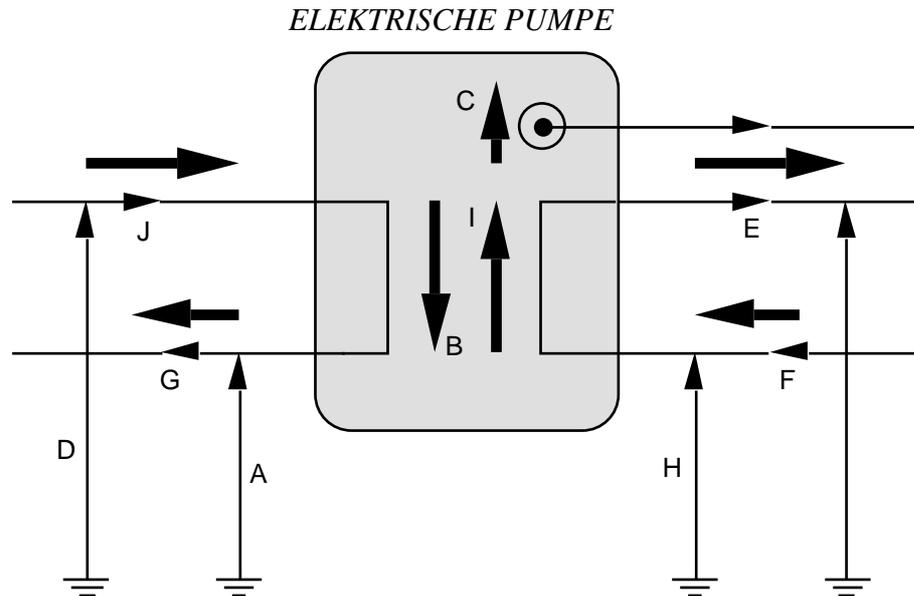
Punkte: ..... Note: .....

**Dauer:**                    45 Minuten

**Hilfsmittel:**            keine

**Bemerkungen:**        - Für die Bearbeitung der Aufgaben müssen die abgegebenen leeren  
Lösungsblätter verwendet werden.  
- Bei jeder Aufgabe muss der ganze Lösungsweg klar ersichtlich sein.  
- Es wird auf eine übersichtliche Darstellung Wert gelegt.

1. Die folgende Abbildung zeigt das Systemdiagramm einer elektrischen Pumpe:



Zudem seien die folgenden Pumpen-Daten bekannt:

Wirkungsgrad:  $\eta = 0.8$   
 Massenstrom:  $\dot{m} = 16'000 \text{ kg/s}$   
 Elektrische Prozessleistung:  $P_{el} = 200 \text{ MW}$

a) Im Systemdiagramm sind 10 physikalische Grössen mit A bis J bezeichnet.

Ordnen Sie allen Grössen ausser J und G das korrekte Formelzeichen zu. Zur Auswahl stehen die folgenden Ausdrücke:

$\dot{m}, I_W, I_V, P_{grav}, P_{el}, P_{th}, P_{hyd}, P_{rot}, P_{mech}, g h_1, g h_2, h_1, h_2, p_1, p_2, h, \rho, \eta_{el1}, \eta_{el2}$

Schreiben Sie die Ausdrücke direkt hier auf das Aufgabenblatt:

A = ..... B = ..... C = ..... D = .....

E = ..... F = ..... H = ..... I = .....

**Bewertung:**

- 8 korrekte Ausdrücke ergeben 5 Punkte, 7 korrekte Ausdrücke 4 Punkte, 6 oder 5 korrekte Ausdrücke 3 Punkte, 4 oder 3 korrekte Ausdrücke 2 Punkte, 2 oder 1 korrekte Ausdrücke 1 Punkt.

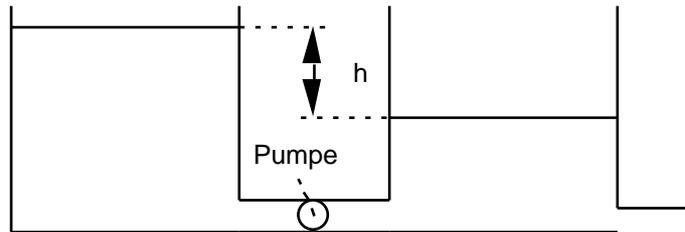
- Formelzeichen, die nicht zur Auswahl stehen oder falsch geschrieben sind, werden nicht gezählt.

**5 Punkte** .....

b) Bestimmen Sie die Pumphöhendifferenz  $h$ .

**5 Punkte** .....

2. Zwei mit Wasser gefüllte Behälter sind mit einem Rohr verbunden. Im Innern des Rohres befindet sich eine Pumpe. Zudem ist das zweite Rohr mit einem offenen Ablauf versehen:



Im Verbindungsrohr zwischen den Behältern soll nur Wasser fließen, wenn die Pumpe läuft. Die Pumpleistung soll dabei von der Füllhöhendifferenz  $h$  abhängen.

Entwerfen Sie für das beschriebene dynamische System ein systemdynamisches Modell:

Skizzieren Sie ein Diagramm im Sinne des Modellierungsprogrammes DYNASYS mit Behältern, Flüssen und Zusatzgrößen.

Das Modell soll mindestens die folgenden Größen enthalten:

- Volumen im linken Gefäß
- Volumen im rechten Gefäß
- Volumenstrom im Verbindungsrohr
- Volumenstrom im Abflussrohr des rechten Gefäßes
- Füllhöhe im linken Gefäß
- Füllhöhe im rechten Gefäß
- Pumpleistung

Bemerkungen:

- Alle Behälter, Flüsse und Zusatzgrößen müssen klar und korrekt beschriftet sein.
- Alle Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Größen müssen mit korrekt eingezeichneten Pfeilen ausgedrückt werden.
- Es müssen keine Gleichungen angegeben werden.

**5 Punkte** .....

3. Entscheiden Sie ohne Begründung, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. Kreuzen Sie das entsprechende Kästchen an.

	wahr	falsch
In einem hydroelektrischen Kraftwerk wird im elektrischen Prozess Energie freigesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Gravitationspotential ist eine mengenartige Grösse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es gilt: Trägerstromstärke = Niveau mal Energiestromstärke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es gibt mengenartige Grössen, die erzeugt werden können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozessleistungen haben die gleiche physikalische Einheit wie Energieströme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5 Punkte** .....