

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

STUDIENKOLLEG

Physik	<u>Muster zur Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte</u>	
--------	---	--

Wählen Sie von den drei Aufgabenvorschlägen zwei aus,
und bearbeiten Sie diese zwei Vorschläge vollständig

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Geodreieck

Vorschlag I: Mechanik

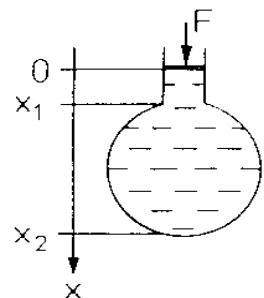
1) Eine Metallkugel, deren Radius $r = 5,2 \text{ cm}$ beträgt und die aus homogenem Material der Dichte $\rho = 7,9 \text{ g cm}^{-3}$ besteht, wird im Schwerfeld der Erde (Erdbeschleunigung $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$) mit konstanter Geschwindigkeit während der Zeit $t = 2,5 \text{ s}$ auf die Höhe $h = 2,0 \text{ m}$ senkrecht gehoben. Berechnen Sie dazu

- a) das Volumen V b) die Masse m c) das Gewicht F_g
der Kugel sowie, dem Hubprozess zugeordnet, die Größen
d) Geschwindigkeit v e) Arbeit W f) Leistung P

2) a) Wie ist die Größe Druck definiert, und welche SI-Einheit hat sie?

b) Eine Skalpellklinge habe eine Länge von 1 cm , an der scharfen Seite eine Dicke von $1 \mu\text{m}$ und werde mit einer Kraft von 10 N auf das darunter liegende Gewebe gedrückt. Welcher Druck wird auf das Gewebe ausgeübt?

c) Ein mit Wasser (inkompressibel) gefüllter, kugelförmiger Behälter ist der Schwerkraft unterworfen. In einem zylindrischen Rohransatz befindet sich ein beweglicher Stempel, über den die Kraft F auf die Flüssigkeit wirkt. Stellen Sie in einem Diagramm die Abhängigkeit des Drucks p (Summe aus Stempeldruck und Schweredruck) von der Wassertiefe x qualitativ richtig dar.



Vorschlag II: Wärmelehre

- 1) Einem Gefäß vernachlässigbarer Wärmekapazität, gefüllt mit 2 kg Eis, wird eine Heizleistung von 800 W konstant zugeführt.

Berechnen Sie die Zeiten, die erforderlich sind, um

- das Eis bei 0°C zu schmelzen
- das entstandene Wasser von 0°C auf 100°C zu erwärmen
- das auf 100°C erwärmte Wasser vollständig zu verdampfen

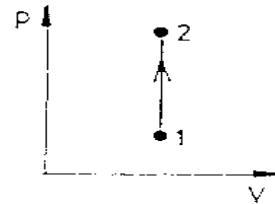
Benötigte Stoffdaten von H_2O :

Spezifische Schmelzwärme $Q_s = 330 \text{ J g}^{-1}$

Spezifische Verdampfungswärme $Q_v = 2200 \text{ J g}^{-1}$

Spezifische Wärmekapazität von Wasser $c_{\text{Wasser}} = 4,2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- 2) Nebenstehend ist für eine gegebene Probe eines idealen Gases mit dem Druck p und dem Volumen V eine Zustandsänderung von einem Zustand 1 nach einem Zustand 2 dargestellt.



- Wie bezeichnet man diese Zustandsänderung?
- Ändert sich bei dieser Zustandsänderung die Temperatur des Gases?
- Findet während dieser Zustandsänderung zwischen dem Gas und seiner Umgebung ein Wärmeaustausch statt?

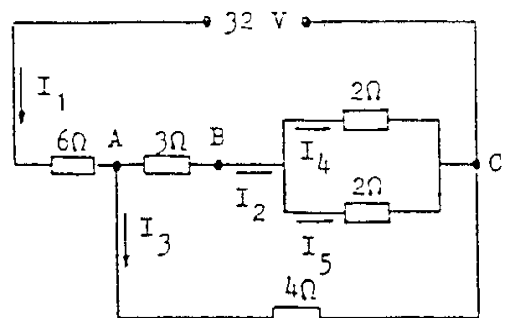
Vorschlag III: Elektrizität

- 1) Angenommen, eine Ladung q' sei im sonst materiefreien Raum fest, während eine Ladung q darin bewegt werden kann.

- Mit welcher Kraft wirkt q' auf q ?
- Wie ändert sich diese Kraft, wenn man q auf einem Kreis im Abstand r von q' um q' herum führt?
- Wie ändert sich diese Kraft, wenn man q radial von q' weg ins Unendliche (sehr weit weg) führt?
- Mit welcher Kraft wirkt q auf q' ?

- 2) Berechnen Sie zu der nebenstehenden Schaltung

- die angegebenen elektrischen Stromstärken
- die elektrischen Widerstände zwischen A und C und zwischen B und C
- die elektrischen Spannungen zwischen A und B, zwischen A und C und zwischen B und C
- die in dem 3 Ohm-Widerstand verbrauchte Leistung und die insgesamt verbrauchte Leistung



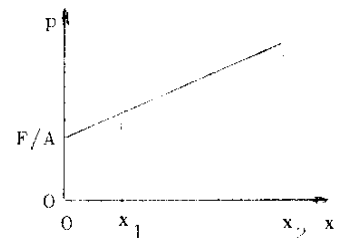
ERGEBNISSE

- I** 1) a) $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 590 \text{ cm}^3$
 b) $m = \rho V = 4,7 \text{ kg}$
 c) $F_g = m g = 46 \text{ N}$
 d) $v = h/t = 0,8 \text{ m/s}$
 e) $W = F_g h = 92 \text{ Nm}$
 f) $P = W/t = 37 \text{ W}$

2) a) $p = F/A$ mit F senkrecht zu A $[p] = \text{N m}^{-2}$

b) $p = (10 \text{ N}) / (1 \text{ cm} \cdot 1 \mu\text{m}) = 10^9 \text{ Pa}$

- c) $p = F/A + \rho g x$
 mit A als Stempelfläche,
 ρ als Flüssigkeitsdichte
 und g als Erdbeschleunigung



- II** 1) a) $P t = m Q_s \rightarrow t = 825 \text{ s} = 13,8 \text{ min}$
 b) $P t = m c_w \Delta T \rightarrow t = 1050 \text{ s} = 17,5 \text{ min}$
 c) $P t = m Q_v \rightarrow t = 5500 \text{ s} = 91,7 \text{ min}$

- 2) a) isochore Zustandänderung
 b) $(pV/T) = \text{const} \rightarrow$ Wenn bei $V = \text{const}$ p erhöht wird, erhöht sich proportional zu p auch T .
 c) Ja, denn um T zu erhöhen, muss von außen Wärme zugeführt werden.

- III** 1) a) $F = (q \cdot q') / (4\pi \epsilon_0 r^2)$ Die Richtung von \vec{F} ist die Verbindungsgerade zwischen q und q' .
 b) $F = \text{const}$, die Richtung von \vec{F} ändert sich jedoch.
 c) Weil r größer wird, wird F kleiner; die Richtung von \vec{F} ändert sich nicht.
 d) $F = (q \cdot q') / (4\pi \epsilon_0 r^2)$

2) a) $I_1 = 4 \text{ A}$ $I_2 = I_3 = 2 \text{ A}$ $I_4 = I_5 = 1 \text{ A}$

b) $R_{AC} = 2 \text{ } \Omega$ $R_{BC} = 1 \text{ } \Omega$

c) $U_{AB} = 6 \text{ V}$ $U_{AC} = 8 \text{ V}$ $U_{BC} = 2 \text{ V}$

d) $P_{3\Omega} = I_2 \cdot U_{AB} = 12 \text{ W}$
 $P_{\text{gesamt}} = I_1 \cdot U_{\text{gesamt}} = 128 \text{ W}$