

HSD FB EI
Studiengang : EIT

SS 2018

13.08.2018

Fachprüfung: Naturwissenschaftliche Grundlagen 1
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Prochotta

Name..... Mat.Nr.....

Vorname.....

Verwenden Sie ausschließlich dokumentenechtes Schreibzeug.

Der Lösungsweg ist bei allen Aufgaben mit anzugeben.

Schreiben Sie Ihren Namen und Matrikelnummer auf jedes Blatt.

Zugelassene Hilfsmittel:

Dokumentenechtes Schreibzeug, Zeichengerät, Taschenrechner, Physikalische Formelsammlung, Mathematische Formelsammlung, maximal drei einseitig handgeschriebene DIN A4 Blätter

Mit meiner eigenhändigen Unterschrift bestätige ich meine Prüfungsfähigkeit.

Unterschrift:

Klausurergebnis:

Prüfer:

Punktzahl Klausur:

Punktzahl Hausaufgaben:

Gesamtpunktzahl:

Note :

Name.....Mat.Nr:.....

Aufgabe 1)

- a) Was bedeutet die Schreibweise ${}^3\text{He}$? (2P)
b) Wie viele Neutronen besitzt dieses Element? (1P)
c) Was bedeutet die Schreibweise H_2 ? (1P)
d) Welche Molmasse besitzt ${}^3\text{He}$? (1P)
e) Wie viele Valenzelektronen besitzt ${}^3\text{He}^+$? (1P)
f) Wie viele J hat 1eV? (1P)
g) Welchen Siedepunkt in $^\circ\text{C}$ besitzt Samarium? (1P)
h) Welches Isotop des Elementes Cadmium ist das Häufigste? (1P)

a) Helium Isotop mit 3 Nukleonen

b) 1 Neutron

c) Wasserstoff Molekül $\text{H}-\text{H}$

d) 3 g/Mol

e) 1 Valenzelektron

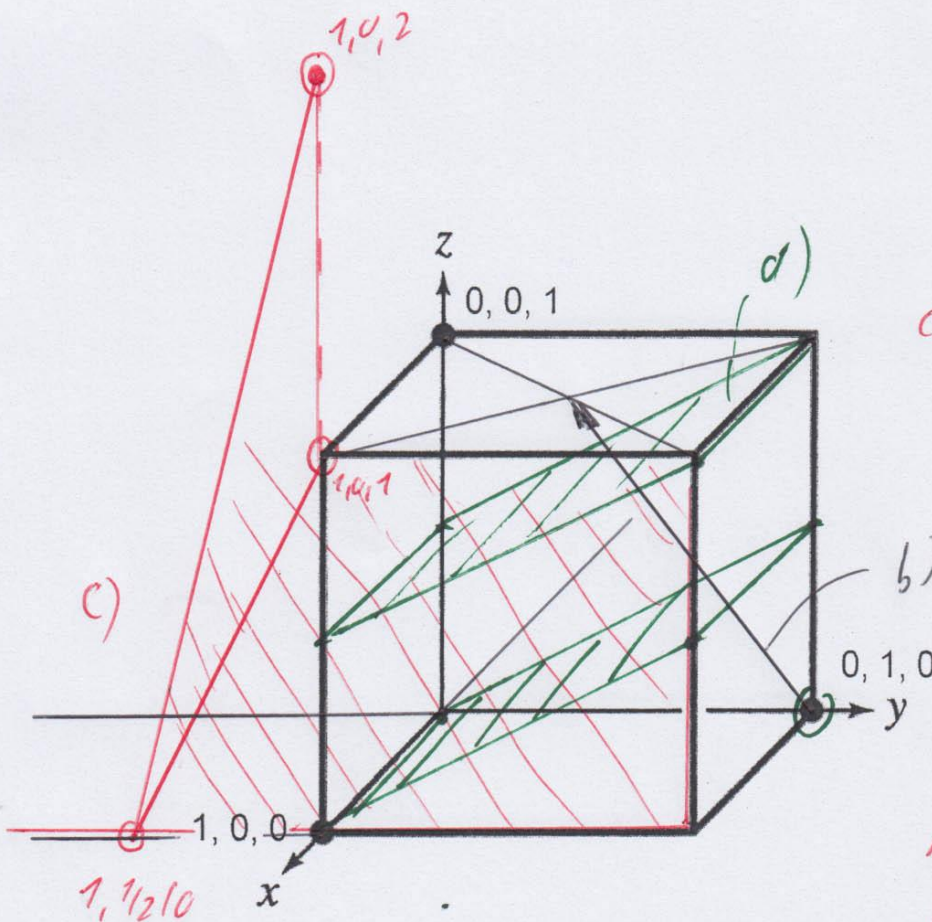
f) $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ g) 1670°C h) ${}^{114}\text{Cd}$

Name.....Mat.Nr:.....

Aufgabe 2)

- a) Bestimmen Sie die Millerschen Indizes der Richtung, die von dem Punkt $2, 2, -2$ zu dem Punkt $-2, 4, 0$ zeigt. (2P)
- b) Zeichnen Sie eine zu a) äquivalente Richtung **in die Elementarzelle** ein. Anfangs und Endpunkt sollen dabei auf der Oberfläche der EZ liegen. (2P)
- c) Bestimmen Sie die Millerschen Indizes der Ebene, die durch die Punkte $1, 0, 2$ $1, 0, 1$ $1, -1/2, 0$ geht. (2P)
- d) Zeichnen Sie eine $(01\bar{2})$ - Ebene **in die Elementarzelle** ein. (2P)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc}
 & x & y & z \\
 \text{a) } E & -2 & 4 & 0 \\
 \hline
 & 4 & 2 & 2 & -2 \\
 E & -4 & -4 & 2 & 2 \\
 \Rightarrow & \underline{\underline{[\bar{2} \quad 1 \quad 1]}}
 \end{array}
 \end{array}$$



c) Schnittpunkte mit den Achsen

$$\begin{array}{ccc}
 x & y & z \\
 1 & \infty & \infty \\
 \text{Inverses} \\
 \Rightarrow 1 & 0 & 0 \\
 = (100)
 \end{array}$$

alternativ c) Normalenvektor bestimmen

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ -1/2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1/2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 1/2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1/2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow (100)$$

gleiche Indizes

Name.....Mat.Nr.....

Aufgabe 3)

Die Stromdichte in einem 50m langen Golddraht mit dem Widerstand $R = 2,0\Omega$ betrage $1,0 \cdot 10^5 \text{ A/cm}^2$.

Wie groß sind der Drahtdurchmesser und die anliegende Spannung?

(12P)

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} \Rightarrow A = \frac{\rho \cdot l}{R}$$

$$= \frac{2,20 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \cdot 50 \text{ m}}{2,0 \Omega}$$

$$= 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$\rho = 2,20 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

(Aus BkL Tab 33)

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

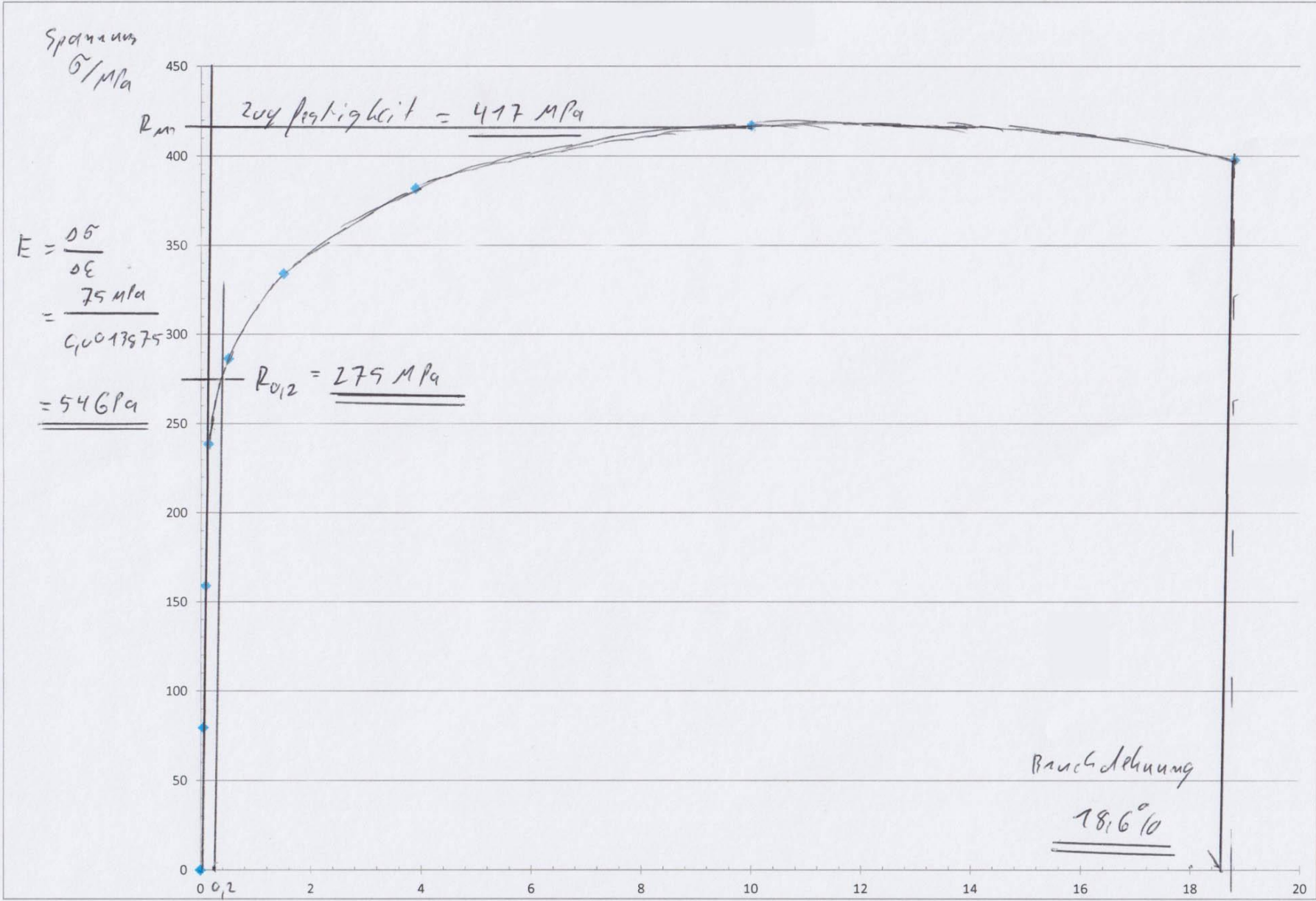
$$= 8,368 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\approx \underline{\underline{0,836 \text{ mm}}}$$

$$I = S \cdot A = 1,0 \cdot 10^5 \frac{\text{A}}{\text{cm}^2} \cdot \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)^2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$= 550 \text{ A}$$

$$U = R \cdot I = 2 \Omega \cdot 550 \text{ A} = \underline{\underline{1100 \text{ V}}}$$

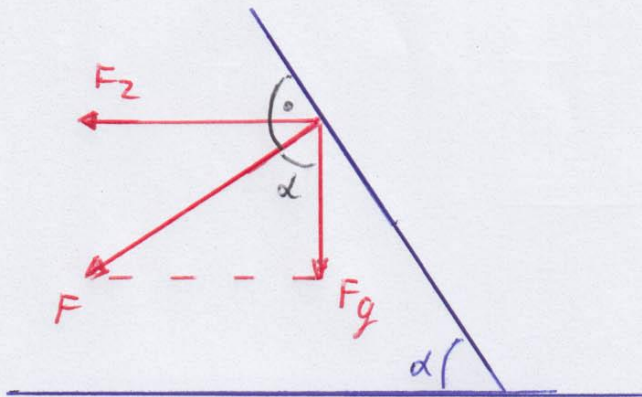


Dehnung / %

Name.....Mat.Nr:.....

Aufgabe 5)

Wieviel Grad muss die Straße in einer Kurve von 50m Radius nach innen geneigt sein, damit man in einem Wagen bei 90 km/h keine seitliche Kraft verspürt? (10P)



$$F_z = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$F_g = m \cdot g$$

$$\tan \alpha = \frac{F_z}{F_g} = \frac{m \cdot v^2}{r - m \cdot g} = \frac{v^2}{r - g}$$

$$= \frac{\left(90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right)^2}{50 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$= \frac{\left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{50 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,274$$

$$\alpha = \arctan(1,274) = 51,875^\circ \approx \underline{\underline{52^\circ}}$$

Name.....Mat.Nr:.....

Aufgabe 6)

Gegeben ist eine Masse m die sich im Abstand $\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ mit der Geschwindigkeit

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \cdot t^2 \end{pmatrix} \text{ bewegt.}$$

Bestimmen Sie den Drehimpuls $\vec{L}(t)$ um den Nullpunkt.

(10P)

$$\vec{L}(t) = \vec{r} \times \vec{p} = m \cdot \vec{r} \times \vec{v}$$

$$= m \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \cdot t^2 \end{pmatrix}$$

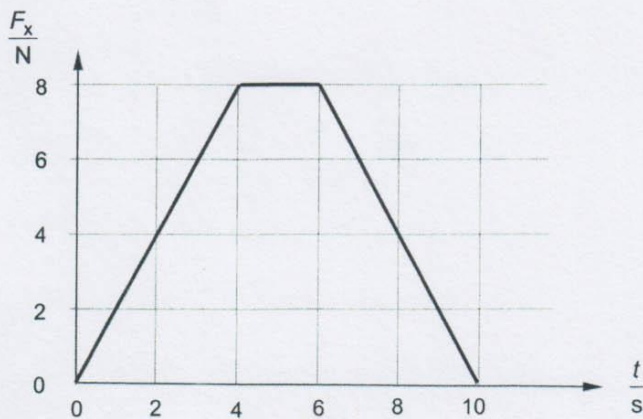
$$= m \begin{pmatrix} y \cdot C \cdot t^2 - z \cdot B \\ z \cdot A - x \cdot C \cdot t^2 \\ x \cdot B - y \cdot A \end{pmatrix}$$

Name.....Mat.Nr.....

Aufgabe 7)

Auf einen Körper der Masse $m = 3,0 \text{ kg}$ wirkt in positiver x-Richtung eine zeitabhängige Kraft $F_x(t)$ wie unten in dem Diagramm dargestellt.

- a) Bestimmen Sie den auf den Körper ausgeübten Kraftstoß im Zeitintervall $0 \leq t \leq 10 \text{ s}$. (4P)
 b) Welche Endgeschwindigkeit v_E erreicht der Körper, wenn er sich zu Beginn der Krafteinwirkung mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_A = 2,0 \text{ m/s}$ in negative x-Richtung bewegte? (4P)
 c) Welche Arbeit wurde in dem Zeitintervall $0 \leq t \leq 10 \text{ s}$ an dem Körper verrichtet? (4P)



$$a) \Delta \vec{p}_x = \int_{0 \text{ s}}^{10 \text{ s}} F_x \cdot dt = \frac{8}{2} \text{ N} \cdot 4 \text{ s} + 8 \text{ N} \cdot 2 \text{ s} + \frac{8}{2} \text{ N} \cdot 4 \text{ s} = \underline{\underline{48 \text{ N s}}}$$

$$b) \Delta p_x = m \cdot \Delta v_x \Rightarrow \Delta v_x = \frac{\Delta p_x}{m} = \frac{48 \text{ N s}}{3,0 \text{ kg}} = 16,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_E = v_A + \Delta v_x = -2,0 \text{ m/s} + 16,0 \text{ m/s} = \underline{\underline{14,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$c) \text{ Zugeführte Arbeit } W = E_{\text{kin E}} - E_{\text{kin A}}$$

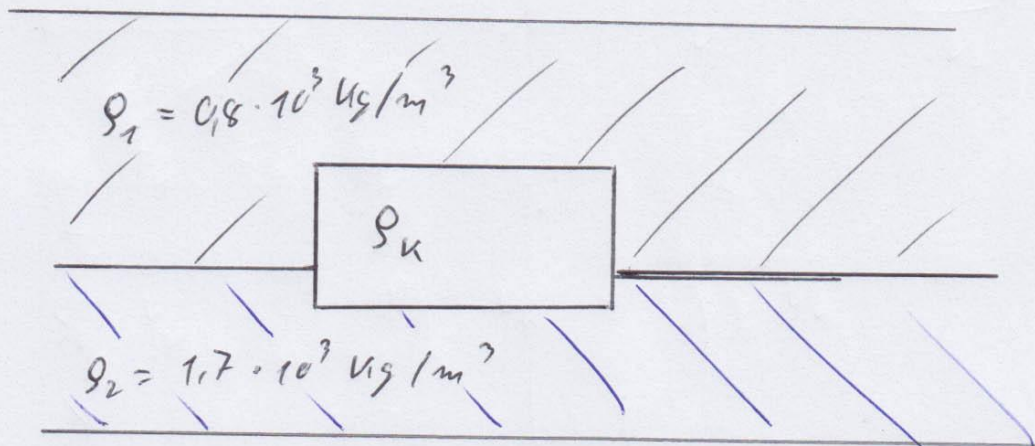
$$W = \frac{1}{2} m v_E^2 + \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m (v_E^2 + v_A^2)$$

$$= \frac{3 \text{ kg}}{2} \cdot \left(\left(14 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 + \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \right) = \underline{\underline{288 \text{ Nm}}}$$

Name.....Mat.Nr.....

Aufgabe 8)

Zwei unvermischbare Flüssigkeiten mit den Dichten $\rho_1 = 0,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ und $\rho_2 = 1,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ sind in einem Gefäß übereinander geschichtet. Wie groß ist die Dichte eines Körpers, der ganz untergetaucht ist und von dem ein Viertel seines Volumens in die untere Flüssigkeit eintaucht? (12P)



$$F_{AK} = F_{A1} + F_{A2}$$

$$\rho_k \cdot V_k = \rho_1 \cdot \frac{3}{4} V_k + \rho_2 \cdot \frac{1}{4} V_k$$

$$\rho_k = \left(0,8 \cdot \frac{3}{4} + 1,7 \cdot \frac{1}{4} \right) \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_k = 1,025 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$