

# Klausur zu Physik1 für B\_TInf und II

Klausurdatum: 17.2.06, HS6, 12:00, Bearbeitungszeit: 90 Minuten

**Achtung!** Es wird nur gewertet, was Sie auf diesen Blättern oder angehefteten Leerseiten notieren, sie dürfen aber zusätzliches Schmierpapier verwenden.

## Erlaubte Hilfsmittel:

Taschenrechner, Zeichengeräte.

Die rechts und unten angegebenen Gleichungen können Ihnen vielleicht als Gedankenstütze dienen. Nehmen Sie außerdem bei Bedarf für die Erdbeschleunigung an:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ,

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As} , \quad m_{el} = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} , \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \frac{\text{Vm}}{\text{As}}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} , \quad \mu_0 \cdot \epsilon_0 = \frac{1}{c^2} , \quad \epsilon_0 = 8,85 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$$

$$\vec{F}_{1,2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r_{1,2}^2} \cdot \hat{r}_{1,2} , \quad \oint_s \vec{E}_n \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{innen}}{\epsilon_0}$$

$$\Delta V = V_b - V_a = - \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} , \quad C = \frac{Q}{V} , \quad C_{Pl} = \epsilon_0 \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 , \quad u_e = \frac{1}{2} \epsilon_r \epsilon_0 E^2 , \quad \vec{F}_L = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 a (x - x_0)$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} \quad \text{und} \quad E_K = \frac{m}{2} v^2$$

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

$$F = -k \cdot x \quad \text{und} \quad F_z = m \cdot \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad \text{mit} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \quad I = \int r^2 \cdot dm$$

$$\vec{r}_s = \frac{\int \vec{r} \cdot dm}{\int dm}$$

als weiteres Hilfsmittel ist nur eine einfache Formelsammlung erlaubt. .

## **Aufgabe 1:**

Während eines Aufenthaltes in den USA stehe Ihnen ein Mietwagen zur Verfügung.

a) Der Verleih gibt den Benzinverbrauch mit 27 miles/gallon an. Wie hoch ist also der Verbrauch in l/100km? Hinweis: 1 mile = 1,609 km, 1 Gallon = 3,785 l. **(2P)**

b) Der Reifendruck wird mit 2,3 bar vorgeschrieben, das Manometer an der Tankstelle zeigt den Druck aber nur in PSI (Pounds per Square Inch) an. Welchen Druck müssen Sie in PSI einstellen, wenn ein Pound der Gewichtskraft von 453 Gramm entspricht und ein inch 2,54 cm misst? **(2P)**

## **Aufgabe 2:**

a) Ein Kugelstoßer erreicht eine Weite von 20 m. Nehmen Sie eine Abwurfhöhe von 1,70 m und einen Abwurfwinkel von  $45^\circ$  an. Wie groß ist die Abwurfgeschwindigkeit?(**3P**)

b) Ein Hochspringer überspringt 2,20 m bei einem Absprungwinkel von  $10^\circ$ . Wie hoch ist die Absprunggeschwindigkeit?(**2P**)

(Wir erlauben uns, den Sportler oder die Kugel als Massenpunkt anzunehmen und brauchen auch die verschiedenen Körperhaltungen bei Absprung und Landung nicht zu berücksichtigen!)

### Aufgabe 3:(8P)

Im Folgenden werden einige Aussagen zu physikalischen Sachverhalten gemacht, die zum Teil unsinnig, komplett oder teilweise falsch oder richtig sind. Geben Sie auf dem Aufgabenblatt an, ob die folgenden Behauptungen komplett richtig oder zumindest teilweise falsch sind:

Beantworten Sie durch Ankreuzen, wie im folgenden Beispiel dargestellt

0.) Körper fallen an der Erdoberfläche nach unten, weil es im Erdinnern heiß ist.

w

f

1.) Ein Körper kann sich dauerhaft mit konstanter Geschwindigkeit bewegen, wenn eine abbremsende Reibungskraft durch eine konstante positive Beschleunigung kompensiert wird.

w

f

2.) Die obersten drei Gleichungen der rechten Gleichungsliste des Klausurkopfblasses gelten nur für den Fall der zeitlich konstanten Beschleunigung. Wenn die Beschleunigung zeitabhängig ist, muss die Geschwindigkeit durch einfache und die zurückgelegte Strecke durch zweifache Integration über die Zeit ermittelt werden,

w

f

3.) Ein mit konstanter Leistung P zum Zeitpunkt  $t=0$  aus der Ruhe anfahrender Zug der Masse M erfährt eine zeitabhängige Beschleunigung von  $a(t) = \sqrt{2P/m} \cdot t^{-0,5}$ .

w

f

4.) Die zurückgelegte Strecke eines mit konstanter Leistung P zum Zeitpunkt  $t=0$  aus der Ruhe anfahrenden Zuges der Masse M verhält sich wie  $x(t) = \sqrt{2P/m} \ln(t)$

w

f

5.) Ein mit konstanter Leistung anfahrender Zug erfährt auch eine konstante Beschleunigung.

w

f

6.) Wenn der Mond doppelt so viel Masse hätte, müsste er bei gleichem Abstand zur Erde auch doppelt so schnell (in 14 Tagen) umlaufen.

w

f

7.) Die Reynoldszahl  $Re$  beschreibt die relative Stärke der vier fundamentalen Wechselwirkungen zueinander. Ab einer Reynoldszahl von 12000 ist die so genannte "starke Wechselwirkung" schwächer, als die "schwache Wechselwirkung".

w

f

8.) Die Oberflächenspannung und die Spannung, eines deformierten Festkörpers haben die gleiche physikalische Dimension und die gleichen Einheiten

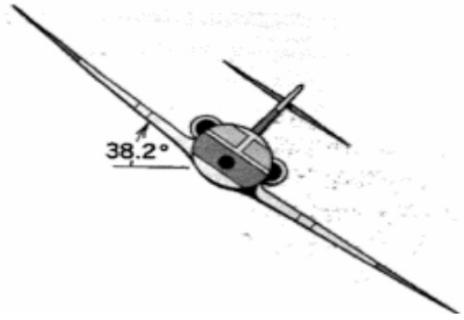
w

f

Alles richtig - 8P, 1 Fehler -6P, 2 Fehler -4P, 3 Fehler -2P, 4 Fehler -1P

**Aufgabe 4:**

Ein Flugzeug fliegt in einem horizontalen Kreis mit einer Geschwindigkeit von 482 km/h. Die Tragflächen des Flugzeugs sind um einen Winkel von  $38,2^\circ$  gegenüber der Horizontalen verkippt. Nehmen Sie an, dass die Zentripetalkraft vollständig durch eine Komponente der senkrecht zu den Tragflächen wirkenden Auftriebskraft aufgebracht wird.



a) Zeichnen Sie das Kräfte diagramm des freien Körpers. **(2P)**

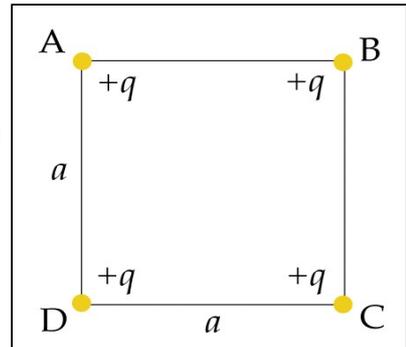
b) Berechnen Sie den Radius, mit dem das Flugzeug seine Kreisbahn zieht. **(2P)**

## Teil 2 - Elektrizitätslehre

### Aufgabe 5:

Die Punkte A,B,C,D bilden die Ecken eines Quadrats mit der Kantenlänge  $a$ .

Bestimmen Sie die Arbeit, die aufgewendet werden muss, um sequentiell an allen vier Ecken eine positive Ladung  $q$  zu positionieren. **(4P)**



**Aufgabe 6:**

Die SI-Einheit für das Magnetfeld  $\vec{B}$  heißt Tesla. Die Einheit Tesla ist keine Basiseinheit, sondern wird aus den sieben SI-Basiseinheiten zusammengesetzt.

a) Drücken Sie die Einheit 1 Tesla in den Basiseinheiten Kilogramm (kg), Sekunde (s) und Ampere (A) aus. **(2P)**

b) Drücken Sie die Einheit 1 Tesla in den Einheiten Volt (V), Sekunde (s) und Meter (m) aus. **(2P)**

**Aufgabe 7:**

Betrachten Sie den ohmschen Widerstand zwischen den Enden eines zylindrisches Leiterstückes aus homogenem Material (Cu, Al o.Ä.).

- a) Wie hängt der Widerstand von der Querschnittsfläche  $A$  und der Länge  $L$  ab ? **(1P)**
- b) Geben Sie die komplette Gleichung für den Widerstand in Abhängigkeit von dem spezifischen Widerstand  $\rho$  des Materials an ( $R= ?$ ). **(1P)**
- c) An einen 9,66m langen Draht werden 115 Volt angelegt und Sie messen eine Stromdichte von  $1,42 \text{ A/m}^2$  . Berechnen Sie den spezifischen Widerstand  $\rho$  des Leitermaterials. **(2P)**

**Aufgabe 7:**

Messing ist eine Legierung aus Kupfer und Zink. Betrachten Sie einen Messingstab von 1 m Länge und  $1 \text{ cm}^2$  Querschnittsfläche, der die Zusammensetzung 80% Kupfer und 20% Zink habe. Vergleichen Sie diesen Stab mit einem aus den reinen Elementen hintereinander liegend zusammengesetzten Stab (80 cm Cu + 20 cm Zn).



100 cm Messing (80:20)



80 cm Kupfer + 20 cm Zn

- a) Welcher der Stäbe hat den geringeren Längswiderstand?  
(Geben Sie auch eine kurze Begründung.) **(2P)**
- b) Welcher der beiden Stäbe wird bei  $10^\circ\text{C}$  Erwärmung die größere relative Änderung des Widerstandes zeigen?  
(Geben Sie auch hier eine kurze Begründung für Ihre Antwort.) **(2P)**