

# Klausur zu Physik1 für B\_Wing(v201)

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 für die Erdbeschleunigung an:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ,

$$\varepsilon = \frac{1}{E} \cdot \sigma$$

$$h = \frac{2 \sigma_s}{r \rho g} \cdot \cos(\theta)$$

$$\sigma_{31} = \sigma_{32} + \sigma_{21} \cdot \cos(\theta)$$

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

$$v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2$$

$$p + 1/2 \rho v^2 + \rho g h = \text{const}$$

$$\text{Re} = \frac{\rho v l}{\eta}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\int \vec{r} \cdot dm$$

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

**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° an. Wie groß ist die Abwurfgeschwindigkeit? **(3P)**

b) Ein Hochspringer überspringt 2,20 m bei einem Absprungwinkel von 10°. 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 Erdinneren 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 Klausurkopfblattes 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 sogenannte "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

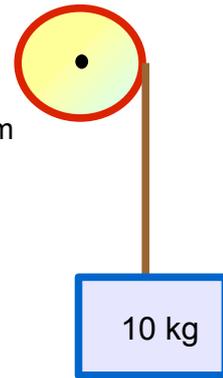
Alles richtig - 8P, 1 Fehler -6P, 2 Fehler -4P, 3 Fehler -2P, 4 Fehler -1P

#### Aufgabe 4:

Das Trägheitsmoment für Rotation um die Achse eines Hohlzylinders mit sehr dünner Wand ist extrem einfach zu berechnen und beträgt  $M \cdot R^2$

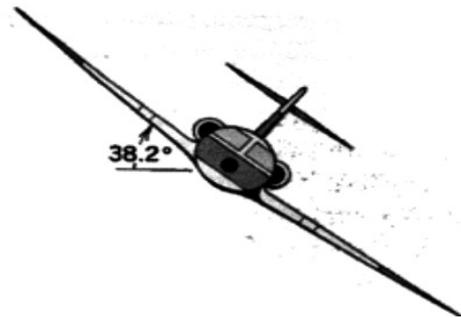
a) Geben Sie eine anschauliche Begründung dafür, dass der Ausdruck dem für eine rotierende Punktmasse gleicht!(2P)

b) Ein masseloses Seil ist um einen Hohlzylinder des Radius 10 cm gewickelt. Eine Masse von 10 kg hängt an dem Seil und bewegt sich, aus der Ruhe startend, 30 cm in 0,3 s. Wie groß ist die Masse des Zylinders?(4P)



#### Aufgabe 5:

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)

#### Aufgabe 6:

Betrachten Sie einen tropfenden Wasserhahn mit 0,7 cm Durchmesser des Ausflusses, an dem ein halbkugelförmiger Wassertropfen hängt. ( $\rho_{\text{Wasser}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $\sigma_{\text{Wasser/Luft}} = 0,072 \text{ N/m}$ ).

a) Mit welcher Gewichtskraft zieht der Tropfen am Wasserhahn?(1P)

b) Wie groß ist die Kapillarkraft, mit der der Halbtropfen am Hahn gehalten wird? Ist die Anordnung stabil oder reißt der Halbtropfen ab?(2P)

c) Berechnen Sie den Wasserhahn- bzw. Halbtropfenradius, für den der Halbtropfen gerade nicht mehr gehalten werden kann.(2P)

#### Aufgabe 7:

Ein Gartenschlauch hat einen inneren Durchmesser von 1,37 cm und ist mit einem Rensprenger verbunden, der im Grunde nur aus einem kleinen Behälter mit 24 Löchern besteht. Jedes der Löcher hat 0,3 mm Durchmesser. Wenn das Wasser im Schlauch eine Geschwindigkeit von 1 m/s hat, mit welcher Geschwindigkeit verlässt es die Löcher?(4P)