

# Klausur zu Physik1 für B\_Wing(v201)

Klausurdatum: 4.2.13, 12:15, 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, zugelassene Formelsammlung in unveränderter Form.

Teilnehmer: 135

### **Aufgabe 1:**

**a) (3P)** Die maximal zulässige Flächenlast einer Zwischendecke in einer Fabrikhalle ist mit  $1,5 \text{ tonnen/m}^2$  angegeben ( $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$ ). Ein koreanischer Maschinenhersteller, der genau die Maschine hat, die Sie benötigen, aber sich an den britisch/amerikanischen Ingenieur anbieten möchte, gibt die benötigte Flächenlast als  $280 \text{ stone/yard}^2$  an.

Wie groß ist diese Flächenlast in  $\text{t/m}^2$  und kann das Gerät ohne Bodenverstärkung aufgebaut werden? (Hinweis: Nach Wikipedia ist  $1 \text{ stone} = 6,35029318 \text{ kg}$  und  $1 \text{ yard} = 91,44 \text{ cm}$ )  
 $2,14 \text{ t/m}^2$

**b) (3P)** Stellen Sie sich vor, Sie wären der Manger eines Immobilienfonds. Zwei Objekte stehen zur Aufnahme in Ihr Portfolio an, eine Shopping Mall in Paris und eine in San Francisco. Vom Manager der Mall in San Francisco bekommen Sie die Angabe, die Mall benötige durchschnittlich  $0,650 \text{ foot}^2$  für  $100 \$$  Wochenumsatz. Der Manager der Pariser Mall gibt einen Umsatz von  $135 \text{ €/m}^2 \cdot \text{Tag}$  an.

Welche Mall hat den höheren flächenbezogenen Umsatz? Rechnen Sie dazu die Angaben zur amerikanischen Mall in die Einheit  $\text{€/m}^2 \cdot \text{Tag}$  um und geben Sie das Ergebnis mit der richtigen Zahl signifikanter Stellen an.

Hinweise: Sie können von exakt 6 Verkaufstagen/Woche ausgehen. Nehmen Sie einen Umrechnungskurs von  $1,3652 \text{ \$}/\text{€}$  an.  $1 \text{ foot}$  entspricht  $0,3048 \text{ m}$ .

$202 \text{ €/m}^2 \cdot \text{Tag}$

### **Aufgabe 2:**

Ein Kunstradfahrer fährt auf dem Lenker stehend einen Viertelkreis. Sein Kippwinkel gegenüber der Vertikalen beträgt ungefähr  $10^\circ$  und er benötigt  $4 \text{ s}$  für den Viertelkreis.

a) Zeichnen Sie das Kräfte diagramm des freien Körpers für den Radfahrer (für ein Inertialsystem). **(3P)**

b) Wie schnell fährt der Radfahrer? **(2P)**

c) Wie groß ist der Radius des Kreises? **(2P)**



### Aufgabe 3:(5P)

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.) Mein Klausurnachbar kennt die Antworten zu diesen Fragen besser als ich.

w

f

1.) Wir nehmen an, dass ein an einer Zimmerdecke hängender, rotierender Ventilator, dessen Rotorblätter einfach verkippte aber ebene Holzblätter sind, Luft nach unten bläst.

Weil an seinen Rotorblättern nicht das typische Vogelflügel oder Flugzeugtragflächenprofil vorliegt, erzeugt er keinen Auftrieb, sondern im Gegenteil eine Kraft nach unten auf den Ventilator, so dass dessen Aufhängung sogar etwas mehr als die Gewichtskraft tragen muss.

w

f

2.) Die gleichförmige Kreisbewegung ist eine beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung wird durch die radial nach außen wirkende Zentrifugalkraft bewirkt..

w

f

3.) Die Bewegungsgleichung  $X = X_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$  für lineare Bewegung gilt nicht bei zeitlich veränderlicher Beschleunigung.

w

f

4.) Ein mit konstanter Leistung anfahrender Zug erfährt eine mit der Zeit abnehmende Beschleunigung.

w

f

5.) Die Reynoldszahl  $Re$  ist eine einheitenlose Zahl, die einen Hinweis darauf gibt, welcher Art der Strömungsvorgang ist, aus dessen Kennzahlen man diese Zahl berechnet. Mit steigender Strömungsgeschwindigkeit bei sonst konstanten Bedingungen steigt die Reynoldszahl. Bei gegebener Geometrie(z.B. Strömung durch ein glattes zylindrisches Rohr) schlägt die Strömung unabhängig von der absoluten Größe des Objektes immer bei etwa gleicher Reynoldszahl vom laminaren in den turbulenten Bereich um.

w

f

6.) Die Oberflächenspannung und die mechanische Spannung, eines deformierten Festkörpers haben die gleiche physikalische Dimension und zwar Kraft pro Fläche.

w

f

7.) Ein Boot schwimmt in einem Swimmingpool. Wenn aus dem Boot eine Kiste Bier auf die Wiese neben dem Pool geworfen wird, sinkt der Wasserspiegel im Pool.

w

f

8.) Ein Bleigewicht sei mit einem Seil an einer Verankerung befestigt und führe um den Aufhängepunkt eine gleichförmige Kreisbewegung mit 7 Umdrehungen pro Sekunde aus. Dann ist die kinetische Energie des Bleigewichtes gleich Null Joule, weil es sich im zeitlichen Mittel nicht fortbewegt und auch durch das Seil keine Energie zugeführt wird.

w

f

9.) Wenn bei der Konfiguration aus der letzten Frage das Seil plötzlich durchgeschnitten wird, wird die Seilspannung in kinetische Energie umgewandelt und überträgt sich auf das Bleigewicht. Dadurch kann es in eine Translationsbewegung übergehen.

w

f

**Alles richtig - 5P, 1 Fehler -4P, 2 Fehler -3P, 3 Fehler -2P, 4 Fehler -1P**

#### Aufgabe 4(6P):

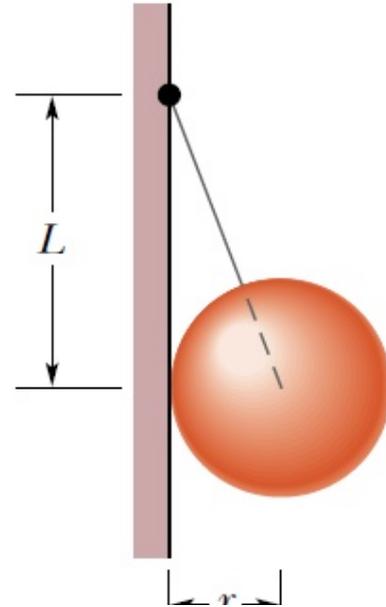
In der Abbildung hängt eine homogene Kugel der Masse  $m = 17,3 \text{ kg}$  mit Radius  $r = 0,13 \text{ m}$  an einem masselosen Seil, das im Abstand  $L = 0,37 \text{ m}$  oberhalb des Kugelmittelpunkts an einer reibungsfreien Wand befestigt ist.

a) Zeichnen Sie ein Kräfte diagramm des freien Körpers für die Kugel.

Bestimmen Sie daraus

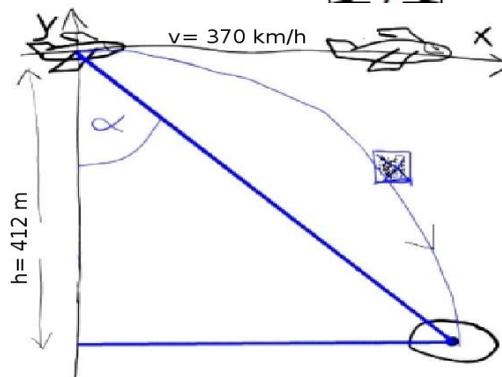
b) die Seilkraft  $T$  (Betrag und Richtung) und

c) die von der Wand auf die Kugel ausgeübte Kraft  $F_w$ . (Betrag und Richtung)



#### Aufgabe 5:(6P)

In einem Wettbewerb im Paketzielwerfen fliegt das Flugzeug eines Teilnehmers mit einer konstanten horizontalen Geschwindigkeit von  $370 \text{ km/h}$  in einer Höhe von  $412 \text{ m}$  auf einen Punkt direkt über dem Ziel zu. Bei welchem Sichtwinkel  $\alpha$  (siehe Zeichnung) muss das Paket ausgeklinkt werden?



Vorsicht!!!! da kursiert irgendwo eine grottenfalsche "Musterlösung", die leider viele Klausurteilnehmer völlig hilflos auswendig gelernt haben.....

#### Aufgabe 6:

Eine Injektionsspritze habe eine mit Flüssigkeit gefüllte Zylinderlänge von  $7 \text{ cm}$  bei einem Innendurchmesser des Zylinders von  $1 \text{ cm}$ . Die aufgesetzte Hohlneedle habe einen Innendurchmesser von  $0,3 \text{ mm}$ .

Die Spritze wird senkrecht gehalten und innerhalb von  $2 \text{ Sekunden}$  von  $7$  auf  $3,5 \text{ cm}$  Zylinderlänge zusammengedrückt. Die Flüssigkeit im Zylinder habe die Dichte von Wasser.

Vernachlässigen Sie bei Teil b und c die Reibung in der Spritze und die Luftreibung für den aufsteigenden Flüssigkeitsstrahl.

a) Wie hoch spritzt die Flüssigkeit? (2P)

b) Mit welcher Kraft muss gedrückt werden, um tatsächlich in  $2 \text{ Sekunden}$  zusammenzudrücken? (3P)

c) Welche Arbeit wird dabei verrichtet?(2P)

