

# Klausur zu Physik1 für B\_TInf(v400)

Klausurdatum: 13.2.09, 14:00, 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, zugelassene Formelsammlung in unveränderter Form.

### **Aufgabe 1:**

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



a) Der Verleih gibt den Benzinverbrauch mit 25 miles/gallon an. Wie hoch ist also der Verbrauch in l/100km? Hinweis: 1 mile = 1,609 km, 1 gallon = 3,785 l. **(2 Punkte)**

9,40957 l/100km

b) Die Speicherdichte für eine neues optisches Speichermedium wird mit 50 Gbyte/foot<sup>2</sup> angegeben. Berechnen Sie den Flächenbedarf für ein bit in den SI-Einheiten nanometer pro bit.

Glücklicherweise hatten die amerikanischen Ingenieure ein Einsehen und haben weder *Clarke's foot* oder *Benoit's foot* oder *Indische foot* oder *Sear's foot* oder den amerikanische "*surveyor's*" foot noch den *französischen foot* sondern den sogenannten "internationalen foot" genommen, der in Wikipedia ([http://en.wikipedia.org/wiki/Conversion\\_of\\_units](http://en.wikipedia.org/wiki/Conversion_of_units)) als 1 foot=0,3048 m ausgewiesen ist **(2 Punkte)**

2,3226\*10<sup>5</sup> nm<sup>2</sup>/bit (=481nm \* 481nm /bit)

### **Aufgabe 2:**

Zwei Gegenstände beginnen auf dem Mond einen freien Fall aus der Ruhe, aus der selben Höhe im zeitlichen Abstand von einer Sekunde. ( $g_{\text{mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$ )

Wie lange nachdem der erste Gegenstand den Fall begonnen hat haben beide Gegenstände einen Abstand von 333 m ? **(4P)**

#### **Lösung in Maxima:**

```
eqns:[s1= 0.5*amo*t^2, s2= 0.5*amo*(t-tdiff)^2, s1-s2= sdiff];
```

```
block(amo: 1.62*m/s^2,sdiff:333*m,tdiff: 1*s);
```

```
solve(eqns,[t,s1,s2]),numer;
```

```
[[t=206.055555555555*s,s1=34391.7025*m,s2=34058.7025*m]]
```

### 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.) Körper fallen an der Erdoberfläche nach unten, weil es in der Hölle 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 gleichförmige Kreisbewegung ist eine natürliche Bewegung, die keine Kraftwirkung erfordert. Zentripetalkraft, Zentrifugalkraft und Corioliskraft sind Scheinkräfte, die lediglich dazu benötigt werden, die Newtonschen Gleichungen dennoch verwenden zu können.

w  f

3.) Die gleichförmige Kreisbewegung ist eine beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung wird durch die in Richtung des Kreismittelpunktes wirkende Zentripetalkraft bewirkt.

w  f

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

w  f

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

w  f

6.) Es gibt vier fundamentale Wechselwirkungen. Diese sind die Gravitation, die starke Wechselwirkung, die elektromagnetische Wechselwirkung und die schwache Wechselwirkung.

w  f

7.) In modernen Radios und Handys befindet sich zur Einstellung der Übertragungsfrequenz eine Kapazitätsdiode. Die über die Spannung in Sperrichtung einstellbare Kapazität des Bauteils dient zur Einstellung der Resonanzfrequenz eines Schwingkreises auf die Senderfrequenz.

w  f

8.) Eine evtl. vorhandene elektrische Ladung liegt ausschließlich an den Innenflächen eines Metallkörpers (z.B. eines Aluminiumbechers). Deshalb wird ein zweiter geladener Körper bei Kontakt an der Außenfläche eines isoliert aufgestellten Aluminiumbechers vollständig entladen, während er bei Kontakt an der Innenfläche nur einen Teil seiner Ladung an den Becher abgibt.

w  f

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

#### Aufgabe 4:

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

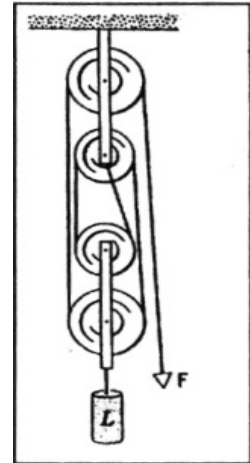
- a) Welcher der Stäbe hat den geringeren Längswiderstand? (Geben Sie auch eine kurze Begründung.) (2P)
- b) Welcher der beiden Stäbe wird bei  $10^\circ\text{C}$  Erwärmung die größere relative Änderung des Widerstandes zeigen? (Geben Sie auch hier eine kurze Begründung für Ihre Antwort.) (2P)

Lösung siehe Vorlesung!

#### Aufgabe 5:

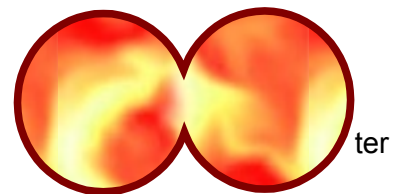
Das Bild zeigt einen Flaschenzug zum Heben einer schweren Last L. Nehmen Sie an, dass Reibung überall vernachlässigt werden kann und dass die Rollen, an denen die Last befestigt ist, eine Masse von je 10 kg haben. Eine Last von 420 kg soll mit dem Flaschenzug um 4,0 m gehoben werden.

- a) Welche Kraft  $F$  ist mindestens erforderlich, um die Last L anzuheben? (1P) 1079,1 N
- b) Welche Arbeit muss gegen die Gravitation geleistet werden, um die 420 kg schwere Last um 4,0 m zu heben? (1P) 17,2656 kJ
- c) Über welche Strecke muss die Kraft  $F$  ausgeübt werden, um die Last um 4,0 m zu heben? (1P) 16m
- d) Wie groß ist die dabei von der Kraft  $F$  ausgeführte Arbeit? (1P) 17,2656 kJ



#### Aufgabe 6:

Das Bild zeigt die idealisierte Darstellung eines Uran-238 Kernes ( $Q = +92e$ ) am Beginn der Kernspaltung. Nehmen Sie an, dass die Fragmente gleiche Größe und Kugelgestalt haben und sich gerade berühren. Der Radius des ursprünglich ebenfalls kugelförmigen Uran 238-Kerns ist 8,0 femtometer ( $1 \text{ fm} = 1,0 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ ) groß. Nehmen Sie weiterhin an, dass das Kernmaterial konstante Ladungs- und Massendichte hat.



- a) Berechnen Sie zunächst den Radius der Fragmente aus der Volumengleichheit von Uran-Kern und Volumen der beiden Fragmente. (2P) 6,35 fm  
Berechnen Sie weiterhin
- b) die auf jedes Fragment wirkende elektrostatische Abstoßungskraft (2P) 3367 kN und
- c) die elektrostatische potentielle Energie der Anordnung der beiden Fragmente in eV. (2P) 267 MeV