

# Klausur zu Physik1 für B\_TInf(v400)

Klausurdatum: 27.8.10, 16:00, 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.

Kopien: 9

### Aufgabe 1:(4 P)

Ingenieure für Wasserbau in den USA benutzen oft den "Acre-foot" als Volumeneinheit für Wasser. Dieser ist definiert als das Volumen an Wasser, das 1 Acre Land 1 Foot tief bedeckt. Bei einem heftigen Gewitter sind über einer Stadt mit einer Fläche von  $26 \text{ km}^2$  in 30 Minuten  $2,0 \text{ inch}$  Regen niedergegangen. Geben Sie das Niederschlagsvolumen in Acre-feet an. (1 Acre =  $4045 \text{ m}^2$ , 1 Foot =  $0.3048 \text{ m}$ , 1 inch =  $2.54 \text{ cm}$ ).

Maxima Lösung:

```
eqn: [V= 26*qkm*2.0*inch, 1*inch=2.54*cm, 1*Acre= 4045*10^-6*qkm, 1*feet = 30.48*cm];
solve(eqn, [V, qkm, inch, cm]), numer;
```

**1071,3 Acre Foot**

### Aufgabe 2(6P):

Ein Kunstradfahrer fährt auf dem Lenker stehend einen Viertelkreis. Sein Kippwinkel gegenüber der Vertikalen beträgt ungefähr  $10^\circ$  und er benötigt  $16 \text{ s}$  für den Kreis.

a) Zeichnen Sie ein Kräfte diagramm des freien Körpers (für den Radfahrer). Legen Sie hierbei ein Inertialsystem zugrunde.

Leiten Sie daraus die Gleichungen ab, die Ihnen die Berechnung der in Teil b und c gefragten Daten erlauben.

b) Wie schnell fährt der Radfahrer?

c) Wie groß ist der Radius des Kreises?



### 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.



1.) Im Kräfte diagramm des freien Körpers bei einer gleichförmigen Rotationsbewegung darf die Zentrifugalkraft nicht vorhanden sein, wenn ein Inertialsystem verwendet wird. Die

Summe aller Kräfte ist in radialer Richtung nicht gleich Null.

f

w

2.) In das Kräfte-diagramm des freien Körpers bei einer Rotationsbewegung ist die Zentrifugalkraft auch bei Annahme eines Inertialsystems stets einzubeziehen. Andernfalls könnte es gar keine Kreisbewegung geben und nur lineare Bewegung wäre möglich.

w

f

3.) Die gleichförmige Kreisbewegung ist eine beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung wird durch die radial nach außen wirkende Zentrifugalkraft bewirkt. Bei der Bewegung der Elektronen um den Atomkern ist die quantenphysikalische Austauschwechselwirkung die Ursache der Zentrifugalkraft.

w

f

4.) Zeitintervalle, in denen die Geschwindigkeit eines Objektes konstant ist, zeichnen sich im Beschleunigungs-Zeit-Diagramm dadurch aus, dass dort die Beschleunigung ebenfalls konstant ist und  $0 \text{ m/s}^2$  beträgt.

w

f

5.) Eine konstante Bremskraft bei einem Bremsvorgang bewirkt eine variable, mit der Zeit abnehmende (hier negative) Bremsleistung.

w

f

6.) Es gibt vier fundamentale Wechselwirkungen in der Physik. Diese sind die Gravitation, die starke Wechselwirkung, die elektrische Wechselwirkung und die magnetische Wechselwirkung.

w

f

7.) Reine Metalle haben einen tendenziell eher niedrigen spezifischen Widerstand mit eher großem Temperaturkoeffizienten, während „schmutzige“ Metalle (z.B. Legierungen) einen eher hohen spezifischen Widerstand mit geringerer relativer Änderung bei Temperaturveränderung haben.

w

f

8.) Während sich massenbehaftete Objekte nicht schneller als mit Lichtgeschwindigkeit bewegen können, kann sich das elektrische Feld als masseloses Objekt mit sofortiger Wirkung, also mit Überlichtgeschwindigkeit ausbreiten.

w

f

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

**Aufgabe 4: (4 P)**

Ein Interkontinentalflug von 2700 Meilen ist im Flugplan westwärts 50 Minuten länger angesetzt als ostwärts. Die Geschwindigkeit des Flugzeugs gegen Luft beträgt 600 Meilen pro Stunde. Welche Annahme über die Geschwindigkeit des Jet-Stream (konstante Luftströmung in großer Höhe) wird dabei gemacht? Nehmen Sie einen Jet-Stream in reiner Ost-West Richtung an.

```

Maxima Lösung:
kill(all);
eqns:[tw=d/(vf1-vw), to=d/(vf1+vw), tw=to+ 5*h/6];
solve(eqns,[vw,tw,to]);
block(d:2700*Mi1,vf1:600*Mi1/h);
solve(eqns,[vw,tw,to],numer;
    
```

55.08725225903558 Mph

**Aufgabe 5:(4 P)**

a) Ein Elektron werde mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v_0 = 2 \cdot 10^6$  m/s in Richtung des homogenen elektrischen Feldes von  $E = 1000$  N/C geschossen.

Wie weit bewegt sich das Elektron, bevor es vollständig abgebremst wird und ruht?

```

in Maxima:
kill(all);
eqns:[2*a*weg=v^2, a = e*E/me1];
solve(eqns, [weg, a]);
block(e:1.602e-19*A*s, E:1000*kg*m/(s^2*A*s), me1:9.11*10^-31*kg, v:2*10^6*m/s);
solve(eqns, [weg, a]), numer;
    
```

1,137 cm

**Aufgabe 6:(4 P)**

Das Bild zeigt drei elektrische Feldlinien. Welche Richtung hat die elektrostatische Kraft auf eine positive Probeladung

a) im Punkt A,

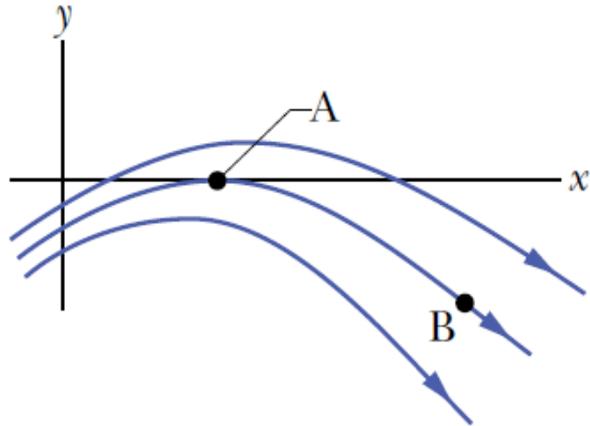
exakt in x-Richtung

b) im Punkt B?

nach rechts unten ca. 45°

c) In welchem Punkt (A oder B) wird die Beschleunigung der Probeladung größer sein, wenn sie losgelassen wird?

In A, weil dort die Feldlinien dichter und ergo die Feldstärke höher ist.



**Aufgabe 7: (4P)**



100 cm Messing (80:20)



80 cm Kupfer + 20 cm Zn

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).

a) Welcher der Stäbe hat den geringeren Längswiderstand? (Geben Sie auch eine kurze Begründung.)

Der aus Elementen zusammengesetzte, Begründg. siehe Vorlesung.

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.)

Wieder der aus Elementen zusammengesetzte, Begründg. siehe Vorlesung.