

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 1 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Semester:</b> 1	<b>Semestergruppe:</b>
<b>Name Dozent(in):</b> Prof. Dr. Renate Hiesgen	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

**Zeit: 60 Minuten**

**Erreichbare Punktzahl: 60**

**Bitte jede Aufgabe auf einer neuen Seite beginnen!**

**Die Lösungen müssen auf den beiliegenden Seiten erstellt werden.**

**Kurzaufgabe 1.1 (5 Punkte):**

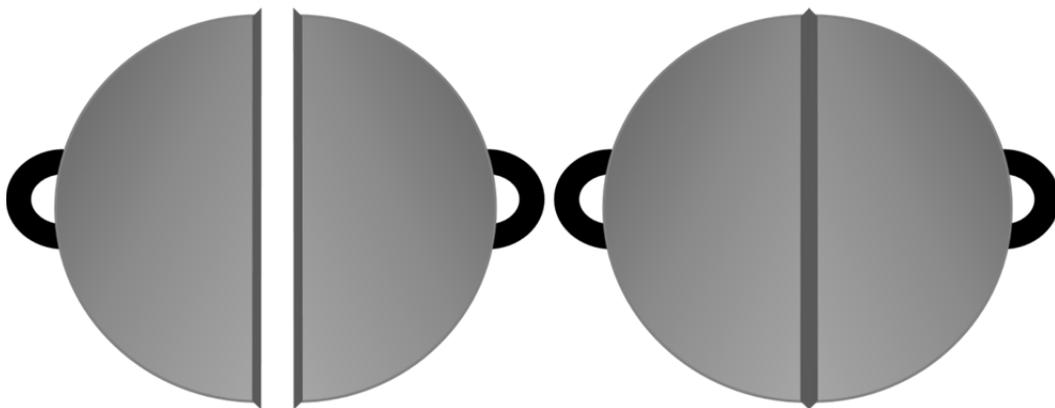
Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Stundenzeigers einer klassischen Analoguhr?

Geben Sie das Ergebnis in rad/s an.

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 2 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Name Dozent(in):</b> Prof. Dr. Renate Hiesgen	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

**Kurzaufgabe 1.2 (5 Punkte):**

Wie groß ist die Kraft auf die Magdeburger Halbkugeln mit einem Radius von  $r=10\text{ cm}$ , wenn sie einen Innendruck von  $p_i=0\text{ Pa}$  und einen Außendruck von  $1\text{ bar}$  annehmen?



Berechnung des Druckes mit dem senkrecht zur Fläche stehenden Anteil der Kraft  $F_N$ . Die Kraft wirkt auf eine Kreisfläche. Der Druckunterschied entspricht ungefähr dem Außendruck.

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 3 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Name Dozent(in): Prof. Dr. Renate Hiesgen</b>	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

**Kurzaufgabe 1.3 (5 Punkte):**

Ein Faraday nennt man die Ladung, die der Ladung von 1 mol Protonen entspricht (Avogadrozahl  $n_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ ). Wie viele Coulomb sind das?

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 4 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Name Dozent(in): Prof. Dr. Renate Hiesgen</b>	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

**Kurzaufgabe 1.4 (5 Punkte):**

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? Bitte kurze Begründung der Entscheidung

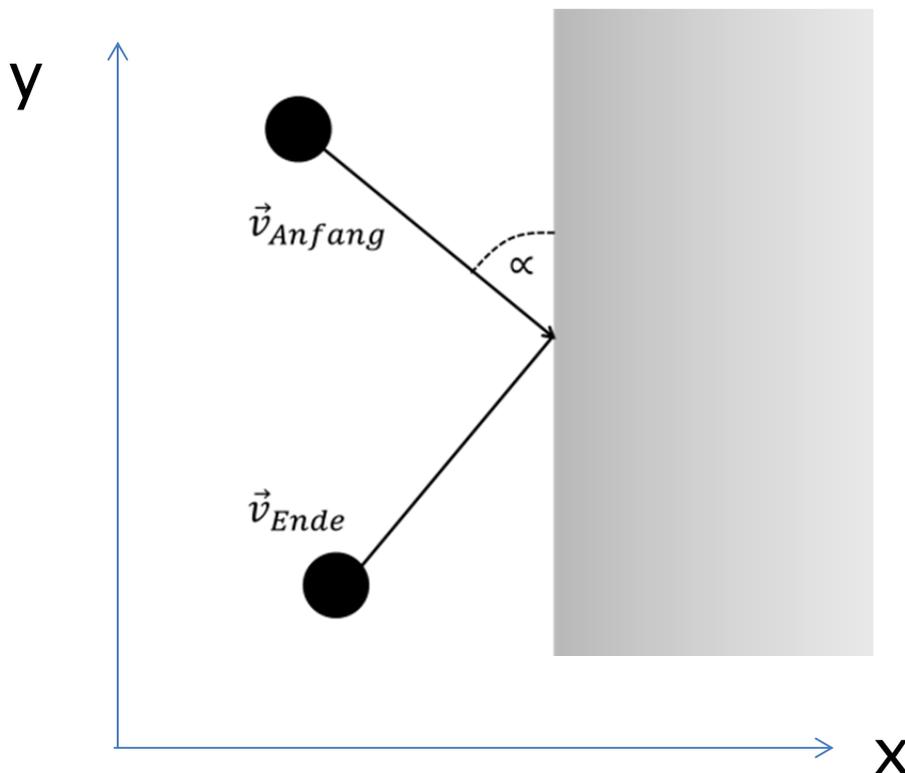
1. Das elektrische Feld einer Punktladung zeigt stets von der Ladung weg.
2. Die elektrische Kraft auf ein Teilchen in einem elektrischen Feld weist stets in dieselbe Richtung wie das Feld.
3. Elektrische Feldlinien kreuzen sich niemals.
4. Alle Moleküle haben in Gegenwart eines äußeren elektrischen Feldes ein elektrisches Dipolmoment.

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 5 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Name Dozent(in):</b> Prof. Dr. Renate Hiesgen	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

### Aufgabe 2 Squashball (10 Punkte):

Ein Squashball der Masse  $m = 24 \text{ g}$  trifft mit einer Geschwindigkeit  $\vec{v}_{\text{Anfang}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  unter einem Winkel  $\alpha = 45^\circ$  elastisch auf eine Wand (siehe Skizze).

- Wie groß sind die Geschwindigkeitskomponenten senkrecht und waagrecht zur Wand?
- Wie groß ist die Geschwindigkeit  $\vec{v}_{\text{Ende}}$ , mit der der Ball die Wand verlässt?
- Wie groß ist der auf die Wand übertragene Impuls?



<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 6 von 7</b>
<b>Studiengang: BTB1 / CIB1</b>	<b>Prüfungsfach: Physik 1</b>
<b>Prüfungsnummer: Fachnummer:</b> 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Name Dozent(in): Prof. Dr. Renate Hiesgen</b>	<b>Erlaubte Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner</b>

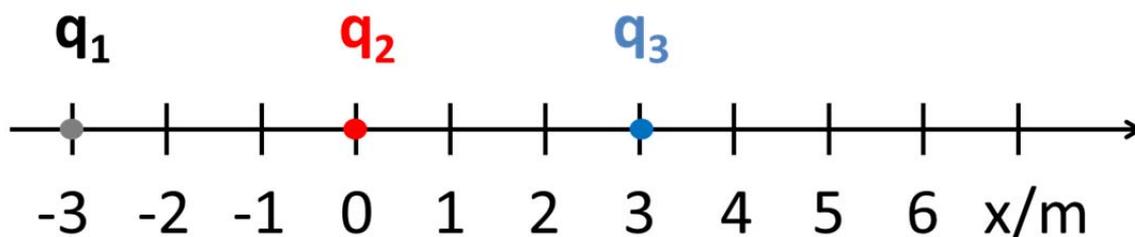
### Aufgabe 3 Coulombkraft (15 Punkte):

Drei Punktladungen befinden sich auf der x-Achse:

$$q_1 = -6 \mu\text{C} \quad \text{bei } x_1 = -3,0 \text{ m}$$

$$q_2 = +4 \mu\text{C} \quad \text{bei } x_2 = 0 \text{ m}$$

$$q_3 = -6 \mu\text{C} \quad \text{bei } x_3 = +3,0 \text{ m}$$



Die Coulombkraft zwischen den Teilchen 1 und 2 in einer Dimension wird berechnet durch:

$$F_{2,1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r_{2,1}^2} \cdot \vec{x}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,988 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

$F_{2,1}$  Kraft von Teilchen 2 auf Teilchen 1

$q_1, q_2$  Ladung von Teilchen 1 bzw. Teilchen 2

$r_{2,1}$  Abstand von Teilchen 2 zu Teilchen 1

$\vec{x}_{1,2}$  Vektor der Länge 1 in positiver x-Richtung (Einheitsvektor)

- Wie groß ist die Kraft, die  $q_2$  auf  $q_1$  ausübt (Betrag und Richtung)?
- Wie groß ist die Kraft, die  $q_3$  auf  $q_1$  ausübt (Betrag und Richtung)?
- Wie groß ist die Gesamtkraft auf  $q_1$  (Betrag und Richtung)?

<b>WINTERSEMESTER 2013 /2014</b>	<b>Seite: 7 von 7</b>
<b>Studiengang:</b> BTB1 / CIB1	<b>Prüfungsfach:</b> Physik 1
<b>Prüfungsnummer:</b> Fachnummer: 1071, 1072	(Bitte ausfüllen, wenn die Prüfung aus mehreren Teilen besteht)  <b>Teil von:</b>
<b>Semester:</b> 1	<b>Semestergruppe:</b>
<b>Name Dozent(in):</b> Prof. Dr. Renate Hiesgen	<b>Erlaubte Hilfsmittel:</b> Manuskript, Literatur, Taschenrechner

#### Aufgabe 4 Lackentschaumung (15 Punkte):

Beim Dispergieren eines Lackes wurde Luft (Dichte des Lackes  $\rho_{\text{Lack}} = 1,1 \text{ g/cm}^3$ , Dichte von Luft  $\rho_{\text{Luft}} = 1,293 \text{ kg/m}^3$ ) eingerührt. Der mittlere Radius der Luftblasen wurde als  $r_{\text{Luft}} = 50 \text{ }\mu\text{m}$  bestimmt.

- Welche Gewichtskraft  $FG$  wirkt auf eine Luftblase und welche Auftriebskraft  $F_A$  erfährt sie im flüssigen Lack?
- Welche resultierende Kraft  $F_{\text{Res}}$  (nach Betrag und Richtung) wirkt auf eine Luftblase?
- Wie groß ist die konstante Endgeschwindigkeit einer Luftblase bei Stokesscher Reibung? Die Viskosität des Lackes beträgt  $\eta = 150 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ .

Zur technischen Entschäumung verwendet man Zentrifugen. Der mit flüssigem Lack gefüllte Rotor einer solchen Zentrifuge rotiere mit 2000 Umdrehungen / min.

- Wie groß ist die Beschleunigungskomponente einer Luftblase mit Radius  $r_{\text{Luft}}$  in radialer Richtung nach innen, wenn sie anfangs  $r=5 \text{ cm}$  Abstand zur Drehachse des Rotors hat?
- Skizzieren sie in der Skizze den Weg der Luftblase bis zur Oberfläche.

