

Beispiel für eine schriftliche Prüfung

Arbeitszeit: 180 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner und Formelsammlung

Von den vier Aufgaben sollen Sie **drei** auswählen und vollständig bearbeiten.

Erläutern Sie bei allen Aufgaben Ihren physikalischen Ansatz und Ihren Lösungsweg !

Bei Verwendung des Taschenrechners müssen die Ergebnisse auf zwei Stellen hinter dem Komma gerundet werden.

- 1.1 Zwei Wagen der Massen m_1 und m_2 fahren reibungslos auf einer Ebene und sie stoßen zusammen. Die Geschwindigkeiten vor dem Stoß werden mit \vec{u}_1 und \vec{u}_2 , diejenigen nach dem Stoß mit \vec{v}_1 und \vec{v}_2 bezeichnet. Eine negative Geschwindigkeit bedeutet, daß der Wagen nach links fährt.

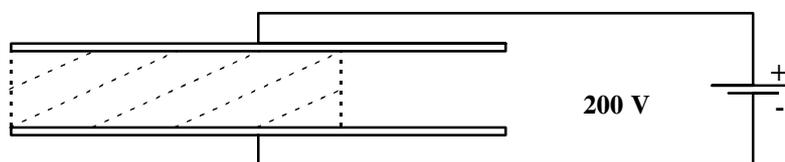
Wie heißen die beiden Erhaltungssätze, die beim Stoß gelten ? Erläutern Sie möglichst genau den Unterschied zwischen einem elastischen und einem unelastischen Stoß !

Bei einem elastischen Stoß werden folgende Werte gemessen: $m_1 = 150 \text{ g}$; $\vec{u}_1 = -\vec{v}_1 = \vec{v}_2 = 20 \text{ cm s}^{-1}$. Berechnen Sie m_2 und \vec{u}_2 !

- 1.2 Auf dem Mond wird ein Experiment durchgeführt. Ein Stein der Masse **2500 g** wird aus **160 cm** Höhe über der Mondoberfläche mit der Geschwindigkeit $| 3,2 \text{ ms}^{-1} |$ senkrecht nach oben geworfen.

Legen Sie die Bahnachse fest und stellen Sie die drei Bewegungsgleichungen für diese Bewegung auf ! Zeichnen Sie das **a-t**-, das **v-t**- und das **s-t-Diagramm** dieser Bewegung.

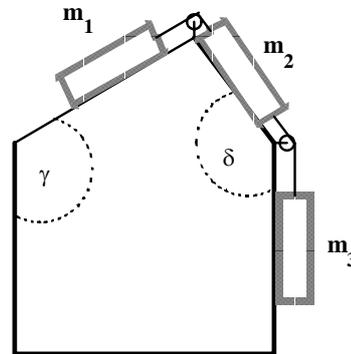
- 1.3



Ein Kondensator ist zu **80 %** mit einem Dielektrikum ($\epsilon_r = 5$) ausgefüllt (vgl. Abb.) . Die Spannung beträgt **200 V** und der Kondensator besitzt in dieser Anordnung eine Kapazität von **42 pF** . Bestimmen Sie die Ladungsverteilung auf den Kondensatorplatten !

Physik T

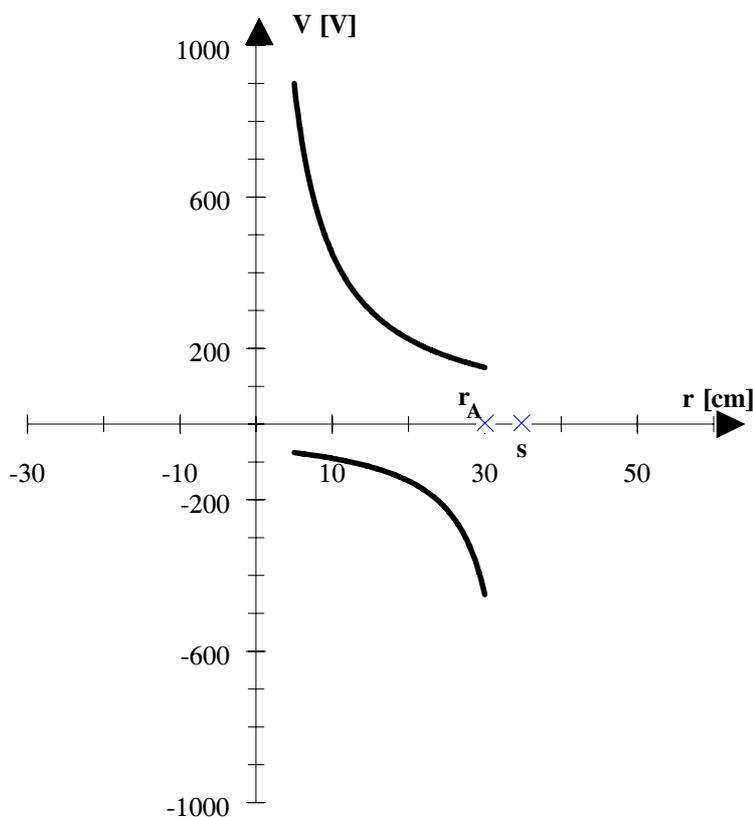
- 2.1 In der nebenstehenden Versuchsanordnung sind die drei Massen über ein Seil verbunden. Die Reibungszahl auf der schiefen Ebene beträgt **0,2**. Die Reibung der Rollen und des Seils kann vernachlässigt werden. Die Masse m_1 ist viermal so groß wie die Masse m_2 und die Masse m_2 ist doppelt so groß wie die Masse m_3 . Es ist $\gamma = 126,87^\circ$; $\delta = 143,13^\circ$. Die Massen befinden sich in Bewegung. Bestimmen Sie den Betrag und die Richtung der Beschleunigung, welche die Masse m_3 erfährt!



- 2.2 Bestimmen Sie im Gravitationsfeld von Erde und Mond den Ort, an dem die Gravitationsfeldstärke Null ist!
- 3.1 Zwei Häuser A und B besitzen den Abstand **20 m** voneinander. Jemand wirft vom Balkon des Hauses A einen kleinen Ball auf die gegenüberliegende Wand des Hauses B. Der Abwurfort befindet sich **22 m** über der Straße, und der Abwurfwinkel ist **30°** nach oben. Der Ball prallt in einer Höhe von **30 m** über der horizontalen Straße auf die gegenüberliegende Wand des Hauses B.
Welche Anfangsgeschwindigkeit besaß der Ball, wenn der Luftwiderstand vernachlässigt werden kann?
Wie groß sind die Aufprallgeschwindigkeit und der Aufprallwinkel des Balls auf der Wand des Hauses B?
Welche maximale Höhe über der Straße erreicht der Ball?
Anmerkung: Fertigen Sie zum Lösungsansatz eine geeignete Skizze an! Rechnen Sie mit $|g| = 10 \text{ ms}^{-2}$.
- 3.2 Ein Plattenkondensator (Plattenabstand **6 mm**) ist vollständig mit einem Dielektrikum ($\epsilon_r = 7,5$) ausgefüllt. Der Kondensator ist an eine Spannungsquelle angeschlossen. Wie ändern sich die Spannung zwischen den Platten, die Ladung auf den Platten, die Flächenladungsdichte und die elektrische Feldstärke, wenn bei angeschlossener Spannungsquelle das Dielektrikum ganz herausgezogen wird und der Plattenabstand auf **4 mm** verkleinert wird? *Anmerkung: Das jeweilige Ergebnis kann in der Form $X_{\text{nachher}} = a \cdot X_{\text{vorher}}$ angegeben werden!*

Physik T

4. Zwei geladene Hohlkugeln K_1 und K_2 (Radien jeweils 5 cm) erzeugen ein elektrisches Feld. Das gezeichnete **V-r-Diagramm** ist maßstabsgerecht. Der Mittelpunkt der Hohlkugel K_1 befindet sich im Ursprung und s ist der Abstand der Mittelpunkte der beiden Hohlkugeln.
- 4.1 Vervollständigen Sie das **V-r-Diagramm** ! Ergänzen Sie **alle** fehlenden Teile der Graphen V_1 und V_2 im Intervall $-30\text{ cm} \leq r \leq 55\text{ cm}$! Zeichnen Sie in das gleiche Diagramm den Graph für das Gesamtpotential $V_{\text{ges}}(r)$ in diesem Intervall !
- 4.2 Stellen Sie das von den beiden Hohlkugeln K_1 und K_2 erzeugte Feld durch ein Feldlinienbild graphisch dar !
- 4.3 Bestimmen Sie die Flächenladungsdichte auf der Oberfläche jeder Hohlkugel !
- 4.4 Eine Probeladung ($|q_p| = 4 \cdot 10^{-12}\text{ C}$; $m_p = 0,1\text{ g}$) wird im Punkt A auf der Oberfläche der Kugel K_2 losgelassen und bewegt sich zur Kugel K_1 . Ist die Probeladung positiv oder negativ ? Begründung ! Welche Geschwindigkeit hat die Probeladung beim Aufprall auf die Kugel K_1 ?



Die Aufgaben 1. und 2. beim Kurstyp M können als weitere Beispiele herangezogen werden.