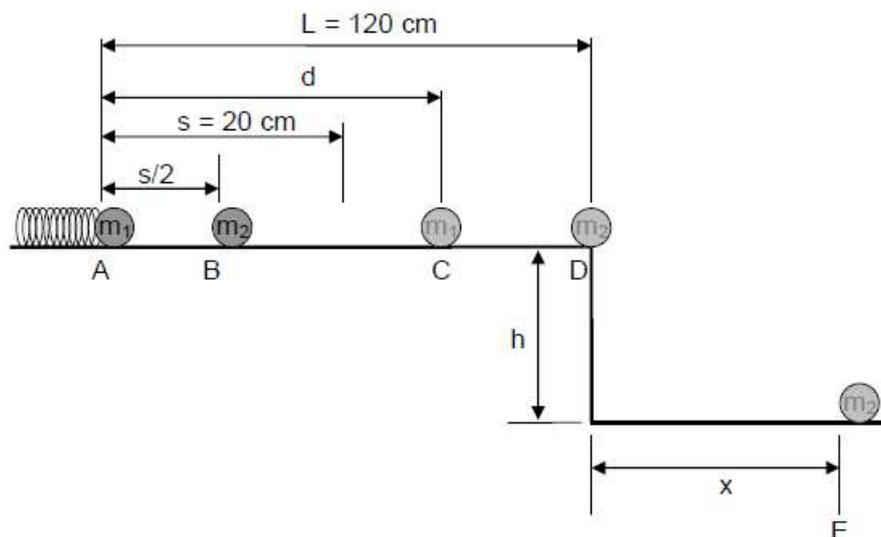


---

Fach:	Physik, T-Kurs
Bearbeitungszeit:	180 Minuten
Bearbeitungshinweise:	Die Lösungswege müssen vollständig und klar erkennbar sein. Die Einheiten müssen in Rechnungen mitgeführt werden. Beschreibungen, Erläuterungen, Erklärungen und Begründungen in Textform müssen bis auf Fachbegriffe und fachsprachliche Standardformulierungen in eigenen Worten verfasst werden.
Hilfsmittel:	Taschenrechner ohne Internetzugang
Fallbeschleunigung:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

---

**Aufgabe 1:**



Auf einem waagerechten Tisch liegt eine Schraubenfeder mit der Federkonstanten  $D = 200 \text{ N/m}$ . Diese Feder ist um die Strecke  $s = 20,0 \text{ cm}$  zusammengedrückt. Vor der zusammengedrückten Feder am Punkt A befindet sich ein Körper  $K_1$  mit der Masse  $m_1 = 500 \text{ g}$ . Am Punkt B befindet sich ein zweiter Körper  $K_2$  mit der Masse  $m_2 = 500 \text{ g}$ . Für die Reibung von  $K_1$  und  $K_2$  auf dem Tisch gilt die Reibungszahl  $\mu = 0,220$ . Luftreibung wird nicht berücksichtigt. Die Feder wird nun gelöst.

- a) Erläutern Sie die Bewegung des Körpers  $K_1$  bis zum Punkt B.
- b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit  $v_{1B}$  von  $K_1$  am Punkt B.  
Erklären Sie dabei kurz Ihre Lösungsschritte.

Nach der Strecke  $x_{AB} = s/2 = 10,0 \text{ cm}$  stößt  $K_1$  am Punkt B gegen  $K_2$  während sich die Feder weiter ausdehnt. Der Stoß von  $K_1$  und  $K_2$  wird als vollständig elastisch angenommen.

**LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER  
NIEDERSÄCHSISCHES STUDIENKOLLEG**

c) Erläutern Sie den Vorgang energetisch, solange sich  $K_1$  und  $K_2$  auf dem waagerechten Tisch befinden. Beschreiben Sie dabei die Änderungen der auftretenden Energieformen in Bezug auf die Feder und der beiden Körper.

Es gelte nun  $v_{1B} = 3,4$  m/s.

d) Berechnen Sie die Geschwindigkeiten  $u_{1B}$  und  $u_{2B}$  von  $K_1$  bzw.  $K_2$  unmittelbar nach dem voll elastischen Stoß.

Erklären Sie Ihren physikalischen Ansatz.

$K_2$  verlässt den Tisch am Punkt D und trifft am Punkt E auf den Boden.

e) Skizzieren Sie die Flugbahn des Körpers  $K_2$  von Punkt D zum Punkt E.

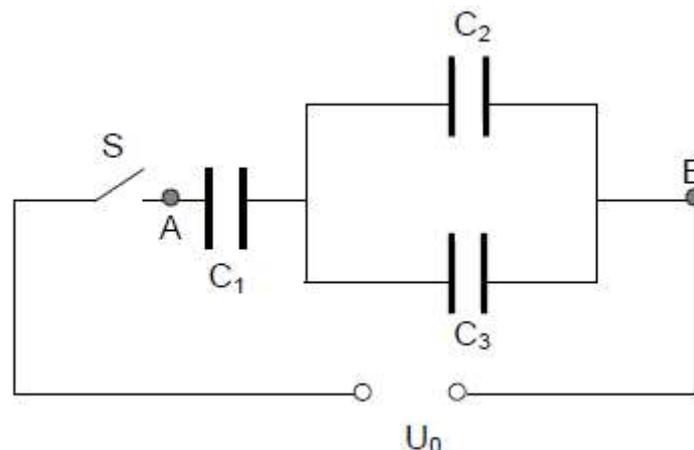
Begründen Sie diese Flugbahn.

Die Geschwindigkeit von  $K_2$  am Punkt D ist  $v_{2D} = 2,6$  m/s. Die kinetische Energie von  $K_2$  am Punkt E ist  $E_{\text{kin}, E} = 5,69$  J.

f) Berechnen Sie die Höhe  $h$  des Tisches, und die horizontale Entfernung der Punkte D und E, d.h. die Länge  $x$ .

**Aufgabe 2:**

Gegeben sind drei mit Luft gefüllte Kondensatoren mit den Kapazitäten  $C_1 = 4,00$  nF,  $C_2 = 2,00$  nF bzw.  $C_3 = 4,00$  nF. Mit diesen drei Kondensatoren, einer Spannungsquelle mit der Spannung  $U_0 = 20,0$  V und einem Schalter S wird die dargestellte Schaltung aufgebaut.



Zunächst ist der Schalter S geschlossen.

a) Beschreiben Sie die Schaltung der drei Kondensatoren in dem gesamten Stromkreis.

b) Berechnen Sie

- die Gesamtkapazität  $C_{\text{ges}}$  der Schaltung,
- die einzelnen gespeicherten Ladungen  $Q_1$ ,  $Q_2$  und  $Q_3$  von jedem Kondensator,
- die gesamte gespeicherte Energie  $W_{\text{ges}}$ .

**LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER  
NIEDERSÄCHSISCHES STUDIENKOLLEG**

Jetzt wird der Schalter S geöffnet. Danach wird der Kondensator mit der Kapazität  $C_2$  vollständig mit einem Dielektrikum gefüllt.

c) Erläutern Sie qualitativ, was sich dadurch an den drei Kondensatoren verändert.

Das Dielektrikum hat die Dielektrizitätszahl  $\epsilon_r = 6,00$ .

d) Berechnen Sie die Spannung, die zwischen den Punkten A und B besteht.

Berechnen Sie die Ladung, die jetzt im Kondensator mit der Kapazität  $C_2$  gespeichert wird.

Der mit dem Dielektrikum gefüllte und geladene Kondensator mit der Kapazität  $C_2$  wird jetzt aus der Schaltung entfernt. Danach wird das Dielektrikum aus dem Kondensator mit der Kapazität  $C_2$  wieder herausgezogen.

e) Begründen Sie jeweils, ob und ggf. wie sich qualitativ dadurch

- die Ladung des Kondensators,
- die elektrische Feldstärke im Kondensator,
- die gespeicherte Energie im Kondensator und
- die Spannung am Kondensator

verändern.