

BO REGENSBURG	F12T1-2-3-5 1. Schulaufgabe im Fach Physik am 15.11.2016	Arbeitszeit: 60 min Name: _____
------------------	--	------------------------------------

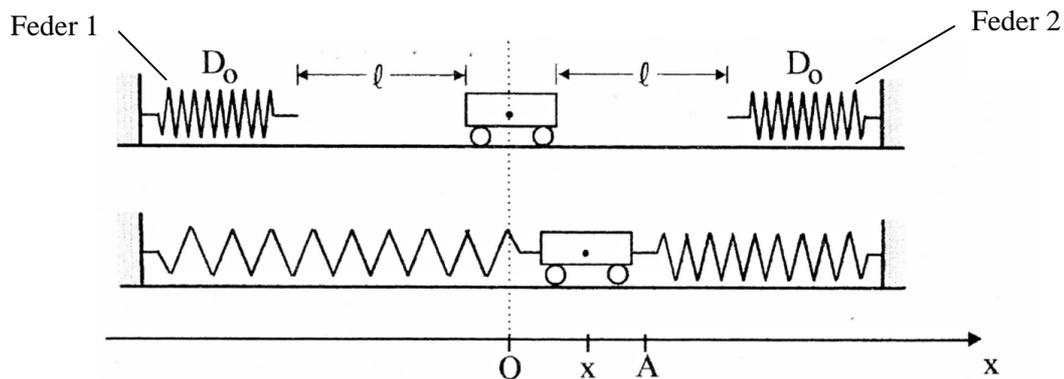
Die Lösungen müssen nachvollziehbar sein. Auf eine saubere Darstellung ist zu achten.

1.0 Auf einem Volksfest gibt es die Möglichkeit Autoscooter zu fahren. Zwei Schüler (jeweils Masse 80,0 kg) sitzen in einem Autoscooter (Masse 70,0 kg) der sich mit einer Geschwindigkeit vom Betrag 7,00 km/h geradlinig bewegt und führen so verschiedene „Stoßexperimente“ durch. (Bewegungsrichtung entspricht Orientierung der Koordinaten!)



- 1.1 Der Scooter stößt zentral gegen die gummierte Bande und wird mit einer Geschwindigkeit vom Betrag 1,60 m/s in die entgegengesetzte Richtung zurückgeschleudert. Die Schüler sind dabei im Mittel der 2,50-fachen Erdbeschleunigung ausgesetzt. Berechnen Sie die Dauer des Stoßes. (3)
- 1.2 Der Scooter stößt zentral und vollkommen elastisch gegen einen leeren, stehenden Scooter. Ermitteln Sie rechnerisch die Koordinate der Geschwindigkeitsänderung des besetzten Fahrzeugs. (4)
- 1.3 Die Schüler fahren einen auf der Fahrbahn stehenden Schausteller (zentral) so an, dass dieser mit in ihren Sooter geschleudert wird. Dabei wird der Scooter auf eine Geschwindigkeit vom Betrag 1,34 m/s abgebremst. Berechnen Sie die Masse des Schaustellers. (3)
- 1.4 Ein dritter Schüler, der die „Experimente“ beobachtet hat, behauptet, dass unter gleichen „Versuchsbedingungen“ (siehe 1.0) ein ruhender Gummiball durch einen geeigneten Stoß auf eine Geschwindigkeit vom Betrag 100 km/h beschleunigt werden kann. Geben Sie an, wie der Stoß erfolgen müsste, um eine möglichst hohe Geschwindigkeit des Balles zu erzielen und berechnen Sie den theoretisch dabei maximal zu erreichenden Betrag der Geschwindigkeit. (5)

- 2.0** Ein kleiner Wagen mit der Masse m ist auf einer horizontalen Unterlage zwischen zwei gleichartigen Federn mit den Federkonstanten $D_0 = 2,9 \text{ Nm}^{-1}$ eingespannt. Befindet sich der Wagen in der Ruhelage, d.h. an der Stelle $x_0 = 0 \text{ cm}$, so sind die beiden Federn jeweils um $\ell = 20 \text{ cm}$ vorgedehnt. (Siehe Skizze)
- Der Wagen wird um die Strecke $0 \leq A \leq \ell$ ausgelenkt und aus der Ruhe heraus losgelassen, dann schwingt er harmonisch mit der Schwingungsdauer $T = 1,2 \text{ s}$. Die Massen der Federn, die Rotationsenergie der Räder des Wagens und Reibungsverluste sind vernachlässigbar klein.



- 2.1** Fertigen Sie einen Kräfteplan mit den für die Schwingung relevanten Kräften und deren Resultierende an, wenn sich der Wagen in einer Position rechts von der Gleichgewichtslage befindet. Weisen Sie, davon ausgehend, durch allgemeine Rechnung nach, dass der Wagen harmonisch schwingt. (6)
- 2.2** Berechnen Sie die Masse m des Wagens. (4)
- 2.3.0** In den folgenden Teilaufgaben wird der Wagen um die Strecke A nach rechts ausgelenkt und zum Zeitpunkt $t_0 = 0 \text{ s}$ aus der Ruhe losgelassen. Zum Zeitpunkt $t_1 = 0,24 \text{ s}$ besitzt der Wagen die Elongation $x_1 = 4,0 \text{ cm}$.
- 2.3.1** Berechnen Sie die Amplitude der Schwingung und geben Sie die Gleichung für die Koordinate $x(t)$ der Elongation mit eingesetzten Daten. (Teilergebnis: $A = 13 \text{ cm}$) (4)
- 2.3.2** Bestimmen Sie den Betrag der Beschleunigung im linken Umkehrpunkt. (2)
- 2.3.3** Berechnen Sie den Zeitpunkt t_2 im Zeitintervall $[0 \text{ s}; T]$, bei dem der Betrag der Geschwindigkeit des Punktes P zum zweiten Mal gerade 70% seiner Maximalgeschwindigkeit ist. (5)
- 2.3.4** Geben Sie für das Zeitintervall $[0 \text{ s}; T]$ die Zeitintervalle an, in denen Auslenkung und Geschwindigkeit des Wagens unterschiedliche Orientierung haben. Beschreiben Sie kurz in für Laien verständlichen Worten, wie sich der Wagen in diesen Zeitintervallen bewegt. (3)

(39 BE)

Viel Erfolg!