**1. Aufgabe****(4 Punkte)**

Auf einer leifi-Physikseite findet sich folgende Übersicht:

$$x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

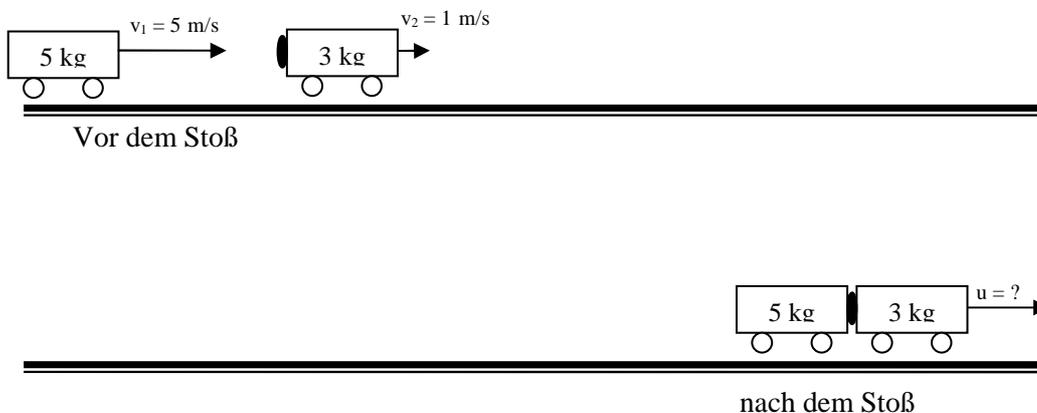
$$v(t) = a \cdot t + v_0$$

$a(t)$ ist konstant

- Wie hängen die drei Gleichungen $x(t)$, $v(t)$ und $a(t)$ miteinander zusammen? Weise diesen Zusammenhang durch eine Rechnung nach.
- Wo befindet sich ein Wagen nach drei Sekunden, wenn er durchgehend mit $a=1\text{m/s}^2$ beschleunigt und zu Beginn der Messung eine Anfangsgeschwindigkeit von 5m/s besitzt und sich bei der Position $x_0=10\text{m}$ befindet?

2. Aufgabe**(4 Punkte)**

Wir untersuchen folgenden Vorgang: Wagen 2 ($m=3\text{kg}$) fährt mit $v_2=1\text{m/s}$ nach rechts, bis Wagen 1 ($m=5\text{kg}$) von links kommend mit $v_1=5\text{m/s}$ auffährt. Die beiden Wagen verkeilen sich ineinander (mittels einer banalen Kupplung) und fahren nun mit der gemeinsamen Geschwindigkeit u weiter. Die Abbildung unten zeigt den Vorgang:



- Berechne die Geschwindigkeit u nach dem Stoß. Gehe dabei davon aus, dass beim Aufprall kein Impuls verloren geht.
- Argumentiere, ob sich die Endgeschwindigkeit u bei einer Massenverteilung von $m_1=10\text{kg}$ und $m_2=6\text{kg}$ im Vergleich zu den gegebenen Werten ändert.

3. Aufgabe**(4 Punkte)**

Beim Bungee-Jumping springt eine Person in ein Gummiseil, das im verwendeten Bereich dem Hookeschen Gesetz gehorcht. Das Seil hat im ungedehnten Zustand eine Länge von 6 Metern.

- Was besagt das Hookesche Gesetz allgemein?
- Berechne die „Gummihärte“ D für den Fall, dass sich das Gummiseil auf 9m Länge dehnt, wenn sich eine 70kg schwere Person an das Seil hängt. (Gehe dabei davon aus, dass 100g einer Gewichtskraft von 1 Newton entspricht.)

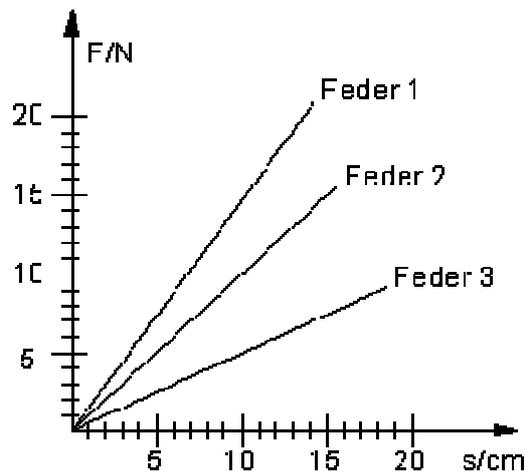
Die Person ($m=70\text{kg}$) springt von oben in das Gummiseil, welches sich auf 16m Länge dehnt.

- Welche Kraft wirkt auf diese Person im tiefsten Punkt, bevor sie wieder nach oben „zurückschwingt“?
- Auf welche Länge würde sich das Gummiseil dehnen, wenn man damit ein Massstück der Masse $m=300\text{kg}$ hochheben wollte?

4. Aufgabe

(2 Punkte)

In der folgenden Abbildung wurden die Verlängerungen s verschiedener Federn (1-3) bei auf sie ausgeübter Kraft F eingetragen:



- Bestimme zeichnerisch die sogenannte Federhärte aus dem Diagramm für Feder 2.
- Ist die Feder 1 „härter“ als Feder 2? Begründe anhand der Abbildung.

5. Aufgabe

(6 Punkte)

Aus Wikipedia:

„Der Kraftbegriff geht auf [Isaac Newton](#) zurück, der im 17. Jahrhundert in den [drei newtonschen Gesetzen](#) die Grundlagen der Mechanik schuf und darin die Kraft (...) als Ursache für jede Veränderung des Bewegungszustandes eines Körpers (identifizierte).“

- Nenne die drei Newtonschen Gesetze und gib jeweils ein Beispiel oder ein Experiment an, bei dem man sie beobachten kann.
- Was bedeutet für dich der physikalische Begriff „Kraft“? Beschreibe ihn möglichst exakt.
- In welcher Einheit wird die Kraft gemessen und wie baut man einen entsprechenden Kraftmesser im Prinzip?

Zusatzaufgabe

(+2 Punkte)

Der eigentliche Text aus Wikipedia ist dieser (Stand vom 14.01.2014, 15.12 Uhr):

„Der Kraftbegriff geht auf [Isaac Newton](#) zurück, der im 17. Jahrhundert in den [drei newtonschen Gesetzen](#) die Grundlagen der Mechanik schuf und darin die Kraft als zeitliche Änderung des [Impulses](#) definierte. Damit identifizierte er die Kraft als Ursache für jede Veränderung des Bewegungszustandes eines Körpers. Außerdem erkannte er, dass es zu jeder Kraft eine [Reaktionskraft](#) gibt.“

Im Unterricht haben wir den Impuls als $p=mv$ eingeführt.

- Begründe mit einer einfachen Rechnung, ausgehend von unserer Impulsdefinition, den Teilsatz „(Newton definierte) die Kraft als zeitliche Änderung des [Impulses](#)“!