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

Auf einer leifi-Physikseite findet sich folgende Übersicht:

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

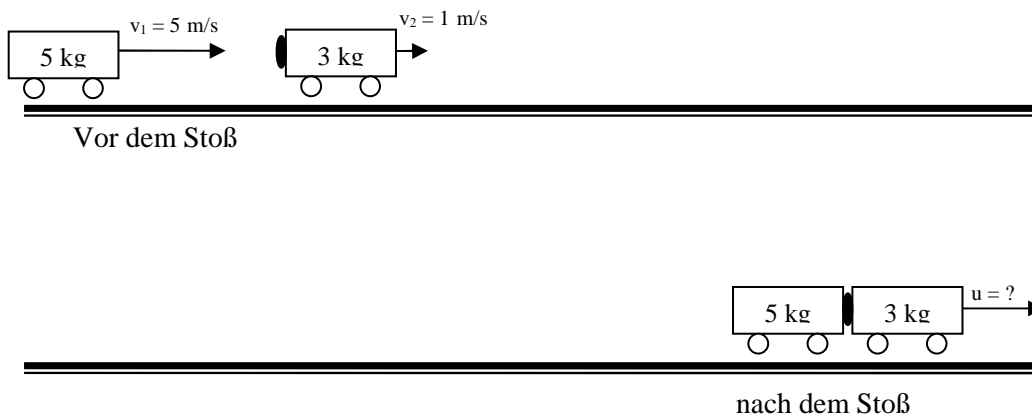
$$v(t) = a \cdot t + v_0$$

$a(t)$  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  $5\text{m/s}$  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.)

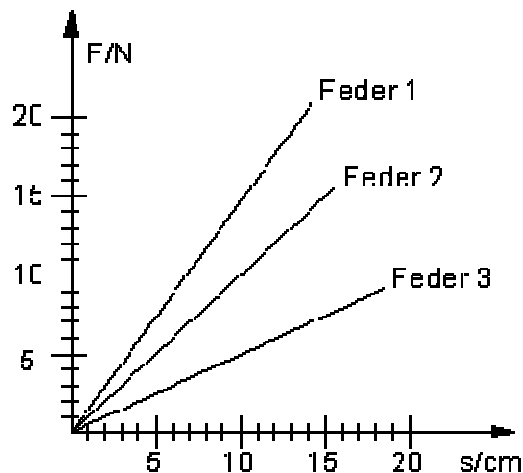
Die Person ( $m=70\text{kg}$ ) springt von oben in das Gummiseil, welches sich auf  $16\text{m}$  Länge dehnt.

- c) Welche Kraft wirkt auf diese Person im tiefsten Punkt, bevor sie wieder nach oben „zurückschwingt“?
- d) 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:



- a) Bestimme zeichnerisch die sogenannte Federhärte aus dem Diagramm für Feder 2.
- b) 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).“

- a) Nenne die drei Newtonschen Gesetze und gib jeweils ein Beispiel oder ein Experiment an, bei dem man sie beobachten kann.
- b) Was bedeutet für dich der physikalische Begriff „Kraft“? Beschreibe ihn möglichst exakt.
- c) 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.

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