JAHRGANG 1

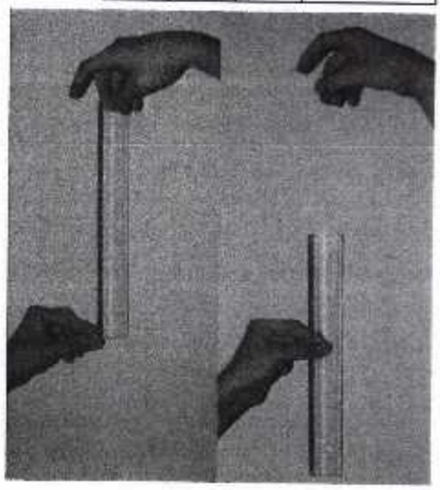
Name: .....

Schule: .....

Aufgabe 1

a)	b)	c)	Insgesamt
4	6	4	14 Punkte

Die Abbildung zeigt eine Anordnung, mit der man die Reaktionszeit messen kann. Ein Lineal wird senkrecht herabhängend am oberen Ende festgehalten. Ein Mitschüler hält zwei offene Finger über der 0-Markierung am unteren Ende des Lineals. Dann wird das Lineal ohne Vorwarnung losgelassen, der Mitschüler - sobald er es merkt - versucht das Lineal mit den zwei Fingern zu fangen. Er darf seine Hand nicht lotrecht bewegen! Vom Lineal ist es ablesbar, bei wie viel Zentimeter er es fangen konnte. Dadurch kann man feststellen, wie viel Zeit zwischen dem Loslassen und dem Fangen vergangen ist. Damit wurde die Reaktionszeit des Mitschülers gemessen. Drei Mitschüler machen je einen Versuch mit dem Lineal.



a) Die Reaktionszeit des ersten Mitschülers ist 0,15 s. An welcher Stelle wird er das Lineal fangen?

b) Der zweite Mitschüler hat das Lineal bei der „20 cm-Markierung" gefangen. Wie groß ist seine Reaktionszeit? Welche Geschwindigkeit hatte das Lineal im Moment des Fangens?

c) Der dritte Mitschüler hat eine doppelt so große Reaktionszeit wie der erste. Wird er das Lineal fangen? Wenn ja, an welcher Stelle?

$g = 10\ m/s^2$, die Länge des Lineals beträgt $L = 30$ cm.

a) $t = 0{,}15\ s$ $\quad s = \frac{g}{2}t^2 = \frac{10}{2} \cdot 0{,}15^2 = 0{,}1125\ m \approx 11\ cm$ (1p, 1p, 1p)

$\rightarrow$ 11 cm-Markierung (1p)

(4)

b) $s = 20\ cm = 0{,}2\ m$

$s = \frac{g}{2}t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}2}{10}} = \sqrt{0{,}04} = 0{,}2\ s$ (2p, 1p, 1p)

$v = gt = 10 \cdot 0{,}2 = 2\ \frac{m}{s}$ (1p, 1p)

(6)

c) $t = 0{,}3\ s$ $\quad s = \frac{g}{2}t^2 = \frac{10}{2} \cdot 0{,}3^2 = 0{,}45\ m = 45\ cm > 30\ cm!$ (2p, 1p)

Er kann das Lineal nicht fangen. (1p)

(4)

JAHRGANG 2

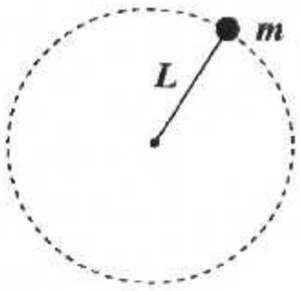
Name: .....

Schule: .....

Aufgabe 2

a)	b)	c)	Insgesamt
5	6	5	16 Punkte

Ein Körper der Masse $m = 5$ kg dreht sich in einer vertikalen Ebene, befestigt an einem $L = 1$ m langen Seil. Wenn der Körper sich in dem höchsten Punkt der Bahn befindet, ist seine Geschwindigkeit so groß, dass die Seilkraft Null wird. ($g = 10$ m/s^2)



a) Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit des Körpers in dem höchsten Punkt der Kreisbahn?

b) Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit des Körpers in dem tiefsten Punkt der Kreisbahn?

c) Wie groß ist die Seilkraft in dem tiefsten Punkt der Kreisbahn?

a)

$F_{zp} = mg \Rightarrow \frac{mv_o^2}{L} = mg$ 1p

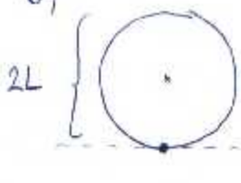
2p

$v_{oben} = \sqrt{Lg} = \sqrt{1 \cdot 10} = 3,16 \frac{m}{s} \approx 3,2 \frac{m}{s}$

1p 1p

(5)

b)



$E_{kin\,oben} + E_{pot\,oben} = E_{kin\,unten}$ 2p

$\frac{1}{2}mv_o^2 + mg \cdot 2L = \frac{1}{2}mv_{unten}^2$ 1p

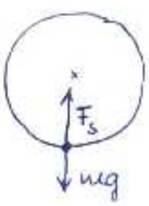
$v_o^2 + 4gL = v_{unten}^2$

$v_{unten} = \sqrt{v_o^2 + 4gL} = \sqrt{3,16^2 + 4 \cdot 10 \cdot 1} = \sqrt{50} = 7,07 \frac{m}{s} \approx 7,1 \frac{m}{s}$

2p 1p

(6)

c)



$F_{zp} = F_s - mg \Rightarrow F_{Seil} = \frac{mv_{unten}^2}{L} + mg =$ 1p

2p

$= \frac{5 \cdot 7,07^2}{1} + 5 \cdot 10 =$ 1p

$= 249,92\,N + 50\,N = 299,9\,N = 300\,N$

1p

(5)

JAHRGANG 1

Name: .....

Schule: .....

Aufgabe 3

a)	b)	c)	Insgesamt
7	7	6	20 Punkte

Auf einer waagerechten, reibungsfreien Ebene liegen Würfel – teilweise aufeinander – der Abbildung entsprechend. Jeder Würfel hat eine Masse von 0,1 kg. Der Würfel 1 an der linken Seite wird mit einer waagerechten Kraft von 0,9 N von links nach rechts geschoben. Man nimmt an, dass die Haftreibung nicht zulässt, dass sich Würfel 3 im Vergleich zum Würfel 2 sich verrutscht.

a) Wie groß ist die Beschleunigung der Würfel?

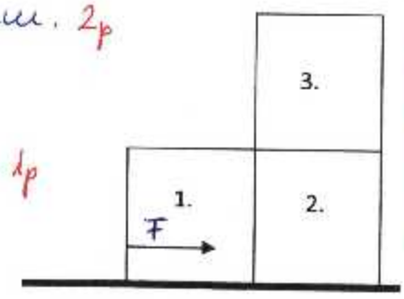
b) Wie große ist die Kraft, die zwischen Würfel 1 und Würfel 2 wirkt?

c) Wie groß ist die Haftreibungskraft, die auf Würfel 3 wirkt? Welche Richtung hat sie?

a) Die drei Körper bewegen sich gemeinsam. 2p

$F = 3m \cdot a \rightarrow a = \frac{F}{3m} = \frac{0,9}{3 \cdot 0,1} = 3 \frac{m}{s^2}$

2p 1p 1p 1p



7

b) Die Kraft F_{12} beschleunigt zwei Würfel: Würfel 2 und Würfel 3. 3p

(Würfel 2 unmittelbar, Würfel 3 durch die Haftreibung)

$F_{12} = 2m \cdot a = 2 \cdot 0,1 \cdot 3 = 0,6\ N$

2p 1p 1p

7

c) Der Würfel 3 wird durch die Haftreibungskraft (zwischen 2 und 3) beschleunigt. 2p

$F_{Haft} = m \cdot a = 0,1 \cdot 3 = 0,3\ N$

1p 1p

Ihre Richtung zeigt in Richtung der Beschleunigung. 2p

6