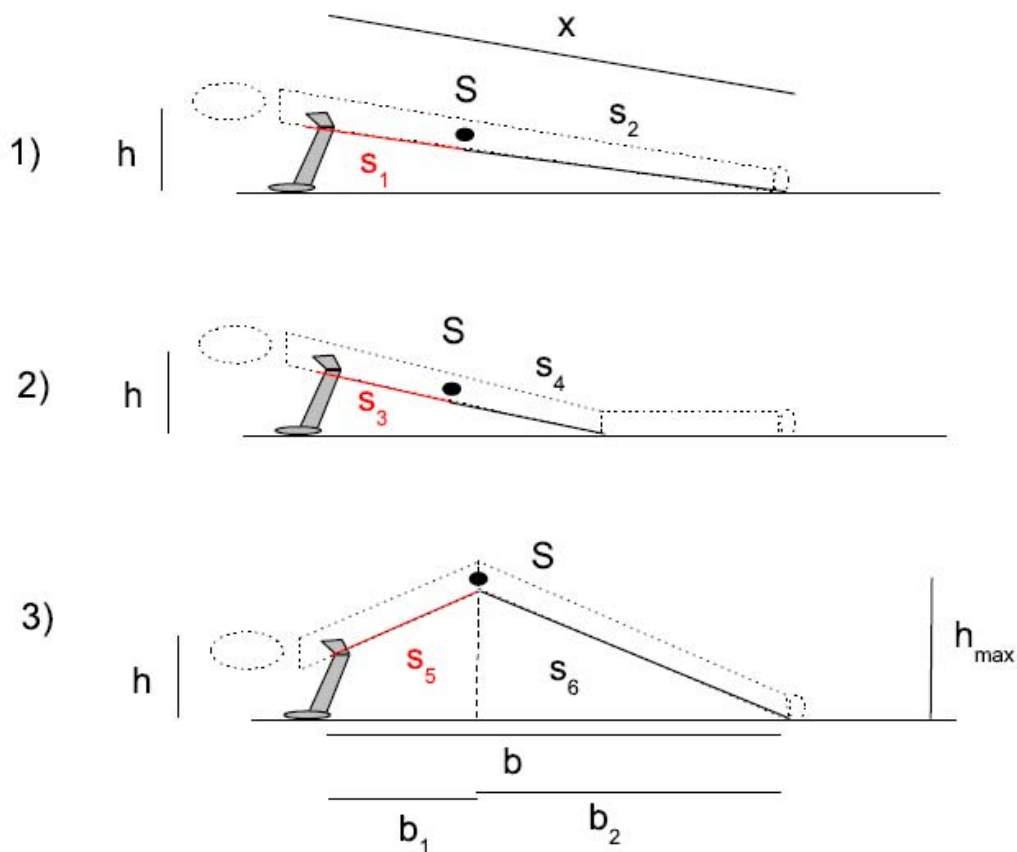


Übungszettel Nr.2

Abgabe: Donnerstag ! 17.11.2011 vor Beginn der Vorlesung. Punktezahl 14 (+1).

1.) Im Fitnessstudio werden drei verschiedene Arten von Liegestützen vorgeführt, mit der Bemerkung, dass sie unterschiedlich schwer sind. Berechnen Sie die Kraft die nötig ist, sich in den abgebildeten Stellungen 1, 2 und 3 in Ruhe zu halten. Folgende Abmessungen sind gegeben: Höhe $h = 0,3 \text{ m}$, $h_{max} = 0,6 \text{ m}$, $s_1 = 0,4 \text{ m}$, $s_2 = 1,1 \text{ m}$, $s_3 = 0,4 \text{ m}$, $s_4 = 0,7 \text{ m}$, $s_5 = 0,4 \text{ m}$, $s_6 = 1,1 \text{ m}$, $b = 1,185 \text{ m}$, die Masse ist $m = 80 \text{ kg}$, S der Schwerpunkt und x die Gesamtlänge von $1,5 \text{ m}$. (0.5 / 0.5 / 0.5)



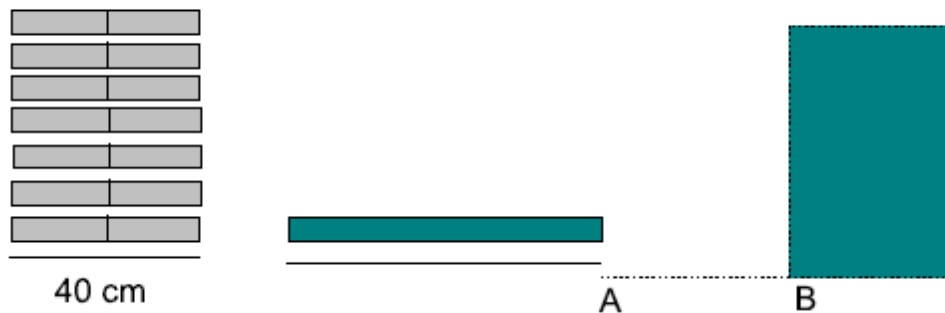
2.) An einem 1 Meter langen Faden hängt eine 1 kg schwere Kugel. Die Kugel rotiert um eine Stange mit der Winkelgeschwindigkeit von 10 s^{-1} . Nun wird die Kugel mit 1 s^{-2} beschleunigt (Winkelbeschleunigung α), bis der Faden bei einer Winkel-geschwindigkeit von 100 s^{-1} reisst. Wie lange wurde die Kugel beschleunigt? Wie gross ist die Bahngeschwindigkeit v_b und welche Bewegung vollführt die Kugel nach dem Abreißen? Wie gross war die Zentripetalkraft F_{zp} beim Abreißen der Kugel? Nehmen Sie hierzu an, dass die Längenausdehnung des Fadens und seine Masse vernachlässigt werden können. Berechnen Sie zudem für den Fall, dass die Längenausdehnung des

Fadens nicht vernachlässigt wird, die Längenänderung des Fadens, wenn die Kraft F_{Zp} (beim Abreißen) auf den Faden wirkt. Der Faden habe eine Querschnittsfläche von 4 mm^2 , die als konstant angenommen werden soll und ein Elastizitätsmodul $E = 5 \cdot 10^4 \text{ N}/(\text{mm}^2)$. Nehmen Sie $F_N = F_{Zp}$ an und benutzen Sie die Formel $\Delta l/l = F_N/(A \cdot E)$ aus dem Skript.

Zusatz: Bevor der Faden reißt, kreist er mit der Kugel um die Drehachse. Wie gross ist der Winkel des Fadens zur Drehachse, wenn Sie die Erdanziehungskraft mit einbeziehen? (Masse des Fadens sei Null).

(1.25 / 0.75 / 1 //+1)

3.) Sie haben eine Reihe von 40 cm breiten Steinen, mit denen Sie eine Lücke von 40 cm zwischen den Mauern A und B provisorisch schliessen sollen, damit der Regen abgehalten wird. Sie haben keine weiteren Hilfsmittel, so dass Sie die Steine nur aufeinander legen können. Wieviele Steine benötigen Sie mindestens um die Lücke stabil zu schliessen? (1)



4.) Mit welcher Eigenfrequenz kann ein PKW mit der Leermasse von 900 kg aufgrund seiner Federung schwingen, wenn sich die Karosserie bei einer Belastung mit einer Masse von 250 kg um 35 mm senkt? (1 / 1)

5.) Sie bauen eine Panflöte aus Schilfrohr. Wie müssen die Längen der Schilfrohre abgestuft sein, damit Sie die Töne C (261,63 Hz), Cis (277,18 Hz), D (293,66 Hz) und A (440 Hz) spielen können. Gehen Sie hierbei von einer einseitig offenen Rohrflöte aus. (1 / 1)

6.) Eine Lokomotive (Masse $m = 40 \text{ t}$) fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit $v_0 = 5 \text{ m/s}$ auf einen starren Prellbock. Dabei werden die Federn in den zwei Puffern der Lok komprimiert.

- Wie muss die Federkonstante eines Puffers ausgelegt sein, damit der Federweg maximal 20 cm beträgt? Vernachlässigen Sie dabei die Dämpfung/Reibung der Federn. (1)
- Was passiert mit der Lokomotive, nachdem die Puffer maximal zusammengedrückt wurden? Was ändert sich, wenn die Vernachlässigung von a) nicht mehr gültig ist? (1 / 0.5)

7.) Ein Klotz der Masse $m = 1$ kg rutscht eine schiefe Ebene herab, deren Neigungswinkel $\alpha = 20^\circ$ zur Horizontalen beträgt. Die Reibungskraft sei geschwindigkeitsunabhängig und ist proportional zur Normalkraft gemäß $|\vec{F}_R| = \mu \cdot |\vec{F}_N|$ (Proportionalitätskonstante ist der Gleitreibungskoeffizient $\mu = 0,2$). Wie groß ist die Geschwindigkeit des Klotzes am Ende der schiefen Ebene, wenn er bei einer Höhe von $h = 0,5$ m ohne Anfangsgeschwindigkeit startet? (2)