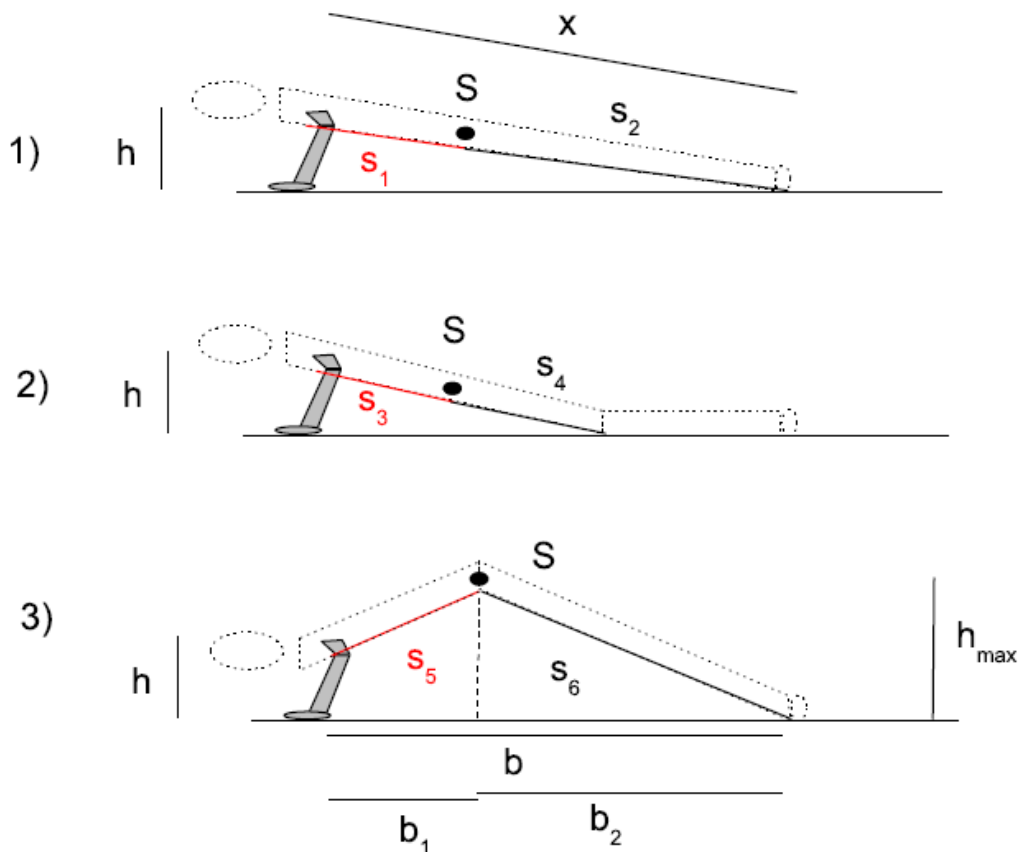


1.) Im Fitnessstudio werden drei verschiedene Arten von Liegestützen vorgeführt, mit der Bemerkung, dass sie unterschiedlich schwer sind. Berechnen Sie die Kraft die nötig ist, sich in den abgebildeten Stellungen 1, 2 und 3 in Ruhe zu halten. Folgende Abmessungen sind gegeben: Höhe  $h = 0,3 \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 0,6 \text{ m}$ ,  $s_1 = 0,4 \text{ m}$ ,  $s_2 = 1,1 \text{ m}$ ,  $s_3 = 0,4 \text{ m}$ ,  $s_4 = 0,7 \text{ m}$ ,  $s_5 = 0,4 \text{ m}$ ,  $s_6 = 1,1 \text{ m}$ ,  $b = 1,185 \text{ m}$ , die Masse ist  $m = 70 \text{ kg}$ ,  $S$  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  $10 \text{ s}^{-1}$ . Nun wird die Kugel mit  $1 \text{ s}^{-2}$  beschleunigt (Winkelbeschleunigung  $\alpha$ ), bis der Faden bei einer Winkelgeschwindigkeit von  $100 \text{ s}^{-1}$  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  $4 \text{ mm}^2$ , 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.) (i) Wie tief sinkt eine a) 100 mm und b) 10 m dicke Eisscholle der Fläche  $2\text{m}^2$  in Wasser ein? ( $\rho_{\text{Eis}} = 920 \text{ kg/m}^3$ ). Kann Sie eine Person von 70 kg Masse tragen ohne unterzugehen?

(ii) Der Trog eines Schiffhebewerkes nimmt ein Wasservolumen von  $15000\text{m}^3$  auf. Um wieviel vergrößert sich die Belastung seiner Hubvorrichtung, wenn ein Schiff mit einer Masse von  $1,4 \cdot 10^3 \text{ t}$  hineinfährt? (1 / 0.5)

7.) Ein Schiff der Masse  $M$ , Gesamtvolumen  $V_S$ , Zuladungsvolumen mit Wasser  $V_Z$  und Höhe  $h_s = 2 \text{ m}$  schwimmt in einem geschlossenen Seebecken (Volumen  $V$  viel größer als  $V_S$ , Höhe  $h = 50 \text{ m}$ ). Plötzlich wird es leck und sinkt. Wie verändert sich der Wasserspiegel? Betrachten Sie die Zeitpunkte an denen (i) das Schiff schwimmt (funktionstüchtig), (ii) leckt und gerade unter Wasser schwebt und (iii) auf dem Seebeckengrund liegt? (1 / 1 / 1 )