

# Übungsaufgabenblatt M-III

## Experimentalphysik I, WS 2019/20

PD Dr. habil. H. von Wenckstern

Ausgabe: 29. Oktober 2019

Abgabe: **05. November 2019, 12:00 Uhr**

Geben Sie neben Ihrem Namen und Matrikelnummer auch Ihre Übungsgruppe auf dem Lösungsblatt an.

**M9.** Ein Körper der Masse  $m = 1,0 \text{ kg}$  bewegt sich kräftefrei mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 2,0 \text{ m/s}$ . Wie groß wird seine Geschwindigkeit  $v_1$ , wenn von einer Zeit  $t_0 = 0 \text{ s}$  bis zur einer Zeit  $t_1 = 0,1 \text{ s}$

(a) eine konstante Kraft vom Betrag  $F_0 = 400 \text{ N}$  entgegen seiner Bewegungsrichtung auf ihn einwirkt? **[2 Punkte]**

(b) eine Kraft  $F = -(F_0 + bt)$  mit  $b = -5 \cdot 10^4 \text{ N/s}$  auf ihn wirkt? **[2 Punkte]**

**M10.** Eine Walze mit der Gewichtskraft  $G = 500 \text{ N}$  liegt in einem Graben zwischen einer senkrechten Wand und einer schrägen Böschung, die mit der Horizontalen den Winkel  $\alpha = 50^\circ$  einschließt. An einem an der Achse der Walze befestigtem Seil, welches mit der Lotrechten den Winkel  $\beta = 60^\circ$  bildet, greift über eine Rolle die Zugkraft  $F_1$  an.

(a) Wie groß sind die Auflagekräfte in A und B, wenn  $F_1 = 200 \text{ N}$  ist?

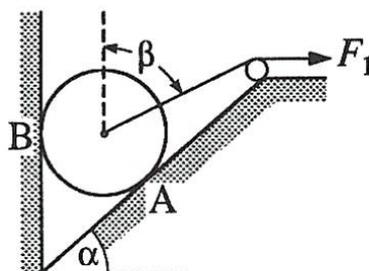
(b) Wie groß müsste  $F_1$  mindestens sein, damit die Walze zu steigen beginnt?

(c) Wie groß sind die Auflagekräfte in A und B, wenn  $F_1 = 0 \text{ N}$  ist?

Lösen Sie die Aufgaben zeichnerisch (Kräftegediagramm)

**[6 Punkte]**

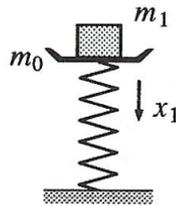
und rechnerisch!

**[6 Punkte]**

**M11.** Wird auf die leere Schale der im Bild dargestellten Tellerfederwaage (Masse der Waagschale  $m_0 = 200 \text{ g}$ ) ein Massestück  $m_1 = 5 \text{ kg}$  gelegt, so erfährt sie eine Auslenkung von  $x_1 = 100 \text{ mm}$ . Beim Auflegen einer Masse  $m_2 = 400 \text{ g}$  beträgt die Auslenkung  $x_2$  (dies geschieht ohne die Masse  $m_1$ ). Bis zu welcher Auslenkung  $x_3$  darf man die Schale dann noch niederdrücken,

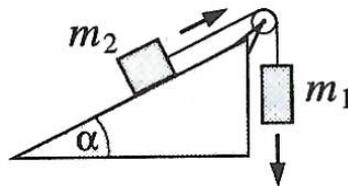
wenn  $m_2$  nach dem Loslassen der Schale und der sich anschließenden Schwingung im oberen Umkehrpunkt gerade noch nicht von der Schale abhebt. **[5 Punkte]**

Wieviel Schwingungen je Sekunde führt die Tellerwaage aus, wenn sie ohne zusätzliches Massstück niedergedrückt und dann wieder losgelassen wird? **[1 Punkte]**



**M12.** Bei der im Bild dargestellten Anordnung zweier über Seil und Rolle miteinander verbundene Massen  $m_1 = 2,0 \text{ kg}$  und  $m_2 = 3,0 \text{ kg}$  wird eine Abwärtsbewegung von  $m_1$  beobachtet. Der Neigungswinkel der schiefen Ebene beträgt  $\alpha = 30^\circ$ .

- (a) Mit welcher Beschleunigung bewegen sich die Massen?  
Wie müssen **[2 Punkte]**
- (b)  $m_1$  verkleinert, **[1 Punkte]**
- (c)  $\alpha$  vergrößert werden, **[1 Punkte]**  
damit sich das System mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, nachdem es einmal in Bewegung gekommen ist? Massen von Rolle und Seil als auch Reibung sollen vernachlässigt werden.

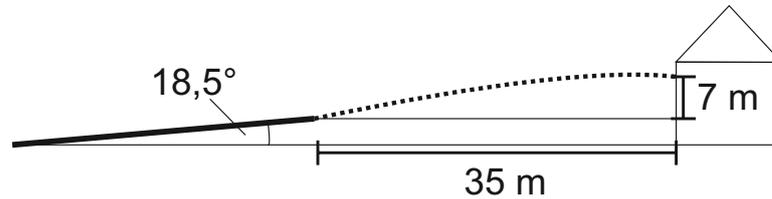


**Gesamt:**

**26 Punkte**

### ZA01. Zusatzaufgabe

Am 26.01.2009 rast ein mit deutlich überhöhter Geschwindigkeit fahrender Wagen innerorts in Limbach-Oberfrohna eine Böschung mit einer Schräge von  $18,5^\circ$  hinauf. Das Auto fliegt durch die Luft und kracht anschließend in 7 m Höhe in das Dach einer 35 m entfernten Kirche (Angaben beziehen sich auf das Böschungende, was den Startpunkt des Fluges definiert).



- Mit welcher Geschwindigkeit muss das Auto gefahren sein, um in dieser Höhe und in dieser Entfernung zu landen? Wie lang war die Flugzeit? **[5 Punkte]**
- Mit welcher Geschwindigkeit und unter welchem Winkel ist das Auto ins Dach eingeschlagen? **[3 Punkte]**
- Skizzieren Sie die Bahnkurve in einem  $z - x$ -Diagramm. **[2 Punkte]**