

FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

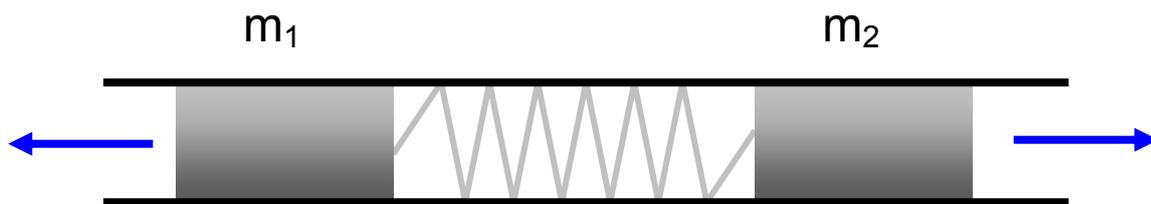
| | |
|--|------------------|
| Sommersemester 2006 | Blatt 1 (von 4) |
| Studiengang: FA | Semester: FA2 |
| Prüfungsfach: Experimentelle Physik | Fachnummer: 2022 |
| Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner | Zeit: 90 min. |

Gesamtpunktzahl: 90

Aufgabe 1: (16 Punkte)

Durch einen Defekt werden in einem Ventil zwei Körper mit $m_1 = 120 \text{ g}$ und $m_2 = 300 \text{ g}$ durch eine sich plötzlich entspannende Feder in entgegengesetzter Richtung aus ihrer Führung heraus geworfen. Die Feder gibt dabei eine Energie von $E = 5 \text{ J}$ ab.

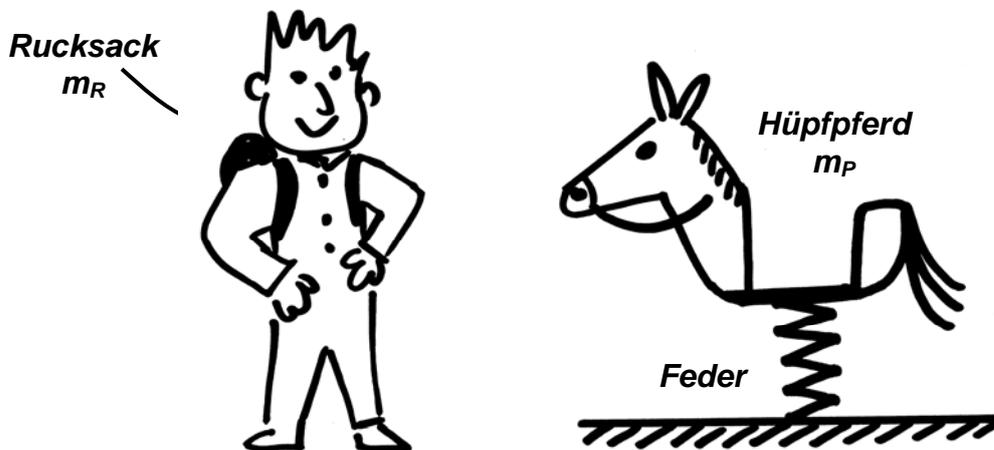
Mit welchen Geschwindigkeiten (Betrag und Richtung) verlassen die beiden Körper die Führungen, wenn der Vorgang als reibungsfrei angenommen wird?



| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Sommersemester 2006 | Blatt 2 (von 4) |
| Studiengang: FA | Semester: FA2 |
| Prüfungsfach: Experimentelle Physik | Fachnummer: 2022 |

Aufgabe 2: (26 Punkte)

Ein Kind der Masse $m_K = 25 \text{ kg}$ trägt einen Rucksack der Masse $m_R = 5 \text{ kg}$. Es sieht auf einem Spielplatz ein auf einer senkrechten Feder angebrachtes Hüpfpferd und sitzt auf. Das Pferd mit dem nun ruhig sitzenden Kind schwingt vertikal mit der Frequenz $f_1 = 1,0 \text{ Hz}$. Nach kurzer Zeit nimmt das Kind den Rucksack ab und wirft ihn auf den Boden. Daraufhin erhöht sich die Schwingungsfrequenz auf $f_2 = 1,07 \text{ Hz}$.



Hinweise: Die Feder sei masselos. Die Teile c), d) sind unabhängig von a), b) lösbar !

- Berechnen Sie die Federkonstante c der Anordnung.
- Berechnen Sie die Masse m_P des Pferdes.

Nach einiger Zeit stößt sich das Kind einmal vom Boden ab. Die Schwingungsamplitude der Anordnung mit dem ohne Rucksack wieder ruhig sitzenden Kind nimmt danach innerhalb von 4 Perioden exponentiell auf $1/3$ des Anfangwertes ab.

- Berechnen Sie Abklingkonstante δ und Dämpfungsgrad D der gedämpften Schwingung.

Das Kind beginnt sich nun rhythmisch im Sattel auf und ab zu bewegen.

- Berechnen Sie die zur Erzielung maximaler Amplitude erforderliche Erregungsfrequenz.

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Sommersemester 2006 | Blatt 3 (von 4) |
| Studiengang: FA | Semester: FA2 |
| Prüfungsfach: Experimentelle Physik | Fachnummer: 2022 |

Aufgabe 3: (30 Punkte)

Ein Abschlaggerät, das aus einer an einem Ende A drehbar gelagerten dünnen Stange (Masse $m_S = 8 \text{ kg}$, Länge $b = 60 \text{ cm}$) besteht, trifft zentral auf einen am Ort $x = 0$ ruhenden Würfel (Masse $m_W = 0,2 \text{ kg}$). Der Würfel kann als Punktmasse betrachtet werden. Die Stange wird mit einem Anfangswinkel von $\alpha = 10^\circ$ aus der Ruhe los gelassen, ihre Bewegung erfolge reibungsfrei (siehe Skizze).

- Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment der Stange um die Drehachse durch A.
- Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit der Stange, wenn sie die senkrechte Lage erreicht.
- Mit welchem Erhaltungssatz berechnen Sie den Abschuss des Würfels durch die Stange, der im tiefsten Punkt der Drehbewegung der Stange erfolgt? (Begründung).
- Direkt nach dem Schlag bewegt sich die Stange mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega_E = 0,1 \text{ rad/s}$ wieder zurück. Wie groß ist die Geschwindigkeit des Würfels direkt nach dem Schlag?

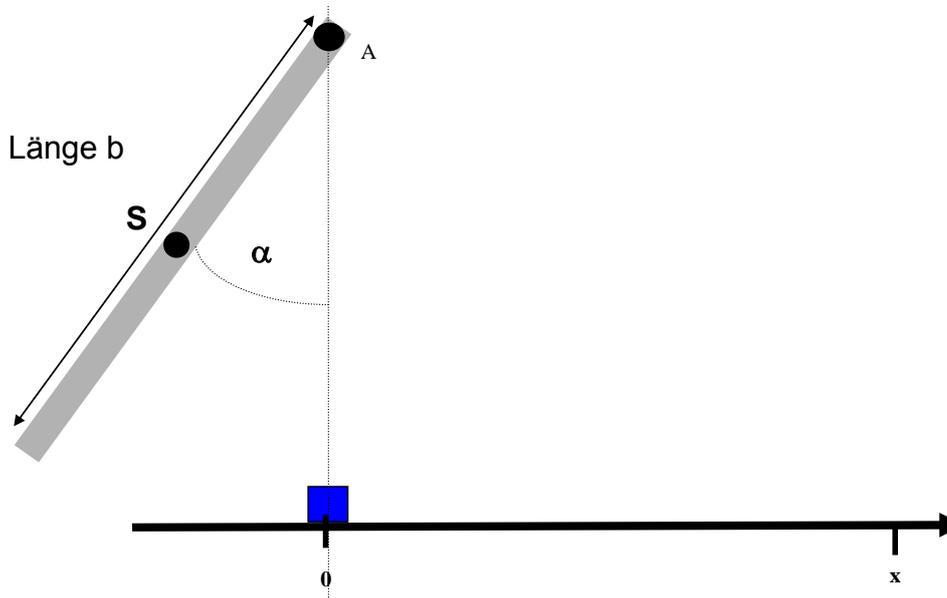
Annahme: Die Kontaktzeit des Schlages ist so kurz, dass sich der Würfel in dieser Zeitspanne noch nicht bewegt hat.

Nehmen Sie an, der Würfel rutsche nach dem Stoß **reibungsfrei** über die Unterlage. Wie groß ist sein Drehimpuls in Bezug auf die Drehachse durch A ...

- ... wenn er am Ort $x = 0$ startet
- ... wenn er die Strecke $x = b$ zurückgelegt hat?

Nehmen Sie alternativ an, der Würfel habe einen **Reibungskoeffizienten von $\mu=0.3$** auf der Unterlage.

- Wie weit rutscht er vom Ort $x = 0$ noch bis zum Stillstand?



FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Sommersemester 2006 | Blatt 4 (von 4) |
| Studiengang: FA | Semester: FA2 |
| Prüfungsfach: Experimentelle Physik | Fachnummer: 2022 |

Aufgabe 4: (18 Punkte)

Eine beidseitig eingespannte Saite der Länge 3 m schwingt in der dritten Harmonischen (die auch als zweite Oberschwingung bezeichnet wird). Die maximale Auslenkung, die entlang der Saite beobachtet wird, beträgt 4 mm. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von transversalen Wellen auf der Saite beträgt 50 m/s.

- a) Fertigen Sie eine Skizze der schwingenden Saite an.
- b) Welche Wellenlänge und welche Frequenz hat diese Welle?
- c) Geben Sie die Wellenfunktion der Welle an.