

Fachprüfung 4 3212 Physik

Wintersemester 2020/21

für Regine Musterfrau

20.03.2021

Hinweise:

- Während der Klausur erfolgt eine Überwachung in dem begleitenden WebEx-Meeting. Eine **Teilnahme an dem WebEx-Meeting** mit eingeschalteter Kamera ist für die Teilnahme an der Prüfung **obligatorisch**.
- Hilfsmittel:
 - Nicht-programmierbarer Taschenrechner
 - Formelsammlung und papierbasierte Materialien
- Schreiben Sie handschriftlich Ihre Lösungen auf weißem Blanko-Papier. Bitte schreiben Sie deutlich lesbar mit einem permanenten Stift (möglichst in Schwarz, kein Bleistift).
- Bitte nummerieren Sie Ihre Lösungen entsprechend der Aufgabenstellung. Streichen Sie nicht zu wertende Lösungsteile deutlich durch.
- Scannen Sie diese Blätter am Ende der Klausur ein. Die eingescannten Lösungen laden Sie dann in dem Klausurobjekt hoch.
- Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Punkte erforderlich. Auf die Klausurleistung werden maximal 10% Bonus angerechnet (10% Bonus entspricht 10 Bonuspunkten).

| Aufgabe | Punkte |
|------------|--------|
| 1. Aufgabe | 15 |
| 2. Aufgabe | 15 |
| 3. Aufgabe | 15 |
| 4. Aufgabe | 15 |
| Summe | 60 |

Viel Erfolg!

1. **Aufgabe** Anna spielt mit einem Ball und wirft diesen senkrecht nach oben. Bis zu 6 m (15 P)
hoch kann sie den Ball werfen.

- (a) Wann und mit welcher Geschwindigkeit fällt der Ball wieder in Ihre Arme zurück?
- (b) In 7 m Entfernung beobachtet Anton Annas Wurf. Leider wird der Ball am höchsten Punkt durch einen plötzlichen Seitenwind abgetrieben und landete dem armen Anton auf dem Kopf. Welche Geschwindigkeit besaß der Wind? Begründen Sie Ihren Lösungsansatz.
- (c) Mit welcher Geschwindigkeit trifft der Ball den armen Anton?

2. **Aufgabe** (15 P)

Zwei Fadenpendel hängen an 34 cm langen Fäden mit getrennten Aufhängepunkten nebeneinander. Die beiden kugelförmigen Pendelkörper berühren sich. Das erste Fadenpendel, mit einer Masse von 30 g, wird um 58° ausgelenkt und losgelassen. Beim Zurückschwingen trifft der Pendelkörper zentral auf den zweiten Pendelkörper mit einer Masse von 46 g. Betrachten Sie bitte den Idealfall eines voll elastischen Stoßes.

- (a) Aus welcher Höhe wird der erste Pendelkörper losgelassen?
- (b) Welche Geschwindigkeit besitzt der erste Pendelkörper, wenn er auf die zweite Kugel trifft?
- (c) Berechnen Sie die Geschwindigkeiten der beiden Pendelkörper nach dem Stoß.
- (d) Wie hoch schwingt das zweite Pendel?
- (e) Um welchen Winkel wird das zweite Pendel maximal ausgelenkt?

3. **Aufgabe** (15 P)

Eine Kohlmeise landet auf einem ruhig hängenden Meisenknödel und bringt diesen zum Schwingen. Der Meisenknödel hat eine Masse von 102 g und die Kohlmeise wiegt 19 g. Der Meisenknödel schwingt 4 mal in 3 s mit einer Amplitude von 0,03 m.

- (a) Bestimmen Sie für die Schwingung des Meisenknödels die Größen Periodendauer T , Frequenz f und Phasenverschiebung φ und geben Sie das zugehörige Elongations-Zeit-Gesetz $s(t)$ an. Begründen Sie die von Ihnen gewählte Phasenverschiebung.
- (b) Berechnen Sie die Auslenkungen des Schwingers für die Zeit $t_1 = 7,25$ s.
- (c) Berechnen Sie die Länge des Fadens, an dem der Meisenknödel hängt.
- (d) Berechnen Sie, welche Geschwindigkeit die Meise beim Landen auf dem Meisenknödel hatte.

4. Aufgabe**(15 P)**

Eine mit 2 C positiv geladene Metallkugel und eine mit 0,5 C positiv geladene Metallkugel schwimmen in Öl ($\epsilon_r = 5$) und besitzen voneinander einen Abstand von 3 cm.

- (a) Wie groß ist der Elektronenmangel auf jeder Kugel? Berechnen Sie bitte die Anzahl der fehlenden Elektronen auf jeder Kugel.
- (b) Wie groß ist die Coulomb-Kraft (elektrische Feldkraft) zwischen den beiden Metallkugeln?
- (c) Zeichnen Sie bitte die Feldlinien des elektrischen Feldes im Nahbereich auf.
- (d) Geben Sie die elektrische Feldstärke für einen beliebigen Punkt in der Nähe der beiden Metallkugeln an. Legen Sie den Ursprung des Koordinatensystems in den Punkt in der Mitte zwischen den beiden Kugeln.
- (e) Berechnen Sie bitte die elektrische Feldstärke für den Punkt genau zwischen den beiden Metallkugeln.