

## Klausur *Experimentalphysik*, 3.2.2016

Name: \_\_\_\_\_ Matrikel- Nr.: \_\_\_\_\_

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Formelsammlungen, Taschenrechner, Bücher.

Verboten sind: Handschriftliche Aufzeichnungen, Computerausdrucke, Kopien. Handys bitte wegpacken!

Klausur ist bestanden ab 50 % der erreichbaren Punktzahl

Hinweise:

- ▷ Benutzen Sie dokumentenechte Schreibwerkzeuge; kein Rotstift!
- ▷ Bitte jedes Blatt mit Ihrem Namen versehen!
- ▷ Bitte für jede Aufgabe eine neue Seite anfangen!
- ▷ Dieses Aufgabenblatt mit abgeben!

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte	/8	/6	/6	/6	/8	/6	/40

**Aufgabe 1** Das Ventil am Rad eines PKW bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $\vec{v}(t) = [V - \omega c \cos(\omega t), \omega c \sin(\omega t)]^T$  mit  $\omega = 60 \text{ s}^{-1}$ ,  $V = 24 \text{ m/s}$  und  $c = 0,3 \text{ m}$ . Berechnen Sie den Beschleunigungs- und den Ortsvektor zur Zeit 5 s. Das Ventil befindet sich zur Zeit  $t = 1 \text{ s}$  bei  $\vec{r} = (30,0; 0,2)^T \text{ m}$ .

**Aufgabe 2** Der European XFEL in Hamburg soll 2016 in Betrieb gehen und kohärente Strahlung bis zu Wellenlängen von 0,0500 nm erzeugen. Berechnen Sie die zugehörige Photonenenergie. Welche Wellenlänge haben die durch Compton-Streuung an Elektronen erzeugten Photonen, die senkrecht zur Richtung der einfallenden Strahlung nachgewiesen werden?

**Aufgabe 3** Eine große Raumstation in der Form eines Rades mit vier Speichen rotiert zur Erzeugung einer künstlichen Gravitationskraft mit 2 Umdrehung pro Minute. In den Speichen befinden sich Aufzüge. Einer der Aufzüge (Masse 3500 kg) bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung Drehzentrum. Welche Arbeit muss der Antrieb auf der Strecke von 100 m vom Drehzentrum bis 50 m vom Drehzentrum leisten?

**Aufgabe 4** In einem schalltoten Raum erzeugt eine Schallquelle in 3,2 m Abstand einen Schallintensitätspegel von 55 dB. Berechnen Sie unter der Annahme kugelförmiger Wellenausbreitung die Schallleistung der Schallquelle und den Schallintensitätspegel in 5 m Abstand!

**Aufgabe 5** Ein Werkstoffwissenschaftler betrachtet durch das Okular eines Mikroskops das vom Objektiv erzeugte Bild eines Haarrisses. Dieses Bild befindet sich 32 mm vor der Mitte der als dünn angenommenen bikonvexen Okularlinse (Brechzahl 1,76, Krümmungsradien 50 mm und 80 mm). Wo befindet sich das vom Okular erzeugte Bild? Berechnen Sie den Abbildungsmaßstab. Fertigen Sie eine Skizze (nicht maßstabsgerecht - nur die relative Lage aller Punkte muss stimmen) einschließlich

- Linsenort und Koordinatensystem,
- Mittelpunkt der gekrümmten Linsenflächen,
- bildseitigem Brennpunkt,
- Gegenstands- und Bildort
- Gegenstand und Bild als Pfeile.

Achtung, es gibt nur Punkte, wenn die Vorzeichen der DIN-Konvention entsprechen!

**Aufgabe 6** Im 508 m hohen Taipei-Hochhaus (Taiwan) hängt zwischen der 87. und der 92. Etage ein Fadenpendel (Seillänge 42 m, Pendelmasse 660 t) zur Dämpfung von durch Taifune und Erdbeben angeregten Gebäudeschwingungen. Die Resonanzfrequenz des Pendels beträgt 0.073 Hz. Wie groß ist der Dämpfungskoeffizient des Pendels?