

# Klausur *Experimentalphysik*, 20.1.2020

Nachname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikel- Nr.: 

--	--	--	--	--	--	--

Bearbeitungszeit: 90 Minute

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	/8	/7	/8	/6	/6	/43

**Aufgabe 1** Die Teilnehmer eines Spezialtrainings für Rettungspiloten haben die Aufgabe, einen Hubschrauber gemäß  $\vec{v}(t) = [v_x \sin(\omega t) - dt^2; v_y(b + \cos(2\omega t))]^T$  mit  $v_x = v_y = 2,5 \text{ m/s}$ ,  $\omega = 1,4 \text{ s}^{-1}$ ,  $b = 0,15$  und  $d = 0,05 \text{ m/s}^3$  zu bewegen. Berechnen Sie den Beschleunigungs- und den Ortsvektor zur Zeit 10 s. Der Hubschrauber befinde sich zur Zeit  $t = 1 \text{ s}$  bei  $\vec{r} = (5; 2)^T \text{ m}$ .

**Aufgabe 2** BMW bietet das Modell X6 in der Farbe Vantablack an. Die Außenhaut dieser Autos schluckt dank Nanoröhrchen-Struktur nahezu 100% des auftreffenden Lichts.

Bei einer Kontrolle auf einer Autobahnraststätte macht eine Polizeistreife eine Wärmebildaufnahme eines solchen Autos. Die Auswertung ergibt eine Temperatur von  $110^\circ \text{C}$ . Bestimmen Sie, bei welcher Wellenlänge die meiste Leistung abgestrahlt wird. Welche Energie besitzt ein Photon dieser Wellenlänge? Welche Leistung strahlt das Fahrzeug pro Quadratmeter ab?

**Aufgabe 3** Auf einer Drehscheibe auf dem Kinderspielplatz (Durchmesser 2,5 m, Masse 220 kg) befindet sich ein Kind (Masse 25 kg) ganz am Rand. Die Umlauffrequenz der Scheibe (inkl. Kind) ist  $1/2 \text{ Hz}$ . Mit welcher Frequenz dreht die Scheibe, nachdem sich das Kind zum Mittelpunkt der Scheibe bewegt hat?

Hinweis: Nehmen Sie zur Vereinfachung an, dass das Kind punktförmig ist.

**Aufgabe 4** Die Objektivlinse eines Zielfernrohrs entwirft ein Zwischenbild, das sich 90 mm von der konvexkonkaven Okularlinse (Brechzahl 1,68, Krümmungsradien 74 mm und 75 mm) entfernt befindet. In welcher Entfernung von der als dünn angenommenen Okularlinse befindet sich das Bild vom Zwischenbild? Berechnen Sie den Abbildungsmaßstab. Fertigen Sie eine NICHT maßstabsgetreue Skizze einschließlich

- Linsenort und Koordinatensystem,
- Mittelpunkte der beiden Linsenflächen,
- Gegenstands- und Bildort.

Achtung, es gibt nur Punkte, wenn die Vorzeichen stimmen!

**Aufgabe 5** 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?

**Aufgabe 6** Gemäß Umweltbundesamt können Windenergieanlagen nur dann genehmigt werden, wenn der von ihnen in einem Wohngebiet verursachte Schallintensitätspegel tagsüber einen Wert von 55 dB nicht übersteigt (Hamburger Abendblatt v. 10.10.2018).

Welcher Schallintensität entspricht dies? Wie viele der insgesamt 95 identischen Windräder dürfen betrieben werden, damit der Nachtgrenzwert von 40 dB eingehalten werden kann. (Nehmen Sie an, dass alle Windräder vom Wohngebiet gleich weit entfernt sind.)