

Klausur *Experimentalphysik*, 9.2.2018

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	/6	/8	/6	/8	/7	/6	/41

Aufgabe 1 An einer Spiralfeder (Federkonstante $k = 25 \text{ N/m}$) hängt ein Pendelkörper (Masse $m = 200 \text{ g}$). Der Abklingkoeffizienten des Systems ist halb so groß wie die Eigenkreisfrequenz). Mit welcher Frequenz schwingt der Pendelkörper wenn er einen kurzen Stoß erhält. Bei welcher Erregerfrequenz stellt sich die größte Amplitude ein, wenn eine sinusförmige Kraft wirkt?

Aufgabe 2 Ein Fallschirmspringer bewegt sich unmittelbar nach dem Öffnen des Fallschirms gemäß $\vec{v}(t) = [v_x \sin(\omega t); v_z(1 + \exp(-bt))]^T$ mit $v_x = 2 \text{ m/s}$, $v_z = -40 \text{ m/s}$, $\omega = 1,4 \text{ s}^{-1}$ und $b = 0,75 \text{ s}^{-1}$. Berechnen Sie den Beschleunigungs- und den Ortsvektor zur Zeit 10 s. Der Springer befindet sich zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ bei $\vec{r} = (0; 1000)^T \text{ m}$.

Aufgabe 3 Ingenieure haben ermittelt, dass das Rieseln von Schnee bei Windstille mit einem Intensitätspegel von typischerweise 10 dB ans Ohr eines Skiläufers dringt.
a) Welcher Schallintensität entspricht dies?
b) Eine Pistenraupe in großer Entfernung erzeugt zusätzlich einen Intensitätspegel von 20 dB. Berechnen Sie den Gesamtintensitätspegel aus Schneerieseln und Raupengeräusch am Ohr des Skiläufers.

Aufgabe 4 Ein Student entziffert mit Hilfe seiner Brille (Brillengläser konvexkonkav, Brechzahl 1,76, Krümmungsradien 74 mm und 75 mm) den 4 m entfernten und leider sehr krakeligen Tafelanschrieb seines Professors. In welcher Entfernung von den als dünn angenommenen Brillengläsern befindet sich das von der Brille entworfene Bild? Berechnen Sie den Abbildungsmaßstab. Handelt es sich um ein reelles oder um ein virtuelles Bild? 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 Ein Sauerstoffatom O und ein Kohlenstoffatom C stoßen zusammen und bilden ein Kohlenmonoxidmolekül CO (Hinweis: Der Vorgang ist hier stark vereinfacht dargestellt.). Berechnen Sie den Vektor der Molekülgeschwindigkeit. Berechnen Sie den Verlust an kinetischer Energie.
 $(m_O \approx 2,657 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$, $m_C \approx 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$, $\vec{v}_O = (-600; 0)^T \text{ m/s}$, $\vec{v}_C = (0; 1000)^T \text{ m/s}$)

Aufgabe 6 In den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde in den USA ein boden-gestütztes Laserwaffensystem getestet. Die Wellenlänge der Laserstrahlung betrug $3,4 \mu\text{m}$ und die Ausgangsleistung lag im Multi-Megawatt-Bereich (Quelle Wikipedia).
a) Berechnen Sie wie viele Photonen aus dem Laser pro Sekunde austreten, wenn man eine Ausgangsleistung von 10 MW zugrunde legt.
b) Wie lange müsste der Laser strahlen, damit der Lichtpuls den gleichen Impuls hat wie eine Centmünze (Masse 2,3 g), die sich mit der Geschwindigkeit 1 m/s bewegt?