

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Praktikumsgruppe im WiSe 2025/26, 'N' für früheres Praktikum: _____

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	insgesamt
erreichte Punkte									erreichte Punkte
Aufgabe	9	10	11	12	13	14	15	16	
erreichte Punkte									

Klausur: Physik für die Human- und Zahnmedizin Wintersemester 2025/26

Dienstag, 31. März 2026

Bemerkungen: Die maximale Punktzahl beträgt 60 Punkte. Taschenrechner, Lineal und eine handgeschriebene Formelsammlung (1 DIN A4-Seite, beidseitig) dürfen während der Klausur benutzt werden. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg erkennbar sein. Falls der Platz nicht ausreicht, verwenden Sie die Rückseite und verweisen darauf. Bei Multiple-Choice-Aufgaben ist nur eine Lösung anzukreuzen.

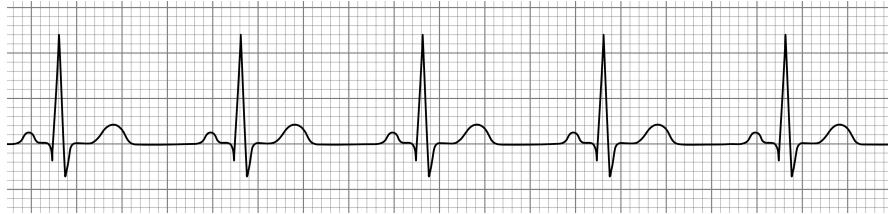
Diese Klausur besteht aus 8 Seiten mit 16 Aufgaben. Bitte kontrollieren Sie, ob Ihr Exemplar vollständig ist.

Konstanten

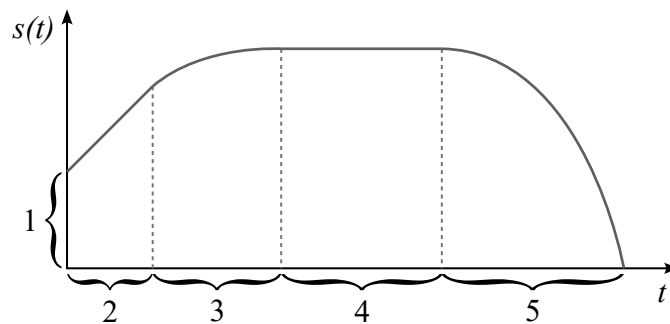
- Schwerebeschleunigung auf der Erde $g_{\text{Erde}} = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Schwerebeschleunigung auf dem Mond $g_{\text{Mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$
- Lichtgeschwindigkeit (im Vakuum) $c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- Plancksches Wirkungsquantum $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
- Elementarladung $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- $1 \text{ eV} \hat{=} 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- Masse Elektron $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Masse Alpha-Teilchen $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Dichte von Wasser $\varrho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Avogadro-Konstante $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$

**Aufgabe 1:** (3 Punkte)

Das folgende EKG wurde mit einem Papiervorschub von 25 mm/s auf Millimeterpapier aufgezeichnet. Bestimmen Sie daraus die Herzfrequenz in der üblichen Einheit *Schläge pro Minute*.

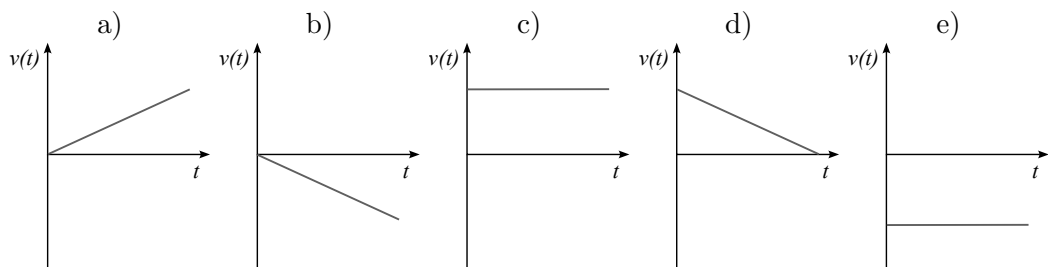
**Aufgabe 2:** (4 Punkte)

Gegeben sei folgendes Weg-Zeit-Diagramm:



a) Benennen oder beschreiben Sie die einzelnen Abschnitte 1-4. (2 Punkte)

b) Welches Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm beschreibt Abschnitt 5? (2 Punkte)





Aufgabe 3: (3 Punkte)

Ein Fadenpendel habe auf der Erde die Periodendauer 2 s. Berechnen Sie die Periodendauer dieses Pendels, wenn man es stattdessen auf dem Mond betreibt.



Aufgabe 4: (4 Punkte)

- a) Sonografisch wird ermittelt, dass die Fließgeschwindigkeit in einem Bereich einer Arterie (runder Querschnitt) um das zweieinhalbfache (2,5-fache) erhöht ist. Um welchen Prozentsatz ist der Radius in diesem Bereich vermindert? (3 Punkte)

- b) Wie ändert sich der Druck der Flüssigkeit an dieser Stelle? (1 Punkt)



Aufgabe 5: (3 Punkte)

Wie verändert sich die Volumenstromstärke einer viskosen Flüssigkeit in einem Rohr mit rundem Querschnitt, wenn der Durchmesser halbiert wird, die Druckdifferenz aber konstant bleibt?

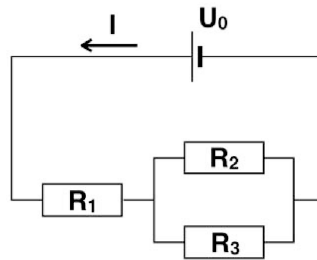


Aufgabe 6: (3 Punkte)

Ein Sonographiegerät hat im Betrieb eine Stromaufnahme von $8,5\text{ A}$ aus dem Stromnetz. Für welche Leistung muss die Klimaanlage des Raumes mindestens ausgelegt sein, um die durch das Gerät erzeugte Wärmeleistung abführen zu können?



Aufgabe 7: (6 Punkte)



- a) Die Widerstände in der oben gezeigten Schaltung sollen die Werte $R_1 = 4\,\Omega$ und $R_2 = R_3 = 8\,\Omega$ haben. Berechnen Sie die Stromstärke I , die die Spannungsquelle (mit $U_0 = 12\text{ V}$) liefern muss. (3 Punkte)
- b) Der Widerstand R_2 wird nun durch eine Lampe und R_3 durch ein Leiterstück ($R_3 = 0\,\Omega$) ersetzt. Welchen Wert nimmt dann die Stromstärke I an? (2 Punkte)
- c) Leuchtet in b) die Lampe? (1 Punkt)

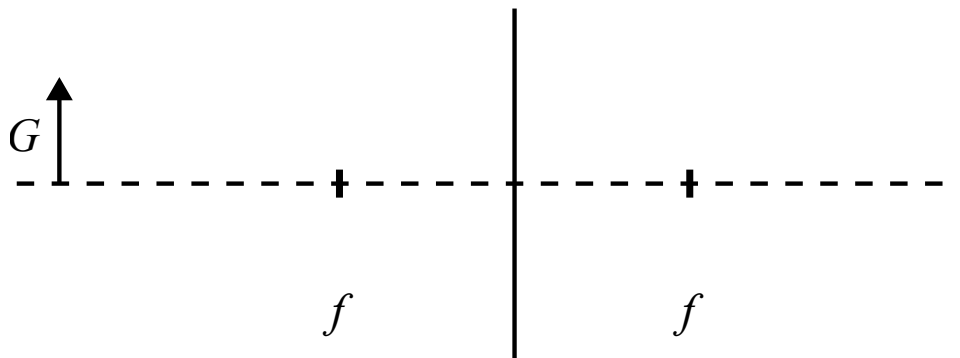
**Aufgabe 8:** (2 Punkte)

Welche Aussage zum Plattenkondensator ist falsch?

- ☐ Seine Kapazität ist umgekehrt proportional zum Plattenabstand.
- ☐ Seine Kapazität ist proportional zur Plattenfläche.
- ☐ Seine Spannung kann nie die Ladespannung übersteigen.
- ☐ Beim Entladen fließt dauerhaft ein konstanter Strom.
- ☐ Das Material zwischen den Platten beeinflusst seine Kapazität.

**Aufgabe 9:** (5 Punkte)

- a) Konstruieren Sie die optische Abbildung an einer Sammellinse entsprechend den Vorgaben in der Abbildung. (3 Punkte)



- b) Für welche Bildweite b ist das von einer dünnen Sammellinse erzeugte reelle Bild genau so groß wie der Gegenstand? (1 Punkt)
- c) Kann man mit einer Sammellinse ein virtuelles Bild erzeugen? Wenn ja, beschreiben Sie wie? (1 Punkt)

**Aufgabe 10:** (5 Punkte)

Ein optisches Gitter werde senkrecht von einem Laser mit der Wellenlänge 532 nm bestrahlt. Das Interferenzmuster wird auf einem 1,5 m entfernten Schirm beobachtet.

- a) Der Abstand des 2. Beugungsmaximums vom durchgehenden Strahl (0. Ordnung) auf dem Schirm beträgt 12 cm. Berechnen Sie die Gitterkonstante g . (3 Punkte)

- b) Welche Energie haben die von diesem Laser emittierten Photonen? Welcher Farbe entspricht dies? (2 Punkte)

**Aufgabe 11:** (2 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen ist falsch:

- ☐ Der subjektive Lautstärkeindruck folgt etwa logarithmisch der Schallintensität.
- ☐ Schallwellen in Luft sind Longitudinalwellen.
- ☐ Dauerhafte Schallbelastungen über 70 dB können das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen erhöhen.
- ☐ Die optimale Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs liegt bei etwa 3 kHz.
- ☐ Zwei Töne unterschiedlicher Frequenz aber mit demselben Schallpegel werden immer als gleich laut empfunden.

**Aufgabe 12:** (3 Punkte)

Ein radioaktives Präparat erzeugt in einem Meter Entfernung eine Äquivalentdosisleistung von 1 mSv/h. Ab einer Ortsdosisleistung von 3 μ Sv/h ist nach der Strahlenschutzverordnung ein Kontrollbereich einzurichten. In welchem Abstand vom Präparat unterschreitet die Äquivalentdosisleistung diese Schwelle, wenn keine zusätzliche Abschirmung vorhanden ist.



Aufgabe 13: (5 Punkte)

- a) Die Halbwertsschichtdicke von Aluminium beträgt für Gammastrahlung einer bestimmten Energie 1,2 cm. Welche Dicke ist für die Abschwächung der Intensität auf ein Prozent notwendig? (3 Punkte)

- ☐ 2,4 cm
- ☐ 4,8 cm
- ☐ 8,0 cm
- ☐ 12,0 cm
- ☐ 120,0 cm

- b) Erläutern Sie, warum beim diagnostischen Einsatz von Röntgenstrahlung ein Aluminiumfilter vorgeschrieben ist. Warum ist die Mammographie von dieser Vorschrift explizit ausgenommen? (2 Punkte)



Aufgabe 14: (5 Punkte)

- a) Welche Geschwindigkeit hat ein Alpha-Teilchen, das eine Spannung von 10^7 V durchlaufen hat? (3 Punkte)

- b) Nehmen Sie an, ein Elektron durchläuft dieselbe Spannung. Welcher der folgenden Aussagen ist falsch? (2 Punkte)

- ☐ Es wird entgegengesetzt zum Alpha-Teilchen beschleunigt.
- ☐ Es erreicht annähernd Lichtgeschwindigkeit.
- ☐ Es erreicht eine Geschwindigkeit von $1,87 \cdot 10^9$ m/s.
- ☐ Bei starker Beschleunigung strahlt es Röntgenstrahlung ab.
- ☐ Es ist einfach negativ geladen.

**Aufgabe 15:** (5 Punkte)

Berechnen sie die Aktivität einer Banane, die durch das radioaktive Kaliumisotop ^{40}K hervorgerufen wird. Geben Sie das Ergebnis in Becquerel (Bq) an und nutzen sie folgende Angaben:

- Masse einer Banane: 120 g
- Kaliumgehalt von Bananen: 358 mg/100 g
- Molare Masse von Kalium: 39,1 g/mol
- Anteil von ^{40}K am natürlichen Kalium-Isotopengemisch: 0,012 %
- Halbwertszeit ^{40}K : $1,25 \cdot 10^9$ a

Tipp: Rechnen Sie übersichtlich mit Zwischenschritten. Berechnen Sie zunächst die Anzahl der radioaktiven ^{40}K -Kerne.

**Aufgabe 16:** (2 Punkte)

Aus einer Blutprobe wird die Leukozytenzahl pro Volumen bestimmt, indem aus 25 Messungen der Mittelwert gebildet wird. Der (relative) statistische Fehler des Verfahrens kann auf ein Viertel ($1/4$) reduziert werden, indem man

- ☐ insgesamt 50 Messungen durchführt.
- ☐ 75 zusätzliche Messungen durchführt.
- ☐ achtmal so oft misst.
- ☐ insgesamt 400 Messungen durchführt.
- ☐ insgesamt 625 Messungen durchführt.