

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Praktikumsgruppe im SoSe 2025, sonst 'N': _____

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	insgesamt
erreichte Punkte										erreichte Punkte
Aufgabe	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
erreichte Punkte										

Klausur: Physik für die Human- und Zahnmedizin Sommersemester 2025

Dienstag, 30. September 2025

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 7 Seiten mit 18 Aufgaben. Bitte kontrollieren Sie, ob Ihr Exemplar vollständig ist.

Konstanten

- Lichtgeschwindigkeit (im Vakuum) $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- 1 mmHg = 133,3 Pa
- Viskosität von Blut $\eta_{\text{Blut}} = 4,00 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
- Elementarladung $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Masse des Elektrons $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



Aufgabe 1: (2 Punkte)

Mit einer Mikropipette werden 20 μL Flüssigkeit abgemessen. Geben Sie das entsprechende Volumen in Kubikmillimeter an.

**Aufgabe 2:** (5 Punkte)

Ein Körper mit der Masse 75 kg werde durch eine konstante Kraft von 300 N beschleunigt. Zum Zeitpunkt $t = 0$ befindet sich der Körper im Ruhezustand am Ursprung bei $s = 0$.

a) Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Körpers nach 5 min. (2 Punkt)

b) Wann erreicht der Körper eine Geschwindigkeit von 108 km/h? (1 Punkt)

c) Wann ist eine Strecke von 0,5 km zurückgelegt? (2 Punkte)

**Aufgabe 3:** (3 Punkte)

Sie erhöhen die schwingende Masse eines Federpendels von 200 g auf 400 g. Wie groß wird die Frequenz der Schwingung ungefähr, wenn sie ursprünglich 10 Hz betrug?

☐ 5 Hz

☐ Zur Beantwortung fehlt die Angabe der Federkonstanten.

☐ 14,1 Hz

☐ 2,5 Hz

☐ 7,1 Hz

**Aufgabe 4:** (4 Punkte)

Bei einer Blutspende von 500 ml werde eine 8 cm lange Kanüle mit einem Innendurchmesser von 1,2 mm eingesetzt. Wie lange dauert der Vorgang bei einem Blutdruck von 90 mmHg? (Der Strömungswiderstand der Schlauchleitung sei vernachlässigbar.)

**Aufgabe 5:** (3 Punkte)

Das Volumen der Lunge ist die Summe aus Vitalvolumen (maximales Atemvolumen) und Residualvolumen (nicht nutzbares Restvolumen). Bei einer Tauchtiefe von 30 m ist die Lunge auf die Größe des Residualvolumens komprimiert. Wie groß ist der Druck in der Lunge in dieser Tiefe, wenn an der Wasseroberfläche maximal eingeatmet wurde, das Vitalvolumen 4,5 L und das Residualvolumen 1,5 L betragen?

**Aufgabe 6:** (4 Punkte)

- a) Welche Aussage trifft *nicht* zu? (2 Punkte) – Beim Übergang monochromatischen Lichts von einem optisch dichteren zu einem optisch dünneren Medium ...
- ☐ ... vermindert sich die Lichtgeschwindigkeit.
 - ☐ ... bleibt die Frequenz des Lichtes unverändert.
 - ☐ ... vergrößert sich die Lichtwellenlänge.
 - ☐ ... wird das Licht vom Einfallslot weggebrochen.
 - ☐ ... kann Totalreflexion auftreten.
- b) Erklären Sie das optische Phänomen der Totalreflexion und nennen Sie ein Beispiel. (2 Punkte)

**Aufgabe 7:** (2 Punkte)

Welche Wellenlänge hat Ultraschall der Frequenz 10 MHz im Gewebe, wenn seine Ausbreitungsgeschwindigkeit dort 1,5 km/s beträgt?

**Aufgabe 8:** (3 Punkte)

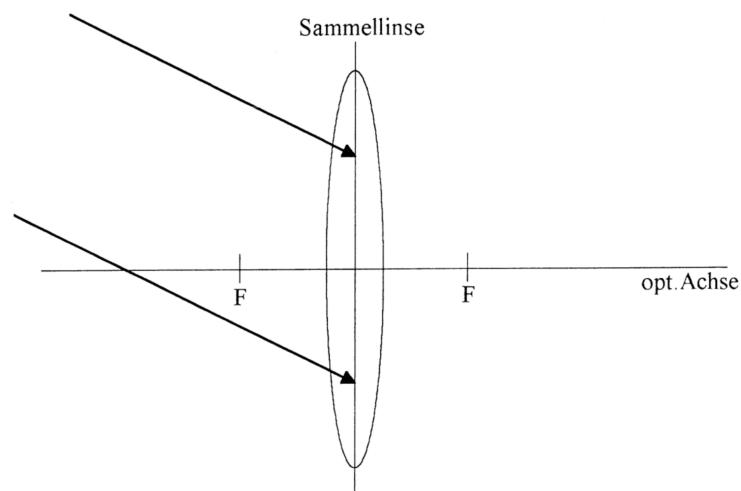
Die Kernspintomographie als bildgebendes Verfahren beruht auf der Ortskodierung des Meßsignals. Welches physikalische Prinzip nutzt man dabei aus? Erläutern Sie!

**Aufgabe 9:** (5 Punkte)

- a) Mit welcher Vergrößerung wird ein Gegenstand, der sich im Abstand von 20 cm vor der dünnen Projektorlinse befindet, auf einer von der Linse 5 m entfernten Leinwand scharf abgebildet? (2 Punkte)

- ☐ 25-fach
- ☐ 100-fach
- ☐ 10-fach
- ☐ 5-fach
- ☐ 20-fach

- b) Auf eine Sammellinse fallen zueinander parallele Lichtstrahlen. Vervollständigen Sie den Strahlengang und konstruieren Sie den Schnittpunkt der beiden eingezeichneten Lichtstrahlen. (3 Punkte)



☐**Aufgabe 10:** (3 Punkte)

Eine Glühlampe hat die Nennwerte 0,10 A und 2,0 W. Berechnen Sie den Widerstand.

☐**Aufgabe 11:** (2 Punkte)

Welche der drei elektrischen Bauteile Widerstand, Kondensator und Spule können elektrische Energie speichern?

- ☐ Widerstand und Kondensator.
- ☐ Widerstand und Spule.
- ☐ Spule und Kondensator.
- ☐ Alle genannten.
- ☐ Keine der genannten.

☐**Aufgabe 12:** (3 Punkte)

Sie hören zwei unterschiedliche laute Töne. Der erste Ton hat einen Schalldruckpegel (SPL) von 60 dB, der zweite einen Schalldruckpegel von 70 dB. Um welchen Faktor ist die Amplitude des Schalldrucks p beim zweiten Ton größer als beim ersten?

- ☐ 1
- ☐ 3,2
- ☐ 6,3
- ☐ 10
- ☐ 20

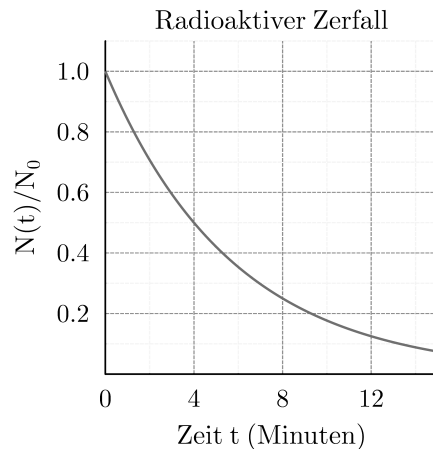
☐**Aufgabe 13:** (2 Punkte)

Wie hoch ist die Belastung durch ionisierende Strahlung pro Jahr (angegeben als Ganzkörper-Äquivalenzdosis) ungefähr im Mittel in Deutschland?

- ☐ 4 mSv, wobei 3,9 mSv durch natürlich Quellen und 0,1 mSv aus der Medizin.
- ☐ 2 mSv, wobei 1 mSv durch natürlich Quellen und 1 mSv aus der Medizin.
- ☐ 4 μ Sv, wobei 2 μ Sv durch natürlich Quellen und 2 μ Sv aus der Medizin.
- ☐ 7 Sv, wobei 1 Sv durch natürlich Quellen und 6 Sv aus der Medizin.
- ☐ 4 mSv, wobei 2 mSv durch natürlich Quellen und 2 mSv aus der Medizin.

**Aufgabe 14:** (4 Punkte)

Entnehmen Sie dem hier gezeigten Diagramm die Halbwertszeit und geben Sie an, nach welcher Zeit die Aktivität noch etwa ein Tausendstel ($1/1000$) der Aktivität zum Zeitpunkt $t = 0$ beträgt.

**Aufgabe 15:** (6 Punkte)

- a) Skizzieren und beschriften Sie den Aufbau einer Röntgenröhre. Zeichnen Sie insbesondere auch die Spannungsquelle, welche die Elektronen beschleunigt, mit entsprechender Polarität ein. (3 Punkte)

- b) Welche Potentialdifferenz ΔU müssen Elektronen in einer Elektronenröhre durchlaufen, um eine Geschwindigkeit zu erreichen, die 1 Prozent der Lichtgeschwindigkeit entspricht? (3 Punkt)

☐**Aufgabe 16:** (2 Punkte)

Einer Patientin wird ein radioaktives Präparat, welches einen kombinierten β/γ -Zerfall aufweist, in die Bauchhöhle injiziert. Außerhalb des Körpers wird dann im wesentlichen folgende Strahlungsart detektiert:

- ☐ α -Teilchen
- ☐ Positronen
- ☐ elektromagnetische Strahlung
- ☐ Neutronen
- ☐ Elektronen

☐**Aufgabe 17:** (2 Punkte)

Ein radioaktives Präparat erzeugt in einem Zählrohr eine Zählrate von ca. 33 Impulse/Sekunde. Wie lange muß man in etwa messen, um die Zählrate mit einem relativen Fehler von 1 % zu bestimmen?

- ☐ 48 Sekunden
- ☐ 1/2 Stunde
- ☐ 2 Minuten
- ☐ 5 Minuten
- ☐ 21 Sekunden

☐**Aufgabe 18:** (5 Punkte)

- a) Für einen Farbsehtest wird ein optisches Gitter mit der Gitterkonstanten $g_1 = 4,0 \mu\text{m}$ eingesetzt. Das Licht fällt senkrecht ein. Unter welchem Winkel zum Lot sieht man die 5. Beugungsordnung von grünem Licht der Wellenlänge $\lambda_1 = 540 \text{ nm}$ (2 Punkte)

- b) Das Gitter wird an derselben Stelle durch ein zweites Gitter ersetzt und mit gelbem Licht der Wellenlänge $\lambda_2 = 580 \text{ nm}$ beleuchtet. Welche Gitterkonstante g_2 müßte das zweite Gitter haben, damit die n-ten Beugungsordnungen bei beiden Anordnungen jeweils den gleichen Abstand vom zentralen Hauptmaximum haben? (3 Punkte)