

Name: _____

Hörsaal + Platznummer: _____

Praktikumsgruppe SS 22, sonst 'N': _____

Matrikelnummer: _____

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

Klausur für die TeilnehmerInnen des Physikalischen Praktikums für Mediziner und Zahnmediziner im Sommersemester 2022

Donnerstag, 28. Juli 2022

Bemerkungen: Die maximale Punktzahl beträgt 64. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens die Hälfte der Punkte erreicht wurden. 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 z.B. die Rückseite, aber verweisen Sie darauf im Bereich unter der Aufgabenstellung. Bei Multiple-Choice-Aufgaben ist nur eine Lösung anzukreuzen, der Lösungsweg ist irrelevant.

Diese Klausur besteht aus 9 Seiten mit 18 Aufgaben. Bitte kontrollieren Sie, ob Ihr Exemplar vollständig ist. Die letzte Seite ist absichtlich unbedruckt.

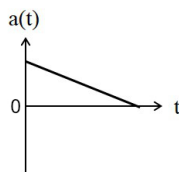
Aufgabe 1: (2 Punkte)

Ein Haushaltsgerät habe eine Standby-Leistung von 3 W. Wie hoch ist sein Energieverbrauch in einer Stunde?

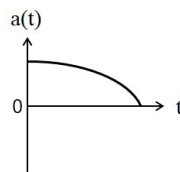
- 10,8 J
- 10,8 kJ
- 10,8 Ws
- 10,8 kWh
- 10,8 kW

Aufgabe 2: (2 Punkte)

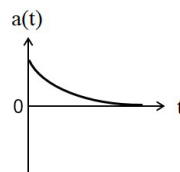
Die Geschwindigkeit eines Autos nimmt mit der Zeit linear ab. Welcher zeitliche Verlauf gilt qualitativ für die Beschleunigung?



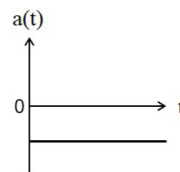
a)



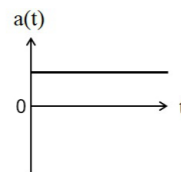
b)



c)



d)



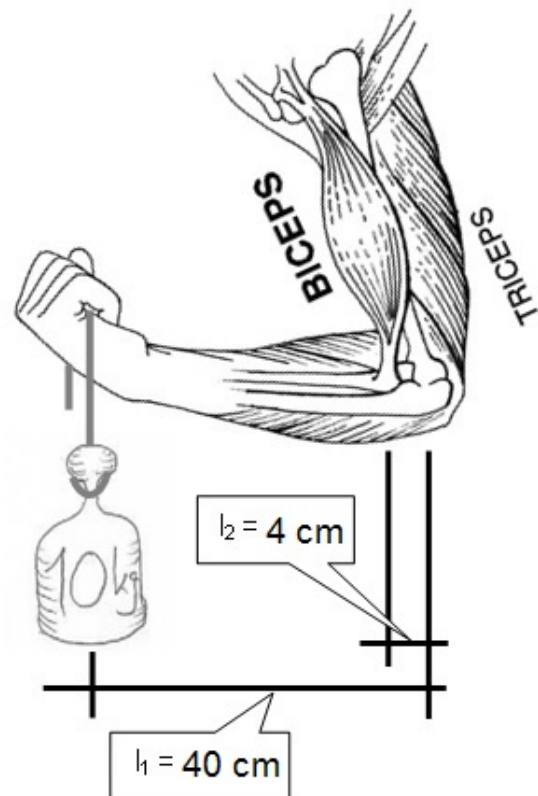
e)



Aufgabe 3: (4 Punkte)

Ein Massestück von 10 kg werde frei in der Schwebelage gehalten. Der Arm wird als waagrecht liegender Hebel mit dem Ellenbogengelenk als Achse und den Längen l_1 bezüglich der 10 kg-Masse und l_2 bezüglich des senkrecht zum Hebel angreifenden Bizeps aufgefasst (Muskel- und Knochenmasse seien vernachlässigt).

- Wie groß ist das durch die Masse erzeugte Drehmoment M am Ellenbogengelenk?
- Welche Kraft ist am Bizeps erforderlich, um die Masse im Gleichgewicht zu halten?



Aufgabe 4: (3 Punkte)

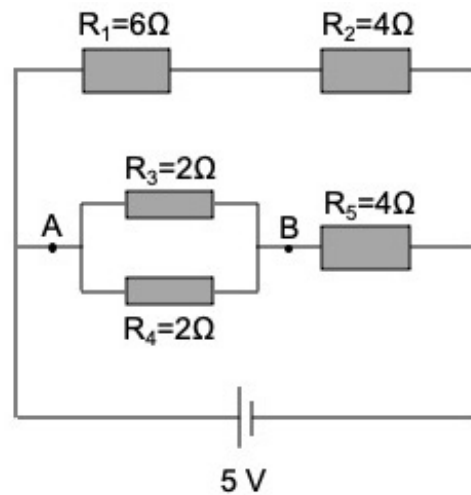
Mit einem Fadenpendel, dessen Länge 800 mm beträgt, wird die Zeit t für 10 Schwingungen mehrfach gemessen: Berechnen Sie aus der Messreihe

$t = \{18,1/17,8/17,5/18,2/17,6/17,9/18,4/18,1/18,2/18,0/18,2/17,9\} \text{ s}$
die Fallbeschleunigung g an diesem Ort.

**Aufgabe 5:** (4 Punkte)

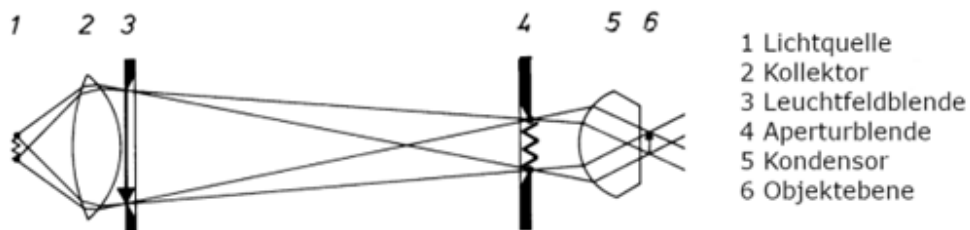
Betrachten Sie die gezeigte Schaltung.

- Welcher Gesamtstrom fließt in den Zuleitungen der Spannungsquelle?
- Welcher Strom fließt durch Widerstand R_1 ?
- Wie hoch ist der Spannungsabfall zwischen den Punkten A und B?

**Aufgabe 6:** (3 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen zum Köhlerschen Beleuchtungsprinzip ist falsch?

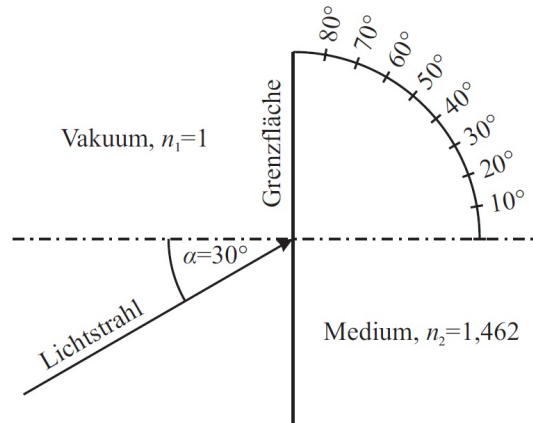
- Der Kollektor bildet die Lichtquelle vergrößert in die Ebene der Aperturblende ab.
- Der Kondensor bildet die Leuchtfeldblende in die Objektebene ab.
- Die Leuchtfeldblende bestimmt die Leuchtfeldgröße.
- Mit Hilfe der Aperturblende wird das Streulicht reduziert.
- Da sich das Bild der Lichtquelle in der Brennebene des Kondensors befindet, wird eine gleichmäßige Ausleuchtung des Objektes erreicht.





Aufgabe 7: (9 Punkte)

a) Unter welchem Winkel wird der Lichtstrahl in der folgenden Skizze transmittiert? Zeichnen Sie den transmittierten Strahl ein und begründen Sie rechnerisch Ihre Lösung. (3 Punkte)



b) In der Skizze sind Gegenstand G und Bild B einer Abbildung gegeben. Konstruieren Sie die Position der Hauptebene H der Sammellinse, welche G auf B abbildet, sowie die Positionen der beiden Brennpunkte. (3 Punkte)



c) Nennen Sie drei charakteristische Abbildungsfehler von Linsen. (3 Punkte)

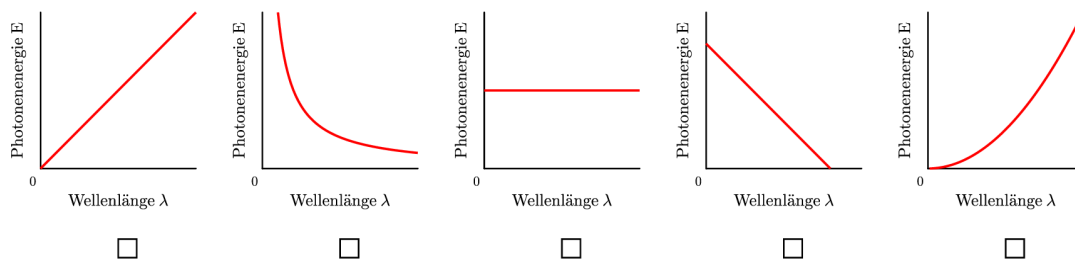
Aufgabe 8: (2 Punkte)

Die elektrostatische Kraft zwischen zwei Protonen betrage 1,0 fN. Wie groß ist die Kraft zwischen zwei ${}^{14}_6\text{C}$ -Atomkernen bei sonst gleichen Bedingungen?

- 6 fN
- 12 fN
- 14 fN
- 36 fN
- 216 fN

Aufgabe 9: (2 Punkte)

Welches der folgenden Diagramme gibt die Abhängigkeit der Photonenergie von der Wellenlänge richtig wieder?

**Aufgabe 10:** (4 Punkte)

Der Schallintensitätspegel einer Sirene betrage an Ihrer momentanen Position 83 dB. Wievielmals weiter weg müssen Sie gehen, damit der Pegel auf 73 dB sinkt? Die Sirene werde als punktförmige, gleichmäßig in alle Richtungen abstrahlende Schallquelle angenommen.

**Aufgabe 11:** (6 Punkte)

Ein optisches Gitter werde senkrecht von einem grünen Laser mit der Wellenlänge $\lambda = 532 \text{ nm}$ bestrahlt. Das Interferenzmuster wird auf einem $1,5 \text{ m}$ 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) Welchen Abstand haben die beiden Beugungsmaxima 3. Ordnung voneinander auf dem Schirm? (3 Punkte)

**Aufgabe 12:** (4 Punkte)

- a) Ein Rohr verenge sich lokal auf 32% seines Durchmessers, d.h. der Durchmesser nimmt um 68% ab. Wie verändert sich die Strömungsgeschwindigkeit einer idealen Flüssigkeit? (2 Punkte)

- Sie nimmt um 32% zu.
- Sie nimmt um 68% ab.
- Sie verdreifacht sich in etwa.
- Sie versiebenfacht sich in etwa.
- Sie verzehnfacht sich in etwa.

- b) Wieviele Liter Wasser strömen in einer Minute durch ein Rohr, wenn die Druckdifferenz Δp der realen Flüssigkeit 4000 Pa und der Strömungswiderstand des Rohres für Wasser $R_S = 7,5 \cdot 10^6 \frac{\text{Pa}\cdot\text{s}}{\text{m}^3}$ beträgt? (2 Punkte)

- $0,00321$
- $0,0321$
- $0,321$
- $3,21$
- 321

**Aufgabe 13:** (4 Punkte)

a) Wie groß muss eine Fläche A sein, damit ein Luftdruck von 1000 mbar mit einer Kraft von 10 N darauf wirkt? (2 Punkte)

- 5 cm²
- 100 cm²
- 1 cm²
- 10 m²
- 50 cm²

b) Ein Angler zieht einen Zander aus 10 m Wassertiefe an die Wasseroberfläche. Wie groß war der absolute Druck auf den Fisch, bevor er gefangen wurde, und wie groß ist der Druckunterschied durch den Fang auf den Fisch gewesen? (2 Punkte)

- 0 bar / 1 bar
- 1 bar / 0 bar
- 1 bar / 1 bar
- 2 bar / 1 bar
- 2 bar / 2 bar

**Aufgabe 14:** (2 Punkte)

Welche Strahlung wird emittiert, wenn Elektronen der inneren Schalen in der Atomhülle angeregt werden (bei Atomen höherer Ordnungszahlen)?

- Mikrowellenstrahlung
- infrarote Strahlung
- optische Strahlung
- Röntgenstrahlung
- Gamma-Strahlung

**Aufgabe 15:** (3 Punkte)

Ein Aluminiumblock soll eingesetzt werden, um Gammastrahlung der Intensität I_0 abzuschwächen. Die Halbwertsdicke beträgt $d_{1/2}=1,6$ cm. Wie dick muss der Block gewählt werden, um die Gammastrahlung auf 10% der einfallenden Intensität abzuschwächen?

- ca. 2,4 cm
- ca. 3,5 cm
- ca. 4,7 cm
- ca. 5,3 cm
- ca. 6,4 cm

**Aufgabe 16:** (3 Punkte)

Ihr Körper hat eine Aktivität von ca. 4,5 kBq aufgrund von K-40 Isotopen. Die Halbwertszeit von K-40 beträgt $1,27 \cdot 10^9$ Jahre. Wie viele K-40 Atome enthält Ihr Körper etwa?

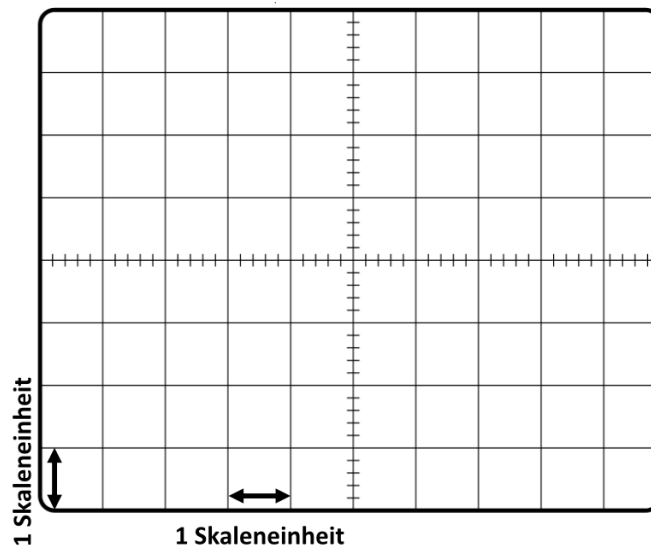
**Aufgabe 17:** (4 Punkte)

Zu welchen physikalischen Größen gehören folgende Einheiten und wie sind diese Größen definiert?

- Gray
- Sievert

**Aufgabe 18:** (3 Punkte)

Mit einem Oszilloskop messen Sie ein periodisches sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 200 Hz und einer Amplitude von 24 V. Die Horizontalablenkung sei dabei auf 1 ms/Skaleneinheit und die Vertikalablenkung auf 10 V/Skaleneinheit eingestellt. Skizzieren Sie das Signal auf dem hier gezeigten Bildschirm.

**Anhang**

- Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Elementarladung $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Dichte von Wasser $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

Diese Seite ist absichtlich unbedruckt.