

**1. Klausur zur Vorlesung**

**„Experimentalphysik II für Naturwissenschaftler“**

**Im Sommersemester 2018**

**(hier: Geowissenschaftler, Umweltnaturwissenschaftler, Geoökologen)**

**Am Dienstag, 24. Juli 2017, 18:00-20:00**

**ID Nr. 2**

**Beachten Sie folgende Hinweise:**

Die Heftung der Aufgabenblätter nicht lösen!

Tragen Sie auf jeder Seite oben ihren Namen, Matrikelnummer und Studienrichtung mit angestrebtem Abschluss ein!

Es gibt Wissensfragen und Rechenaufgaben. Für jede richtige Antwort gibt es einen Punkt.

Jede Rechenaufgabe steht auf einem separaten Blatt der Klausur. Rechnungen schreiben sie bitte ebenfalls auf dieses Blatt. Sollten Zusatzblätter nötig sein, diese bitte beilegen.

Durch Rundungsfehler können Ihre Ergebnisse möglicherweise nicht genau mit den Antwortmöglichkeiten übereinstimmen. In diesem Fall wählen Sie die Antwort, die Ihrem Ergebnis am nächsten kommt.

Bei jeder Aufgabe gibt es „multiple choice“ Lösungen. Es ist immer nur eine Antwort richtig. Die richtige Lösung kreuzen Sie auf dem Lösungsblatt (letztes Blatt) an. Sind mehrere Antworten bei einer Frage angekreuzt, gibt es keinen Punkt.

**Ich wünsche Ihnen viel Erfolg, Sebastian Slama!**

---

**Tabelle der Naturkonstanten:**

Elementarladung  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Elektronenmasse  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Atomare Masseneinheit  $u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Vakuum-Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$

Vakuum-Permeabilität  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$

Planck'sches Wirkungsquantum  $h = 2\pi \cdot \hbar = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Lichtgeschwindigkeit  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Stefan-Boltzmann Konstante  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$

---

**Kurzaufgaben : Es ist immer nur eine Antwort richtig!**

1. Die elektrische Feldstärke ist definiert über
  - A) die gesamte Ladung in einem Raumbereich
  - B) das elektrische Potenzial zwischen zwei Punkten im Raum
  - C) den elektrischen Strom zwischen zwei Punkten im Raum
  - D) die Kraft, die auf eine Probeladung in einem Raumpunkt wirkt
  - E) die Ladung an einem Raumpunkt
2. Zwei Ladungen haben einen Abstand von  $d = 7,6 \text{ cm}$  und ziehen sich mit der Kraft  $F$  gegenseitig an. In welchem Abstand  $d'$  ist die Kraft **zehnmal so groß** ?
  - A)  $d' = 2,0 \text{ cm}$
  - B)  $d' = 2,2 \text{ cm}$
  - C)  $d' = 2,4 \text{ cm}$
  - D)  $d' = 2,6 \text{ cm}$
  - E)  $d' = 2,8 \text{ cm}$
3. Welche der folgenden Aussagen über elektrische Felder von geladenen Drähten ist **falsch** ?
  - A) Das el. Feld fällt bei wachsendem Abstand  $r$  vom Draht mit  $\frac{1}{r}$  ab.
  - B) Bei einem pos. geladenen Draht zeigt das Feld in radialer Richtung vom Draht weg.
  - C) Es gibt keine Komponente des Feldes in die Längsrichtung des Drahtes.
  - D) Es gibt keine Komponente des Feldes in azimuthaler Richtung um den Draht herum.
  - E) Das el. Feld ist proportional zur Ladungsdichte  $\rho = \frac{\text{Ladung}}{\text{Querschnittfläche des Drahtes}}$ .
4. Für die Leistung  $P$  in einem Stromkreis mit Spannung  $U$ , Strom  $I$  und Widerstand  $R$  gilt
  - A)  $P = I^2/R$ .
  - B)  $P = UI/R$ .
  - C)  $P = RU^2$ .
  - D)  $P = RI^2$ .
  - E)  $P = U/I$ .
5. An einem Widerstand  $R = 200 \Omega$  fällt eine Spannung  $U = 12 \text{ V}$  ab. Wie groß ist der Strom  $I$ , der durch den Widerstand fließt?
  - A)  $I = 50 \text{ mA}$
  - B)  $I = 60 \text{ mA}$
  - C)  $I = 70 \text{ mA}$
  - D)  $I = 80 \text{ mA}$
  - E)  $I = 90 \text{ mA}$
6. Welche Aussage über Kräfte zwischen stromdurchflossenen parallelen Leitern ist **falsch** ?
  - A) Fließt der Strom in den beiden Leitern in die gleiche Richtung, so ziehen sich die Leiter an.
  - B) Die physikalische Ursache für eine Kraft zwischen den Leitern ist die Lorentzkraft.
  - C) Wird der Strom in beiden Leitern verdoppelt, so vervierfacht sich die Kraft.
  - D) Werden die Längen beider Leiter verdoppelt, so vervierfacht sich die Kraft.
  - E) Wird der Abstand zwischen den beiden Leitern verdoppelt, so halbiert sich die Kraft.

7. Das Magnetfeld im Abstand  $r$  von einem unendlich langen stromdurchflossenen geraden Leiter

- A) läuft kreisförmig um den Draht und fällt proportional zu  $\frac{1}{r}$  ab.  
 B) ist radial zum Draht orientiert und fällt proportional zu  $\frac{1}{r}$  ab.  
 C) läuft parallel zur Stromrichtung und fällt proportional zu  $\frac{1}{r}$  ab.  
 D) läuft kreisförmig um den Draht und fällt proportional zu  $\frac{1}{r^2}$  ab.  
 E) ist radial zum Draht orientiert und fällt proportional zu  $\frac{1}{r^2}$  ab.

8. In einer Oberleitung fließt ein Strom von  $I = 1050 \text{ A}$ . In welchem radialen Abstand  $r$  von der Leitung beträgt das Magnetfeld  $B = 140 \mu\text{T}$ ? (Das Magnetfeld der Erde wird hier gleich null angenommen).

- A)  $r = 0,5 \text{ m}$   
 B)  $r = 1,5 \text{ m}$   
 C)  $r = 2,5 \text{ m}$   
 D)  $r = 3,5 \text{ m}$   
 E)  $r = 4,5 \text{ m}$

9. Bringen Sie die nebenan stehenden Formeln in die richtige Reihenfolge, entsprechend den Gesetzen: „Faradaysches Induktionsgesetz“,

„Satz von Gauß“, „Amperesches Durchflutungsgesetz“, „Es gibt keine magnetischen Monopole“

- A) 4, 2, 3, 1  
 B) 4, 1, 3, 2  
 C) 1, 3, 2, 4  
 D) 2, 1, 3, 4  
 E) 3, 4, 2, 1

$$1) \quad \oint_{\text{Oberfläche}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$2) \quad \oint_{\text{Oberfläche}} \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

$$3) \quad \oint_{\text{Rand}} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_A \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$4) \quad \oint_{\text{Rand}} \vec{E} \cdot d\vec{s} = - \frac{d}{dt} \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

10. Welche der folgenden Aussagen über das B-Feld und H-Feld ist **falsch**?

- A) Ein H-Feld bedingt immer auch ein B-Feld.  
 B) Im Vakuum unterscheiden sich das B-Feld und H-Feld nur um einen Skalenfaktor.  
 C) Das B-Feld ist das Magnetfeld, welches man in einen sehr schmalen Querschlitz, senkrecht zur Magnetisierungsrichtung eines magnetisierten Körpers, messen würde.  
 D) B-Feld und H-Feld sind quellenfrei, d.h. Feldlinien von B und H sind stets geschlossen.  
 E) Das B-Feld kann auch ungleich null sein, wenn kein H-Feld vorhanden ist.

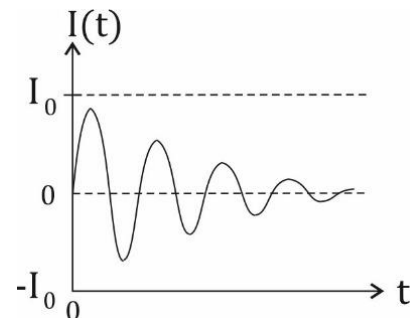
11. In einem idealen Transformator hat die Primärspule  $N_1 = 800$  Windungen und die Sekundärspule  $N_2 = 125$  Windungen. An der Primärspule wird ein Wechselstrom mit Amplitude  $I_1 = 30 \text{ A}$  angelegt. Wie hoch ist die Amplitude  $I_2$  des Wechselstroms an der Sekundärspule?

- A)  $I_2 = 7 \text{ A}$   
 B)  $I_2 = 17 \text{ A}$   
 C)  $I_2 = 92 \text{ A}$   
 D)  $I_2 = 117 \text{ A}$   
 E)  $I_2 = 192 \text{ A}$

12. Wir betrachten die magnetische Hysteresekurve eines ferromagnetischen Stoffes. Was versteht man hierbei unter der Koerzitivfeldstärke (auch Koerzitivfeld oder Koerzitivkraft genannt)?
- A) Die Stärke des Gegenfeldes in dem die erworbene Sättigungsremanenz verschwindet.
  - B) Die maximal erreichbare Magnetisierung.
  - C) Die Magnetfeldstärke bei der die Sättigungsmagnetisierung erreicht wird.
  - D) Die Summe von Magnetfeld und Magnetisierung.
  - E) Die magnetische Feldstärke ab der keine magnetischen Domänen mehr vorhanden sind.

13. In einer Schaltung fließt der nebenan skizzierte Strom  $I(t)$ . Welche Elemente müssen alle in der Schaltung enthalten sein, damit der Strom die skizzierte Form haben kann?

- A) Widerstand, Induktivität und Kapazität
- B) Induktivität und Kapazität
- C) Widerstand und Induktivität
- D) Widerstand und Kapazität
- E) Kapazität

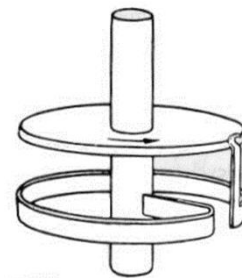


14. An einem Ohmschen Widerstand und an einem Kondensator liegt jeweils eine Wechselspannung an. Bei welcher Frequenz  $\omega$  sind die Widerstände  $R$  und  $R_c$  gleich groß? Gegeben ist  $R = 50 \text{ k}\Omega$  und  $C = 10^{-9} \text{ F}$ .

- A)  $\omega = 20 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B)  $\omega = 20 \times 10^{-1} \text{ s}^{-1}$
- C)  $\omega = 20 \times 10^1 \text{ s}^{-1}$
- D)  $\omega = 20 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$
- E)  $\omega = 20 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$

15. Wie kann man das erzeugte Magnetfeld des gezeigten selbsterzeugenden und selbsterhaltenden Scheibendynamos **nicht** verändern?

- A) Durch Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe.
- B) Durch Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit der Scheibe.
- C) Durch Veränderung des Startfelds.
- D) Durch Veränderung der Wicklungszahl der Leiterschleife.
- E) Durch eine Positionsänderung der Leiterschleife zur Scheibe.

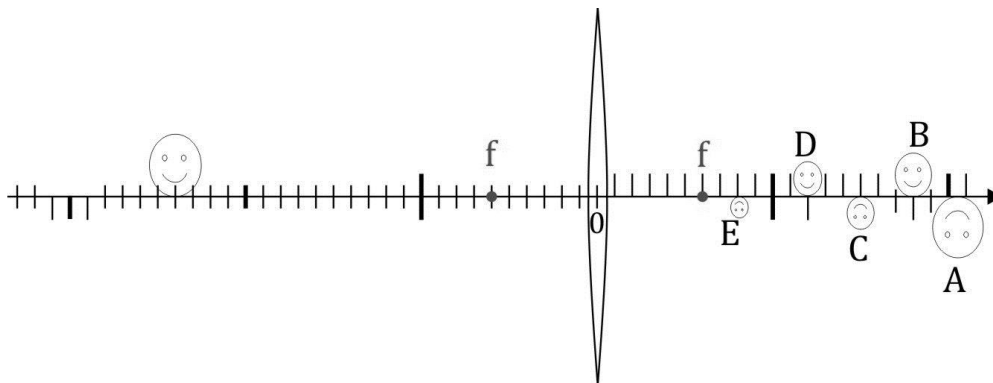


16. Wie groß ist die Brennweite der Augenlinse, wenn das Objekt in 25 cm Abstand scharf auf die Netzhaut abgebildet wird?

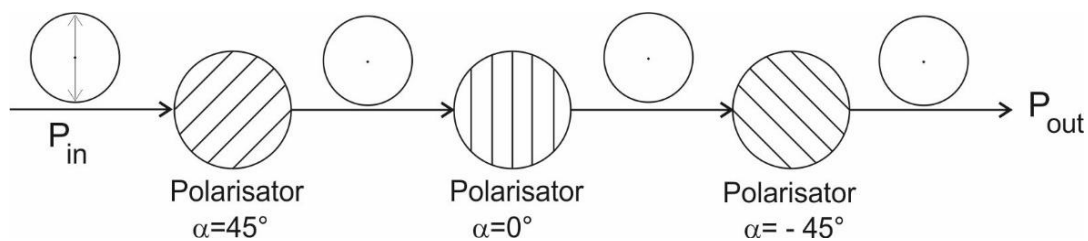
**Hinweis:** Der Abstand der Linse von der Netzhaut beträgt  $b = 2,2 \text{ cm}$ .

- A)  $f = 1,8 \text{ cm}$
- B)  $f = 2,0 \text{ cm}$
- C)  $f = 2,2 \text{ cm}$
- D)  $f = 12,5 \text{ cm}$
- E)  $f = 25,0 \text{ cm}$

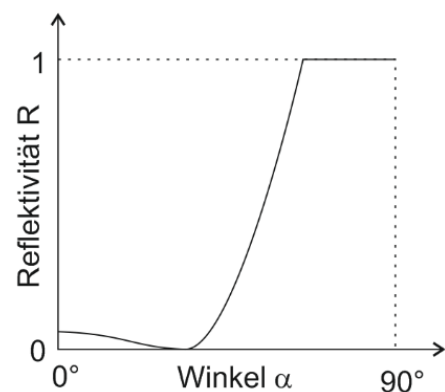
17. Welches der folgenden Bilder ist das korrekte Abbild des Gesichtes (Gegenstand) auf der linken Seite der Linse?



18. Wie groß ist die Ausgangsleistung  $P_{out}$  nach den folgenden Polarisations-elementen?



- A)  $P_{out} = \frac{1}{\sqrt{2}} P_{in}$ .  
 B)  $P_{out} = \frac{1}{2} P_{in}$ .  
 C)  $P_{out} = \frac{1}{4} P_{in}$ .  
 D)  $P_{out} = \frac{1}{\sqrt{8}} P_{in}$ .  
 E)  $P_{out} = \frac{1}{8} P_{in}$ .
19. Bei der Reflexion eines polarisierten Lichtstrahls an der Grenzfläche von einem Medium mit Brechungsindex  $n_1$  zu einem Medium mit Brechungsindex  $n_2$  wird folgende Reflektivität als Funktion des Einstrahlwinkels  $\alpha$  gemessen. Was kann man daraus über die Brechungsindizes und über die Polarisation des Lichtfeldes aussagen?  
**Hinweis:** Totalreflexion und Brewsterreflexion
- A)  $n_1 < n_2$  und Lichtfeld p-polarisiert  
 B)  $n_1 < n_2$  und Lichtfeld s-polarisiert  
 C)  $n_1 > n_2$  und Lichtfeld p-polarisiert  
 D)  $n_1 > n_2$  und Lichtfeld s-polarisiert  
 E) Es muss ein Messfehler vorliegen, denn die gemessene Kurve kann so nicht stimmen.



- 
20. In einem Elektronenmikroskop kann man eine höhere Auflösung erreichen als in einem Lichtmikroskop, weil
- A) Elektronen in allen Atomen vorkommen.
  - B) Elektronen sich wie eine Welle verhalten und eine längere Wellenlänge haben als Licht.
  - C) farbige Objekte besser abgebildet werden.
  - D) durch die Elektronen das Licht zur Beleuchtung intensiver wird.
  - E) Elektronen sich wie eine Welle verhalten und eine kürzere Wellenlänge haben als Licht.
21. Welche der folgenden Aussagen über Bausteine des Atomkerns ist **falsch**?
- A) Freie Neutronen zerfallen mit einer Halbwertszeit von etwa 10 Minuten.
  - B) Die Umwandlung eines Neutrons in ein Proton erfolgt durch Umwandlung eines Down-Quarks in ein Up-Quark.
  - C) Die Wechselwirkung zwischen Quarks erfolgt durch Gluonen.
  - D) Protonen und Neutronen sind Elementarteilchen.
  - E) Die schwache Wechselwirkung ist verantwortlich für den radioaktiven Zerfall.
22. Bei turbulenten Strömungsvorgängen
- A) ist der Cw-Wert der entscheidend wichtige Parameter für die Größe des Strömungswiderstandes.
  - B) dominieren Trägheitskräfte über Reibungskräfte.
  - C) ist die Reynolds-Zahl mindestens  $>1$ .
  - D) hängt der Strömungswiderstand linear von der Strömungsgeschwindigkeit ab.
  - E) ist der Reibungswiderstand konstant.
23. Das Darcy-Gesetz ist
- A) dient zur Ermittlung der elektrischen Leitfähigkeit.
  - B) beschreibt den Zusammenhang zwischen elektrischem und magnetischem Feld.
  - C) dient zur Ermittlung der elektrischen Leitfähigkeit.
  - D) ist ein empirisches Strömungsgesetz.
  - E) Ermöglicht die Bestimmung der Reynolds-Zahl.

---

## Rechenaufgaben: Es ist immer nur eine Antwort richtig!

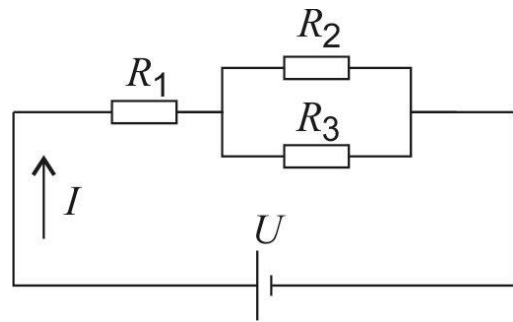
### Themengebiet 1: Elektrostatische Kräfte

Zwei kleine Kugeln  $K_1$  und  $K_2$  seien mit den Ladungen  $Q_1 = +3 \times 10^{-6} \text{ C}$  bzw.  $Q_2 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}$  geladen und befinden sich im Abstand  $d = 2 \text{ mm}$  voneinander.

24. Welche Kraft wirkt zwischen den Kugeln?
- A) Sie stoßen sich mit einer Kraft von 2023 N ab.
  - B) Sie ziehen sich mit einer Kraft von 2023 N an.
  - C) Sie stoßen sich mit einer Kraft von 20232 N ab.
  - D) Sie ziehen sich mit einer Kraft von 20232 N an.
  - E) Sie ziehen sich mit einer Kraft von 202 N ab.
25. Genau in der Mitte zwischen den beiden Kugeln  $K_1$  und  $K_2$  befindet sich ein Elektron. Berechnen Sie die Kraft  $F$ , die auf das Elektron wirkt.
- A)  $F = 5 \text{ nN}$
  - B)  $F = 6 \text{ nN}$
  - C)  $F = 7 \text{ nN}$
  - D)  $F = 8 \text{ nN}$
  - E)  $F = 9 \text{ nN}$
26. Wie groß ist die Kraft auf das Elektron in der Mitte zwischen den beiden Kugel  $K_1$  und  $K_2$ , wenn diese mit  $Q_1 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}$  bzw.  $Q_2 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}$  geladen sind?
- A)  $F = 0 \text{ nN}$
  - B)  $F = 5 \text{ nN}$
  - C)  $F = 10 \text{ nN}$
  - D)  $F = 15 \text{ nN}$
  - E)  $F = 20 \text{ nN}$

**Themengebiet 2: Elektrische Schaltungen**

Gegeben ist die skizzierte Schaltung, bestehend aus drei Widerständen  $R_1, R_2, R_3$  und einer Batterie mit Spannung  $U$ .



27. Berechnen Sie den Gesamtstrom  $I$  in der Schaltung für  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$  und  $R_3 = 300 \text{ k}\Omega$ . Die Batteriespannung beträgt  $U = 10 \text{ V}$ .
- A)  $I = 15 \text{ }\mu\text{A}$
  - B)  $I = 25 \text{ }\mu\text{A}$
  - C)  $I = 35 \text{ }\mu\text{A}$
  - D)  $I = 45 \text{ }\mu\text{A}$
  - E)  $I = 55 \text{ }\mu\text{A}$
28. Jetzt wird der Widerstand  $R_2$  durch einen Kondensator mit Kapazität  $C = 100 \text{ nF}$  ersetzt. Wie groß ist nun der aus der Batterie fließende (Gleich-)Strom?
- Hinweis:** Es ist für die Lösung der Aufgabe nicht notwendig, die Gesamtimpedanz der Schaltung explizit zu berechnen.
- A)  $I = 15 \text{ }\mu\text{A}$
  - B)  $I = 25 \text{ }\mu\text{A}$
  - C)  $I = 35 \text{ }\mu\text{A}$
  - D)  $I = 45 \text{ }\mu\text{A}$
  - E)  $I = 55 \text{ }\mu\text{A}$
29. Nun wird außerdem (d.h. neben der Ersetzung von Widerstand  $R_2$  durch einen Kondensator mit Kapazität  $C = 100 \text{ nF}$ ) die Batterie durch eine Wechselstromquelle mit Spannungsamplitude  $U_0 = 10 \text{ V}$  ersetzt. Wie groß ist die Stromamplitude  $I_0$  im Limes sehr großer Frequenzen, d.h. für  $\omega \rightarrow \infty$  ?
- Hinweis:** Es ist für die Lösung der Aufgabe nicht notwendig, die Gesamtimpedanz der Schaltung explizit zu berechnen.
- A)  $I_0 = 25 \text{ }\mu\text{A}$
  - B)  $I_0 = 50 \text{ }\mu\text{A}$
  - C)  $I_0 = 100 \text{ }\mu\text{A}$
  - D)  $I_0 = 125 \text{ }\mu\text{A}$
  - E)  $I_0 = 150 \text{ }\mu\text{A}$

**Themengebiet 3: Licht und Photonen**

30. Ein Stern besitzt eine Oberflächentemperatur von  $T = 6000\text{ K}$  und einen Radius von  $R = 2 \times 10^9\text{ m}$ . Welche Strahlungsleistung  $P$  emittiert dieser Stern?  
**Hinweis:** Kugeloberfläche  $A = 4\pi R^2$
- A)  $P = 3,7 \times 10^{25}\text{ W}$
  - B)  $P = 3,7 \times 10^{26}\text{ W}$
  - C)  $P = 3,7 \times 10^{27}\text{ W}$
  - D)  $P = 3,7 \times 10^{28}\text{ W}$
  - E)  $P = 3,7 \times 10^{29}\text{ W}$
31. Die Austrittsarbeit des Metalls Lithium liegt bei  $W_A = 2,2\text{ eV}$ . Wie groß ist die maximale Lichtwellenlänge  $\lambda$ , mit der man gerade noch Elektronen aus dem Metall auslösen kann?
- A)  $\lambda = 525\text{ nm}$
  - B)  $\lambda = 535\text{ nm}$
  - C)  $\lambda = 545\text{ nm}$
  - D)  $\lambda = 555\text{ nm}$
  - E)  $\lambda = 565\text{ nm}$
32. Bei der Compton-Streuung wird ein Photon an einem Elektron gestreut. Um welchen Betrag  $\Delta\lambda$  ändert sich die Wellenlänge des Photons, wenn das Photon entgegengesetzt zur einlaufenden Richtung, also um  $180^\circ$  gestreut wird?
- A)  $\Delta\lambda = 2,9\text{ pm}$
  - B)  $\Delta\lambda = 3,9\text{ pm}$
  - C)  $\Delta\lambda = 4,9\text{ pm}$
  - D)  $\Delta\lambda = 5,9\text{ pm}$
  - E)  $\Delta\lambda = 6,9\text{ pm}$

---

**Themengebiet 4: Isotope**

Das  $^{232}\text{Th}$ -Isotop zerfällt mit einer Halbwertszeit von  $1,4 \cdot 10^{10}$  Jahren entlang einer Zerfallsreihe mit mehreren  $\alpha$ -Zerfällen und  $\beta$ -Zerfällen (genau:  $\beta^-$ ) zum stabilen  $^{208}\text{Pb}$ -Isotop (die Kernladungszahlen von Thorium und Blei sind 90 bzw. 82).

33. Wie viele  $\alpha$ -Zerfälle und wie viele  $\beta$ -Zerfälle treten entlang dieser Zerfallsreihe auf?
- A) 24  $\alpha$ -Zerfälle und 8  $\beta$ -Zerfälle
  - B) 6  $\alpha$ -Zerfälle und 4  $\beta$ -Zerfälle
  - C) 12  $\alpha$ -Zerfälle und 4  $\beta$ -Zerfälle
  - D) 6  $\alpha$ -Zerfälle und 8  $\beta$ -Zerfälle
  - E) 8  $\alpha$ -Zerfälle und 8  $\beta$ -Zerfälle
34. Wir betrachten eine Gesteinsprobe mit  $10^{15}$  Teilchen an  $^{232}\text{Th}$ . Ein Zwischenprodukt in der Zerfallsreihe ist  $^{228}\text{Ra}$  mit einer Halbwertszeit von 6,7 Jahren. Wie viele Radium-Atome liegen in der Probe ungefähr vor, wenn man annimmt dass die Zerfallsreihe im radioaktiven Gleichgewicht ist?
- A)  $0,2 \cdot 10^5$  Teilchen
  - B)  $5 \cdot 10^5$  Teilchen
  - C)  $7 \cdot 10^5$  Teilchen
  - D)  $10^{10}$  Teilchen
  - E)  $0,15 \cdot 10^{15}$  Teilchen
35. Die Radium-Isotope werden einfach ionisiert und in das elektrische Feld  $E = 10^3 \text{ V/m}$  eines Massenspektrometers geschossen. Wie groß ist ungefähr die Beschleunigung  $a$  der Radium-Atome in Richtung des elektrischen Feldes?
- A)  $9,6 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$
  - B)  $4,2 \cdot 10^8 \text{ m/s}^2$
  - C)  $0,2 \cdot 10^8 \text{ m/s}^2$
  - D)  $0,1 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$
  - E)  $0,6 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2$

**Lösungsblatt – Kreuzen Sie die Antwort an, die Sie für richtig halten. Es ist immer nur eine Antwortmöglichkeit erlaubt.**

| Aufgabe Nr | A | B | C | D | E |
|------------|---|---|---|---|---|
| 1          |   |   |   | X |   |
| 2          |   |   | X |   |   |
| 3          |   |   |   |   | X |
| 4          |   |   |   | X |   |
| 5          |   | X |   |   |   |
| 6          |   |   |   | X |   |
| 7          | X |   |   |   |   |
| 8          |   | X |   |   |   |
| 9          |   | X |   |   |   |
| 10         |   |   |   | X |   |
| 11         |   |   |   |   | X |
| 12         | X |   |   |   |   |
| 13         | X |   |   |   |   |
| 14         |   |   |   | X |   |
| 15         |   |   | X |   |   |
| 16         |   | X |   |   |   |
| 17         |   |   |   |   | X |
| 18         |   |   |   |   | X |
| 19         |   |   | X |   |   |
| 20         |   |   |   |   | X |
| 21         |   |   |   | X |   |
| 22         |   | X |   |   |   |
| 23         |   |   |   | X |   |
| 24         |   |   |   | X |   |
| 25         |   |   |   |   | X |
| 26         | X |   |   |   |   |
| 27         |   |   |   | X |   |
| 28         |   | X |   |   |   |
| 29         |   |   | X |   |   |
| 30         |   |   | X |   |   |
| 31         |   |   |   |   | X |
| 32         |   |   | X |   |   |
| 33         |   | X |   |   |   |
| 34         |   | X |   |   |   |
| 35         |   | X |   |   |   |