

1. Wie ist der Fluß durch eine geschlossene Oberfläche in einem quellenfreien Feld?
(Begründung)
- 0, Satz von Gauß
2. Wie ist die Coulombkraft definiert?
- $F_{1,2} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
3. Wie ist das Potential zu einem elektrischen Feld definiert?
- $\vec{E} = -\nabla\Phi$
4. Leite die Poisson-Gleichung her.
- siehe vorherige kurzfrage: $\nabla\vec{E} = -\nabla^2\Phi \Rightarrow \Delta\Phi = -\frac{\rho_0}{\epsilon_0}$
5. Berechne $\int_0^\infty \delta(x^2 - 6x - 16) \cdot f(x) dx$.
- Ergebnis: $f(8)/10$, da man innere funktion beachten muss: Ableitung bei 8
6. Wie lautet die Formel für die Fouriertransformation einer Funktion $f(x)$?
- $(Ff)(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^\infty f(x) e^{-iyx} dx$
7. Welche Funktion ist unter der Fouriertransformation invariant?
- Gauß-Funktion mit Breite 1
8. Welche Form des Magnetismus kommt bei allen Molekülen mit ungepaarten Elektronenpaaren vor?. Bei welchen Atomen ist der Diamagnetismus am besten messbar?
(Begründung)
- Paramagnetismus. bei Edelgasen Diamagnetismus
9. Skizziere und Beschrifte die Hystereseschleife.
- Sebastian
10. Skizziere die Frequenzabhängigkeit der Impedanz eines Widerstandes, einer Spule und eines Kondensators bei einer anliegenden Wechselspannung.
11. Ist die Phase in einer Schaltung mit ohmschem Widerstand und Kondensator positiv oder negativ bezogen auf die Spannung ? (Schreibe die zugehörige Merkgel hin)
- Beim Kondensator geht der Strom vor
12. Sind das Vektorpotential und das Potential des Elektrischen Feldes eindeutig bestimmt? (Begründung)
- Nein, Eichfreiheit :
- $\Phi' = \Phi - \partial_t \Lambda$
- $\vec{A}' = \vec{A} + \nabla \Lambda$

13. Wie sieht die Coulomb-Eichung aus ?
 - $\vec{E} = -\nabla\Phi - \partial_t\vec{A}(\vec{r}, t)$
14. Wie bewegt sich ein magnetischer Dipol im homogenen elektrischen und magnetischen Feld?
 - nichts im elektrischen, Ausrichtung im magnetischen mit anfänglichem Drehmoment
15. Berechne das Magnetfeld einer Torroidspule und fertige eine Skizze an.
 - $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi r}$
16. Was wird unter welcher Annahme bei der Multipolentwicklung genähert? (Elektrostatik)
 - Potential, Abstand viel größer als Ladungsausdehnung (weit weg)
17. Was zeichnet ein lineares Medium aus?
 - linearer Abhang von E und D
18. Welche Komponenten einer EM-Welle sind an Grenzflächen stetig ?
 - E-Feld: tangential, B-Feld: normal
19. Gebe die Wellengleichung und eine Lösung dieser an.
 - $\frac{1}{c^2}\partial_t^2\Psi - \Delta\Psi = 0$
 - $\Psi = f_+(kx + \omega t) + f_-(kx - \omega t)$
20. Welchen geometrischen Zusammenhang haben B, E und k bei einer EM-Welle?
 - $E \perp B \perp k$
21. Du stehst unter einem vertikal ausgerichteten Dipolsender. Empfängst du ein Signal? (Begründe)
 - Winkelabhängigkeit \sin
22. Welche Ladungen strahlen?
 - Beschleunigte
23. Skizziere den Lichtkegel im Minkowski-Raum und beschrifte ihn.
24. Wie sieht die Minkowski Metrik aus und wie lautet die Beziehung zwischen kontra- und kovarianten Vektoren?
25. Wie lautet das Faraday-Paradoxon? Wie wird das Paradoxon erklärt?
 - kreisförmiger Permanentmagnet: bewegte Metallplatte : Spannung
 - bewegter Magnet: keine Spannung; beides bewegend: Spannung
 - Erklärung: Magnetfeld rotationsunabhängig