

Klausurvorbereitung: Verständnisfragen zur Physik

Die Fragen sollten Sie bis zur Klausur locker beantworten können. Jeder gefragte Begriff sollte aus dem Stehgreif in einem ca. 1-minütigen Vortrag erklärt werden können – zur Sicherheit sollte dort, wo es sich anbietet, eine Reihe von Aufgaben gelöst werden.

Man sollte zu fast jeder Frage eine Skizze zur Untermalung bzw. Verdeutlichung der Antwort zeichnen können. Der innere Zusammenhang der Fragen und ihrer Antworten sollte durch eine bildliche Darstellung, z. B. eine „Mind-Map“, deutlich gemacht werden.

Klausur Nr. 1:

1. Was versteht man unter *naturwissenschaftlicher Arbeitsweise*? Stellen Sie die naturwissenschaftliche Methode nach *Popper* in einem Flussdiagramm dar.
2. Wann spricht man von einer *harmonischen Schwingung*?
3. Wie kann man bei einer gegebenen Schwingung (z.B. U-Rohr-Schwingung einer Wassersäule) überprüfen, ob es sich um eine harmonische Schwingung handelt?
4. Wie sieht die *Differentialgleichung* einer harmonischen Schwingung aus? Welche Lösungen hat sie?
5. Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten bei *mechanischen Schwingungen*?
6. Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten beim *Impuls*? Wo und wie wirken diese sich im Alltag aus?
7. Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten beim *Drehimpuls*? Wo und wie wirken diese sich im Alltag aus?
8. Beschreiben Sie Analogien des *Impulses* und des *Drehimpulses*!
9. Erläutern Sie das *Zeigermodell* anhand von Beispielen. Erklären Sie damit die *Überlagerung* von Schwingungen.
10. Was versteht man unter einer *Schwebung*? Erläutern Sie an einem Physikbeispiel UND an einem Alltagsbeispiel.
11. Was versteht man unter einer *gedämpften Schwingung*? Wie sehen die Diagramme und Formeln dazu aus?
12. Was versteht man unter *Resonanz*? Warum stecken *Stimmgabeln* meist in Holzkästen?
13. Warum kann man sich bei einer *Kinderschaukel* ohne äußere Einwirkung hochschaukeln?

Klausur Nr. 2:

14. Wiederholung: Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten bei *mechanischen Schwingungen*?
15. Wiederholung: Wann spricht man von einer *harmonischen Schwingung*? Wie sieht die *Differentialgleichung* einer harmonischen Schwingung aus? Welche Lösungen hat sie?
16. Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten bei *mechanischen Wellen*?
17. Erläutern Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Funktionen $s(x,t)$, $s(x)$, $s(t)$. Zeichnen Sie dazu typische Beispiele.

18. Erläutern Sie das *Zeigermodell* anhand von Beispielen. Erklären Sie damit die *Überlagerung* von Wellen.
19. Erklären Sie die *Reflexion einer Welle* am festen und am losen Ende jeweils mit Hilfe des Zeigermodells.
20. Welcher wesentliche Unterschied besteht zwischen einer *stehenden* und einer *fortlaufenden* Transversalwelle? Nennen Sie für beide Wellensorten typische Beispiele!
21. Erklären Sie an einigen Beispielen die Entstehung von stehenden Wellen.
22. Unter welchen Randbedingungen bekommt man nur für ganz diskrete Frequenzen eine *stehende Welle*? Nennen Sie Beispiele und zeichnen Sie die zugehörigen „Schwingungsbilder“.
23. Was versteht man unter dem *Dopplereffekt*? Wo findet er in der Technik und im Alltag Anwendung?
24. Wiederholung: Was versteht man unter *naturwissenschaftlicher Arbeitsweise*? Stellen Sie die naturwissenschaftliche Methode nach *Popper* in einem Flussdiagramm dar.
25. Was unterscheidet Wissenschaft von Parawissenschaft?
26. Wie kann man mit dem Kundt'schen Rohr die *Schallgeschwindigkeit* bestimmen?
27. Wie kann man mit dem Rubens'schen Flammenrohr die *Schallgeschwindigkeit* bestimmen?

Klausur Nr. 3:

28. Was versteht man unter den Begriffen *Spannung*, *Stromstärke*, *Widerstand* und *Leistung*?
29. Beschreiben Sie Analogien des *elektrischen Stromkreises* zum geschlossenen *Wasserstromkreis* (Bauteile, physikalische Größen, ...)!
30. Beschreiben Sie Analogien zwischen *Gravitationsfeld*, *elektrischem Feld* und *magnetischem Feld* (Gestalt, Formeln, physikalische Größen, ...)!
31. Was versteht man unter einem *elektrischen Feld*? Was versteht man allgemein unter *Feld*?
32. Was bedeutet der Begriff *elektrische Feldstärke* und wie kann man sie messen?
33. Definieren Sie den Begriff *elektrische Spannung* und klären Sie den Zusammenhang zur elektrischen Feldstärke!
34. Erläutern Sie den Begriff des *Potenzials* und grenzen Sie ihn von der elektrischen Spannung ab! Gehen Sie dabei auch auf den Begriff der *Äquipotenziallinien* ein.
35. Beschreiben Sie Analogien zu *Äquipotenziallinien* und *Feldlinien* im Gravitationsfeld.
36. Was versteht man unter der *elektrischen Feldkonstante*?
37. Was versteht man unter der *Kapazität* eines Kondensators? Wie kann man sie bestimmen?
38. Erklären Sie in einem geeigneten Modell die Wirkung eines *Isolators* im elektrischen Feld! Wie verändert er die Kapazität eines Kondensators?
39. Nennen Sie verschiedene Kondensatorbauarten und Ihren schematischen Aufbau. Wie erreicht man jeweils eine große Kapazität?
40. Wie groß ist die Energie eines geladenen Kondensators? Wo „sitzt“ diese Energie?
41. Was versteht man unter einer *Ersatzkapazität*? Wie berechnet man diese für den Fall einer Reihen- bzw. einer Parallelschaltung von Kondensatoren? Wie kann man diese beiden Formeln physikalisch begründen?

42. Beschreiben Sie unter Verwendung des Begriffes der *Halbwertszeit* und geeigneter Formeln Auf- und Entladevorgänge an Kondensatoren!

Klausur Nr. 4:

43. Wiederholung: Beschreiben Sie Analogien zwischen *Gravitationsfeld*, *elektrischem Feld* und *magnetischem Feld* (Gestalt, Formeln, physikalische Größen, ...)!
44. Beschreiben Sie die *Braun'sche Röhre* (Versuchsaufbau, Skizze, Beschreibung der Funktion, technische Anwendungen)
45. Beschreiben Sie einen Versuch zur Bestimmung der elektrischen *Elementarladung* (Versuchsaufbau, Messprinzip, Skizze, grobe Beschreibung der Auswertung).
46. Beschreiben Sie die wichtigsten magnetischen Phänomene. Gehen Sie dabei auf wesentliche Analogien und Unterschiede zu Erscheinungen beim E-Feld und Gravitationsfeld ein.
47. Beschreiben Sie möglichst umfassend das Phänomen *Lorentzkraft*.
48. Was versteht man unter der *magnetischen Flussdichte B*? Wie kann man sie experimentell bestimmen?
49. Wie kann man die *magnetische Feldkonstante* bestimmen? Gehen Sie in diesem Zusammenhang auch auf die magnetische Flussdichte einer schlanken Spule ein.
50. Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise einer *Hallsonde*.
51. Welchen Einfluss auf B hat *Materie* im Inneren einer Spule?
52. Beschreiben Sie *Analogien und Unterschiede* zwischen E, D, B, H, ϵ_0 , ϵ_r , μ_0 , μ_r .
53. Wie werden geladene Teilchen *in elektrischen Feldern* abgelenkt? Wie werden geladene Teilchen *in magnetischen Feldern* abgelenkt? Beschreiben Sie dies sowohl qualitativ (ohne Formeln) als auch quantitativ (mit Formeln)
54. Wie funktioniert ein *Wiensches Filter*?
55. Erläutern Sie das Prinzip eines *Massenspektrometers*.
56. Beschreiben Sie wesentliche Aspekte des *Erdmagnetfeldes*. Wie kann man einzelne Komponenten messen?
57. Erläutern Sie das Prinzip eines *Beschleunigers*.

Nach der 4. Klausur und vor den Sommerferien (keine Klausur dazu):

58. Beschreiben Sie die beiden *Grundversuche* zur el.-mag. Induktion (Buch S. 56 V1) und erläutern Sie die physikalische Beschreibung der Phänomene.
59. Leiten Sie eine einfache Formel zur Bestimmung der *Induktionsspannung* her!
60. Erläutern Sie den Versuch mit dem eintauchenden Rähmchen (Buch S. 57 V3).
61. Auf welche zwei Arten kann man eine Induktionsspannung erzeugen und wie beschreibt Faraday diese Versuche formal mit Hilfe des Begriffes *magnetischer Fluss*?
62. Beschreiben und erläutern Sie das *Lenz'sche Gesetz* anhand von zwei Versuchen, die wir im Unterricht durchgeführt und besprochen haben. Wie geht das Lenz'sche Gesetz in die Induktionsformel ein?
63. Wie hängen das Lenz'sche Gesetz und der *Energieerhaltungssatz* zusammen?
64. Wie funktioniert der *Thomson'sche Ringversuch*?

65. Wie funktioniert eine *Wirbelstrombremse*? Wann funktioniert sie *nicht*?
66. Wie funktioniert eine *Induktionskochplatte*?
67. Erläutern Sie die Versuche V1 und V2 im Buch auf S. 66 mit Hilfe des Begriffes der *Selbstinduktion*.
68. Was versteht man unter der *Induktivität* einer Spule? Wie kann man sie bestimmen?
69. Vergleichen Sie C und L, W_l und W_{mag} .
70. Wie groß ist die *Energie* einer stromdurchflossenen Spule? Wo „sitzt“ diese Energie?

Klausur Nr. 5:

71. Wie lauten die grundlegenden Aussagen der *Maxwelltheorie*? Erläutern Sie die Aussagen jeweils an einem Physikbeispiel UND an einem Alltagsbeispiel.
72. Wiederholung und Basiswissen: Welche grundlegenden Prinzipien, Gesetze, Formeln etc. gelten bei *Kondensatoren* und bei *Spulen*?
73. Wie erzeugt man eine (gedämpfte) *elektromagnetische Schwingung*?
74. Wie erzeugt man eine (ungedämpfte) *elektromagnetische Schwingung*?
75. Wie sieht die *Differentialgleichung* einer elektromagnetischen Schwingung aus? Vergleichen Sie sie mit einer mechanischen Schwingung.
76. Welche grundlegenden Eigenschaften haben *elektromagnetische Schwingungen*?
77. Wie entstehen aus elektromagnetischen Schwingungen *elektromagnetische Wellen*?
78. Welche grundlegenden Eigenschaften haben *elektromagnetische Wellen*?
79. Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Antennenlänge, Wellenlänge, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit einer *elektromagnetischen Welle*?
80. *Mikrowellengerät*: Welche Funktion hat der Drehteller, das Gitter an der Türe? Warum darf man nur Mikrowellengeschirr in das Gerät stellen. Warum muss man bei Flüssigkeiten einen Löffel in die Flüssigkeit stellen? Warum werden manche Lebensmittel in der Mikrowelle nicht heiß – andere gehen in Flammen auf? Welche Funktion hat die „Auftau-Einstellung“ bei Tiefkühlkost? Warum wird Fleisch in der Mikrowelle nicht knusprig braun? Ist die Nahrung aus der Mikrowelle ungesund? Kommen die Mikrowellen aus dem Gerät heraus – können sie Menschen schaden? ...
Anhand welcher Experimente können Sie Ihre Antworten belegen?
81. Welche grundlegenden *Phänomene der Optik* gibt es? Wie kann man sie mit dem Lichtstrahlmodell (aus der Mittelstufe) beschreiben bzw. erklären? Wo hat das Lichtstrahlmodell seine Grenzen?
82. Welche *Analogien* bestehen zwischen mechanischen Wellen (insbesondere Schall) und elektromagnetischen Wellen (insbesondere Licht)?

Klausur Nr. 6:

83. Wiederholung: Welche *Analogien* bestehen zwischen mechanischen Wellen (insbesondere Schall) und elektromagnetischen Wellen (insbesondere Licht)?

84. Wiederholung: Welche grundlegenden *Phänomene der Optik* gibt es? Wie kann man sie mit dem Lichtstrahlmodell (aus der Mittelstufe) beschreiben bzw. erklären? Wo hat das Lichtstrahlmodell seine Grenzen?
85. Wie kann man optische Phänomene mit dem *Teilchenmodell* beschreiben bzw. erklären? Wo hat das Modell seine Grenzen?
86. Wie kann man optische Phänomene mit dem *Wellenmodell* beschreiben bzw. erklären? Wo hat das Modell seine Grenzen?
87. Was versteht man unter *Interferenz*, *Beugung* und *Kohärenz*? Welche Phänomene (z.B. aus dem Alltag) zeigen die Interferenz, die Beugung, die Kohärenz.
88. Erläutern Sie an Beispielen das *Huygens'sche Prinzip*.
89. Erklären Sie die *Reflexion* und *Brechung* mithilfe des Huygens'schen Prinzips.
90. Erklären Sie das *Feynman'sche Zeigermodell* des Lichtes und wie man damit die Intensität von Licht an einem vorgegebenen Ort bestimmen kann.
91. Bestimmen Sie das Aussehen des Lichtmusters hinter einem *Doppelspalt* mit dem Zeigermodell (per Hand, per Tabelle, per Simulation).
92. Bestimmen Sie das Aussehen des Lichtmusters hinter einem *n-fach Spalts* mit dem Zeigermodell (per Hand, per Tabelle, per Simulation).
93. Wie funktioniert ein *Doppelspalt*, ein *Gitter*, ein *Einfachspalt*? Welches der Geräte ist für eine Wellenlängenmessung besonders geeignet? Und warum?
94. Wie leitet man die *Maxima-/Minima-Formel* hinter einer Doppelspaltanordnung her?
95. Wie berechnet man die *Maxima/Minima* hinter einer beliebigen Spaltanordnung? Formeln!
96. Welches Prinzip steckt hinter einem LASER? Und was bedeutet das Akronym *L.A.S.E.R.*?
97. Wie funktioniert der *Stickstoff-Laser*?
98. Wie kann man die *Frequenz eines Lasers* experimentell bestimmen?
99. Wie kann man das *Farbspiel*, das eine CD-Unterfläche im hellen Licht erzeugt, erklären? Erläutern Sie eine experimentelle Anordnung, mit der man die Anzahl der Spuren auf einer CD abschätzen kann.
100. Wie kann man das *Farbspiel*, das eine Seifenblase oder ein Ölfilm erzeugen, erklären?

Klausur Nr. 7

101. Interferenzexperimente werfen die Frage nach der *Natur des Lichtes* auf. Erläutern Sie die Probleme, die sich durch die einseitige Vorstellung, Licht sei eine elektromagnetische Welle oder bestünde aus Teilchen, ergeben.
102. Wie kann man entscheiden, ob z.B. *Elektronen* klassische Teilchen sind oder nicht?
103. Kann man einem Photon einen *Weg* zuschreiben? Welche Experimente stützen diese These?
104. Schildern Sie das qualitativ unterschiedliche *Verhalten* von klassischen Teilchen, elektromagnetischen Wellen und Photonen *am Doppelspalt*. Geben Sie dabei qualitative Verteilungsdiagramme von Intensitäten auf einem Schirm hinter dem Doppelspalt an.
105. Erläutern Sie die *Wesenszüge* der Quantenphysik und geben Sie experimentelle Beispiele.
106. Erläutern Sie die Funktionsweise eines *Quantenradierers*.
107. Was versteht man unter *Lokalität* in der klassischen bzw. *Nichtlokalität* in der Quantenphysik?

108. Was lässt sich über den *Messprozess* in der klassischen bzw. in der Quantenphysik aussagen?
109. Schildern Sie *Schrödingers Katze*, mit dem Schrödinger die Unsinnigkeit der quantenphysikalischen Aussagen über Zustände und Messprozess zeigen wollte.
110. Formulieren Sie die aus klassischer Sicht beim *Fotoeffekt* zu erwartenden Ergebnisse.
111. Welche Ergebnisse bringt die *quantitative Analyse des Fotoeffektes* tatsächlich?
112. Wie bestimmt man experimentell die *Planck'sche Konstante*?
113. Was versteht man unter der *de Broglie-Wellenlänge*?
114. Welche *Masse* und welchen *Impuls* hat ein *Photon*? Woran „merkt“ man das?
115. Was besagt die *Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation* qualitativ bzw. quantitativ?

Weitere Fragen

116. Was versteht man unter einem *Quantensprung*? Was versteht man unter der *Balmer-Serie*?
117. Was versteht man unter der *Lokalisationsenergie*?
118. Erläutern Sie die *Schrödingergleichung*.
119. Wie kann man den scheinbaren Widerspruch mit der Alltagserfahrung mit der Theorie der *Dekohärenz* auflösen?