

Probeklausur Sommersemester 2000

1. Ein Mensch, der 50 kg wiegt, schwimmt im Freibad. Wie viel Wasser verdrängt er?

- A 500 l
- B 7,5 m³
- C 75 l
- D 150 l
- E 50 l

2. Durch ein Blutgefäß der Länge 1 cm fließt bei einer Druckdifferenz p in einer Sekunde das Blutvolumen V . Der Durchmesser des Blutgefäßes verringert sich auf die Hälfte. Wie groß ist bei gleicher Druckdifferenz das pro Sekunde durchfließende Blutvolumen? Etwa

- A $V/2$
- B $V/4$
- C $V/16$
- D $V/64$
- E $V/256$

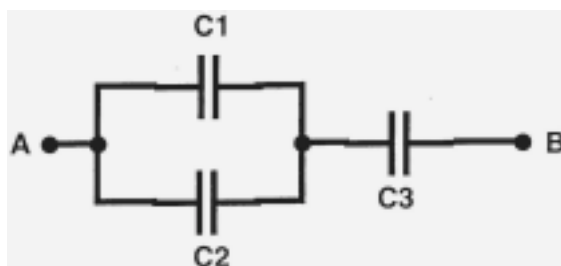
3. 10 Studenten schwitzen in einer Klausur und geben dabei 1 Stunde lang eine mittlere Wärmeleistung von je 100 W an die Raumluft (Volumen = 1000 m³) ab, die am Anfang eine Temperatur von 22 °C hatte. Welche Temperatur hat die Luft nach einer Stunde, wenn die spezifische Wärmekapazität der Luft $c = 715 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ und die Dichte der Luft 1 kg/m³ beträgt, nicht gelüftet wird und die Wärmeabgabe der Luft an die Wände und an Einrichtungsgegenstände vernachlässigt werden kann?

- A 22°C
- B 23°C
- C 24°C
- D 25°C
- E 27°C

4. 1L Soße soll 25 Minuten lang durch vorsichtiges Kochen eingedickt werden. Dabei soll durch Verdampfen von Wasser das Volumen auf 0,6L reduziert werden. Wie groß muss ungefähr die elektronische Leistung der Herdplatte sein?

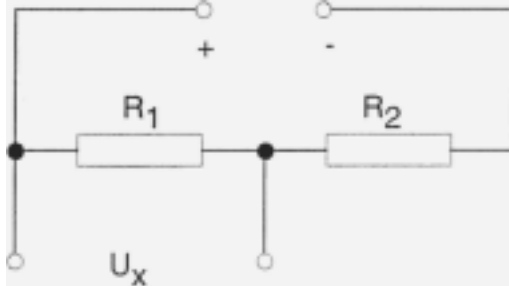
- A 90W
- B 180W
- C 900W
- D 600W
- E 300W

5. Die abgebildete Schaltung enthält drei Kondensatoren C1, C2 und C3. Die Kapazitätswerte sind $C1 = C2 = 1 \text{ nF}$, $C3 = 2 \text{ nF}$. Wie groß ist die Gesamtkapazität, gemessen zwischen den Anschlüssen A und B?



- A 3nF
- B 4nF
- C $2/3\text{nF}$
- D 2nF
- E 1nF

6. Die Abbildung zeigt eine Spannungsteiler- oder Potentiometerschaltung. Die Spannungsquelle hat einen vernachlässigbaren Innenwiderstand und liefert eine Spannung U von 7,00 V. Die Widerstände R_1 und R_2 haben die Werte $4,5 \Omega$ und $2,5 \Omega$. Wie groß ist die Spannung U_x ?



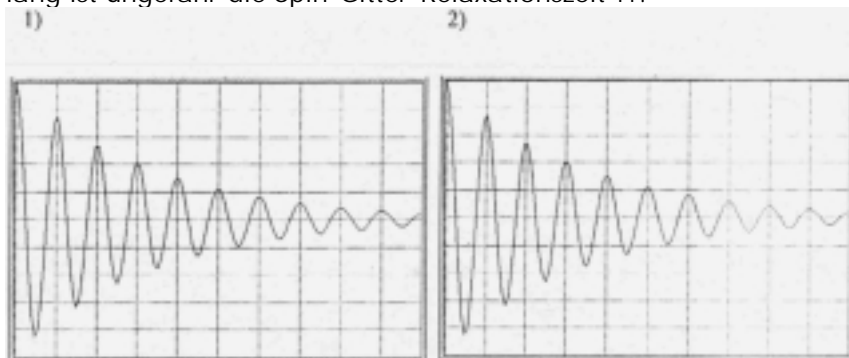
- A 1,50 V
- B 0,50 V
- C 1,00 V
- D 2,50 V
- E 4,5 V

7. Eine Probe aus 1 cm^3 Leitungswasser wird mit 5 mMol/l CuSO_4 versetzt. Wie verändert sich das Verhalten der Probe bei einem NMR-Experiment?

- 1) Die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 wird länger
- 2) Die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 wird kürzer
- 3) Die Spin-Spin-Relaxationszeit T_2 wird kürzer
- 4) Die Spin-Spin-Relaxationszeit T_2 wird länger
- 5) Das NMR-Signal nach einem 90-Grad-Impuls (Wartezeit 100ms) wird größer
- 6) Das NMR-Signal nach einem 90-Grad-Impuls (Wartezeit 100ms) wird kleiner

- A Nur 2, 3 und 5 sind richtig
- B Nur 2 und 3 sind richtig
- C Nur 1, 4 und 5 sind richtig
- D Nur 2, 4 und 6 sind richtig
- E Keine der Angaben ist richtig

8. Die Bilder zeigen jeweils eine FID nach einem 90-Grad-Puls, und zwar 1) bei sehr langer Wartezeit zwischen zwei 90-Grad-Pulsen, und 2) bei 100 ms Wartezeit zwischen den Pulsen. Wie lang ist ungefähr die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 ?



- A kleiner als 100 ms
- B zwischen 200 und 500 ms
- C zwischen 500 und 1000 ms
- D zwischen 100 und 200 ms
- E größer als 1 s

9. Das Auflösungsvermögen eines Mikroskops hängt ab von:

- 1 Optische Tubuslänge
- 2 Numerische Apertur
- 3 Deutliche Sehweise
- 4 Brennweite des Objektivs
- 5 Vakuumwellenlänge des Lichts
- 6 Brennweite des Okulars
- 7 Tubusdurchmesser
- 8 Größe des betrachteten Objekts

- A alle Aussagen sind richtig
B nur 2, 3 und 5 sind richtig
C nur 1, 3, 4 und 6 sind richtig
D nur 4, 5, 6 und 8 sind richtig
E nur 2 und 5 sind richtig

10. Ein Mikroskop hat die Tubuslänge von 25 cm, die Brennweite des Okulars ist 5 cm. Welche Vergrößerung hat das Mikroskop mit einem Objektiv von 5 mm Brennweite?

- A 250
B 500
C 750
D 1000
E 1250

11. Welche Aussagen über radioaktive Strahlung sind richtig?

1. α -Strahlung besteht aus Heliumkernen
2. β -Strahlung ist ungefährlich
3. γ -Strahlung ist elektromagnetische Strahlung
4. β -Strahlung ist elektromagnetische Strahlung
5. vor γ -Strahlung kann man sich mit einer dünnen Bleischürze schützen

- A nur Aussage 1, 2 und 3 sind richtig
B nur Aussage 3, 4 und 5 sind richtig
C nur Aussage 1 und 4 sind richtig
D nur Aussage 1 und 3 sind richtig
E nur Aussage 1, 3 und 5 sind richtig

12. Mit einem Zählrohr erhält man im Abstand 1 m von einer punktförmigen Quelle radioaktiver Strahlung 200 000 Zählimpulse in 100 Sekunden. Nach sieben Tagen liefert die gleiche Quelle unter gleichen Bedingungen nur noch 592 Zählimpulse. Wie groß ist die Halbwertszeit der Strahlung?

- A 1,0 Tag
B 30 Stunden
C 20 Stunden
D 2,0 Tage
E 96 Stunden

13. Eine plankonvexe dünne Augenlinse ist auf der gekrümmten Seite in Luft, auf der flachen Seite in Wasser ($n_w = 1.33$). Die Netzhaut ist auf der Wasser-Seite und 3 cm von der Linse entfernt. Auf der Netzhaut soll ein weit entfernter Gegenstand scharf abgebildet werden. Wie groß muss der Krümmungsradius der gekrümmten Fläche der Augenlinse sein, wenn das Material der Augenlinse einen Brechungsindex $n = 1.45$ hat?

- A 1 cm
- B 1,5 cm
- C 3 cm
- D 5 cm
- E 10 cm

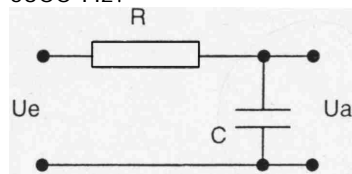
14. Ein kurzsichtiger Mensch benötigt eigentlich eine Brille mit einer Brechkraft von $-3/m$, um Gegenstände in großer Entfernung scharf zu sehen. Er trägt stattdessen seine alten Kontaktlinsen mit einer Brechkraft von $-2/m$.

Welche Brechkraft muss eine Brille haben, die er zusätzlich aufsetzt, um scharf zu sehen? (Augenlinse, Kontaktlinse und Brille seien dünne Linsen in geringem Abstand)

- A $1/m$
- B $-1/m$
- C $2/m$
- D $-2/m$
- E $-3/m$

15. Die Amplitude der sinusförmigen Eingangsspannung an dem gezeigten Tiefpass ist $U_e = 1V$. Der Widerstand hat einen Wert von $R = 3\text{ k}\Omega$ und der Kondensator eine Kapazität von $C = 10\text{ nF}$.

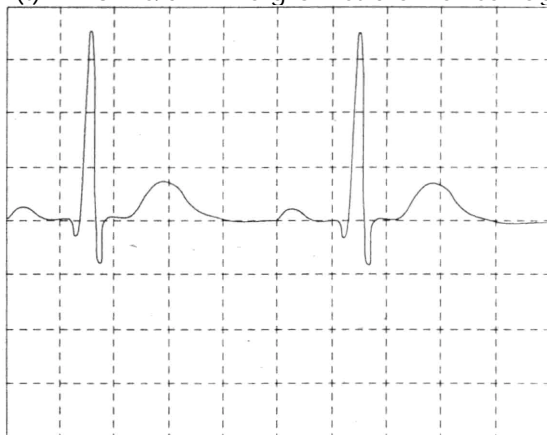
Wie groß ist ungefähr die Amplitude U_a der Ausgangsspannung bei einer Frequenz von 5300 Hz?



- A 1 V
- B 0,7 V
- C 0,5 V
- D 0,2 V
- E 0,01 V

16. Das Bild zeigt ein Mäuse – EKG-Signal auf dem Bildschirm eines Oszilloskops.

Die Einstellungen am Oszilloskop sind: Spannungskoeffizient $v(U) = 0,2\text{ mV/div}$, Zeitkoeffizient $v(t) = 20\text{ ms/div}$. Wie groß ist die Herzschlagfrequenz?



- A 60 Hz
- B 10 Hz
- C 40 Hz
- D 4 Hz
- E 1 Hz

17. Eine ebene elektromagnetische Welle trifft unter einem von 0 verschiedenen Einfallswinkel auf die ebene Grenzfläche zweier Medien unterschiedlicher Brechzahl. Was ändert sich beim Übergang vom einen in das andere Medium **nicht**?

- 1 Ausbreitungsrichtung
- 2 Frequenz
- 3 Wellenlänge
- 4 Ausbreitungsgeschwindigkeit

- A nur 2 ist richtig
B nur 1,2 und 4 ist richtig
C nur 1 und 4 sind richtig
D alle Aussagen sind richtig
E nur 1,3 und 4 sind richtig

18. Welche Aussagen sind richtig?

- 1 Bei Verwendung eines Gitters wird blaues Licht stärker abgelenkt als rotes
- 2 Bei Verwendung eines Prismas aus Glas mit normaler Dispersion wird blaues Licht stärker abgelenkt als rotes
- 3 Die Abhängigkeit des Brechungskoeffizienten eines Materials von der Frequenz nennt man Dispersion.
- 4 Die Abhängigkeit des Brechungskoeffizienten vom Material nennt man Dispersion.

- A nur 1 und 4 sind richtig
B nur 1 und 3 sind richtig
C nur 2 und 4 sind richtig
D nur 2 ist richtig
E nur 2 und 3 sind richtig

19. Eine Röntgenröhre wird mit Gleichspannung betrieben. Die Anodenspannung ist 100 kV. Die kürzeste Wellenlänge im Spektrum der Röntgenbremsstrahlung ist dann ca.

- A 4,1 nm
B 0,12 nm
C 12,4 pm
D 41 pm
E 29 pm

20. Die höchste Frequenz im Spektrum der Bremsstrahlung einer Röntgenanlage hängt von folgenden Parametern ab:

- 1 Ordnungszahl des Kathodenmaterials
- 2 Spannung zwischen Kathode und Anode
- 3 Röhrenstrom

- A nur 1 ist richtig
B alle Aussagen sind richtig
C nur 3 ist richtig
D nur 1 und 2 sind richtig
E nur 2 ist richtig

Lösung Probeklausur Sommersemester 2000

1. Lösung E: $\rho = m/V \rightarrow V = m/\rho$, der Mensch besteht zu $\sim 80\%$ aus Wasser
2. Lösung C: $\eta_1 = (\pi r^4 p t) / (8 V L)$; $\eta_2 = (\pi (r/2)^4 p t) / (8 V_2 L)$; $\eta_1 = \eta_2 \rightarrow V_2 = V/16$
3. Lösung B: $Q = P * t = c * m * \Delta T \rightarrow T_2 = ((P * t) / (c * m)) + T_1$
4. Lösung D: $Q = P * t = q * \Delta m \rightarrow P = (q * \Delta m) / t$
5. Lösung E: $1/C_{ges} = 1/C_{12} + 1/C_3$; $C_{12} = C_1 + C_2$
6. Lösung E: $U_x = R_1 * I$; $U = (R_1 + R_2) * I \rightarrow U_x / U = (R_1 * I) / ((R_1 + R_2) * I)$
 $\rightarrow U_x = U * R_1 / (R_1 + R_2)$
7. Lösung A
8. Lösung A
9. Lösung E: $A = 1/g = n \sin \alpha / \lambda$
10. Lösung A: $V = t * s_0 / (f_{ok} * f_{ob})$
11. Lösung D
12. Lösung C: $t_{1/2} = \ln 2 / \lambda$; $N = N_0 e^{(-\lambda t)} \rightarrow \ln (N/N_0) / -t = \lambda$
13. Lösung A: $n_w / f_w = (n_{GI} - n_L) / r_1 \rightarrow r_1 = (n_{GI} - n_L) f_w / n_w$
14. Lösung B: $D_\infty = D_{Kontakt} + D_{Brille} \rightarrow D_\infty - D_{Kontakt}$
15. Lösung B: $U_e = \sqrt{(R^2 + (1/\omega C)^2)} * I$ (man muss quadrieren und wieder die Wurzel ziehen, weil Wechselspannung anliegt); $U_a = I * 1 / (\omega C) \rightarrow U_a / U_e = (I * 1 / (\omega C)) / (\sqrt{(R^2 + (1/\omega C)^2)} * I) \rightarrow U_a = U_e / (\sqrt{(1 + (R \omega C)^2)})$
16. Lösung B: $f = 1 / (v_t * x)$
17. Lösung A
18. Lösung E
19. Lösung C: $U * e = h * c / \lambda \rightarrow \lambda = h * c / (U * e)$
20. Lösung E