

Klausur B
zur Vorlesung
Physik für Biologen und Biochemiker

Elmar Wolfgang Lang
Institut für Biophysik und Physikalische Biochemie
Universität Regensburg

Bearbeitungszeit: 60 min

NAME :

Vorname :

Studienrichtung :

Semesterzahl :

Matrikelnummer :

<i>Aufgabe</i>	<i>1.Antwort</i>	<i>2.Antwort</i>	<i>3.Antwort</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>1.Antwort</i>	<i>2.Antwort</i>	<i>3.Antwort</i>
1				16			
2				17			
3				18			
4				19			
5				20			
6				21			
7				22			
8				23			
9				24			
10				25			
11				26			
12				27			
13				28			
14				29			
15							

1. Für das Skalarprodukt zweier Vektoren gilt:

$$(\dots) \vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \sin(\alpha)$$

$$(\dots) \vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos(\alpha)$$

$$(\dots) \vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \tan(\alpha)$$

2. Für das Vektorprodukt zweier Vektoren gilt:

$$(\dots) \vec{a} \times \vec{b} = 0 \quad \text{falls} \quad \vec{a} \perp \vec{b}$$

$$(\dots) \vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b \cdot \sin(\angle(\vec{a}, \vec{b}))$$

$$(\dots) \vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b \quad \text{falls} \quad \vec{a} \parallel \vec{b}$$

3. Ein Gas mit Kompressibilität $\kappa \approx 1 \text{bar}^{-1}$ ist unter hohem Druck $p = 200 \text{bar}$ in einem Volumen $V_0 = 0,2 \text{m}^3$ eingeschlossen. Wird ein Ventil des Behälters geöffnet, so beträgt die relative Volumenexpansion $\Delta V/V_0$

$$(\dots) \frac{\Delta V}{V_0} = 5$$

$$(\dots) \frac{\Delta V}{V_0} = 1$$

$$(\dots) \frac{\Delta V}{V_0} = 200$$

4. Bei einer Zentrifuge mit anfänglich ν_0 Umdrehungen pro Minute wird die Drehzahl um 30% erhöht. Dies verändert die anfängliche Radialbeschleunigung $\|\vec{a}_r^0\|$ auf

$$(\dots) \|\vec{a}_r\| = 1,69 \cdot \|\vec{a}_r^0\|$$

$$(\dots) \|\vec{a}_r\| = 1,30 \cdot \|\vec{a}_r^0\|$$

$$(\dots) \|\vec{a}_r\| = 0,30 \cdot \|\vec{a}_r^0\|$$

5. Ein Gleichgewichtszustand eines Systems in Kontakt mit einem Wärmebad ist thermodynamisch

(...) ein Zustand maximaler Gesamtentropie von System und Wärmebad

(...) ein Zustand, der durch eine minimale Zahl an Mikrozuständen realisiert werden kann

(...) ein Zustand maximaler innerer Energie des Systems

6. Entlang einer Phasengrenzlinie gilt im Zweiphasengleichgewicht

(...) die Differenz der chemischen Potentiale beider Phasen ist maximal

(...) die chemischen Potentiale beider Phasen sind gleich

(...) das chemische Potential hat eine Unstetigkeit beim Phasenübergang

7. Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik besagt für ein abgeschlossenes System:

(...) Die Summe aus ausgetauschter Wärme (ΔQ) und ausgetauschter Arbeit (ΔW) ist Null, d.h. $\Delta Q + \Delta W = 0$

(...) Die Summe aus ausgetauschter Wärme und ausgetauschter Arbeit ist gleich der Änderung der inneren Energie (ΔU), d.h. $\Delta Q + \Delta W = \Delta U$

(...) Die Differenz $\Delta Q - \Delta W = \Delta U$

8. In Lösungen gilt

(...) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zu seiner Aktivität

(...) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zum Logarithmus der Aktivität des Lösungsmittels

(...) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zum Logarithmus seiner Aktivität

9. Das 3. Newtonsche Axiom gilt nur für
- (...) mechanische Kräfte
 - (...) Auftriebskräfte
 - (...) Wechselwirkungskräfte
10. In einem von unten beheizten Wasserkessel (Wärmeleitfähigkeit Wasser $\lambda = 0,58[W/mK]$) betrage die Temperaturdifferenz zwischen Boden und Oberfläche $\Delta T = 100[K]$. Der Abstand Boden - Oberfläche betrage $\Delta s = 1[m]$. In einer Sekunde ($\Delta t = 1[s]$) strömt dann pro Quadratmeter Querschnittsfläche ($A = 1[m^2]$) eine Energie von
- (...) $J_Q = j_Q \cdot A = 58[J]$
 - (...) $J_Q = 58[mJ]$
 - (...) $J_Q = 0,58[mW/cm^2]$
11. Eine Schlittschuhläuferin dreht eine Pirouette mit über den Kopf gestreckten Armen. Ihr Trägheitsmoment beträgt I_0 . Wenn Sie ihre Arme senkt und senkrecht vom Körper wegstreckt, erhöht sich der Abstand des Massenschwerpunkts von der Drehachse um 30%. Damit erhöht sich ihr Trägheitsmoment auf
- (...) $I = I_0$
 - (...) $I = 1,44 \cdot I_0$
 - (...) $I = 1,69 \cdot I_0$
12. Die Sedimentationsgeschwindigkeit eines globulären Teilchens nimmt
- (...) mit wachsendem Radius des Teilchens linear zu
 - (...) mit wachsendem Radius des Teilchens quadratisch zu
 - (...) mit wachsender Viskosität des Teilchens linear zu
13. Durch einen Draht fließe ein Strom $I = 1[mA]$. Dann beträgt die magnetische Feldstärke B im Abstand $r = 0,1[nm]$ ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}[N/A]$, $1 [T] = 1 [N/m A]$)
- (...) $B(r) = 2 \cdot 10^{-7}[kg/As^2]$
 - (...) $B(r) = 2[T]$
 - (...) $B(r) = 2 \cdot 10^{-10}[N/Am]$
14. Wird ein elektrischer Schwingkreis von aussen durch eine Wechselspannung (Wechselstrom) mit variabler Frequenz angetrieben, so gilt
- (...) die Resonanzüberhöhung der Spannungs- bzw. Strom-Amplitude nimmt mit steigendem Ohmschen Widerstand ab
 - (...) die Resonanzüberhöhung der Spannungs- bzw. Strom-Amplitude nimmt mit wachsender Differenz der Wechselstromimpedanzen ($\omega L - 1/(\omega C)$) zu
 - (...) Im Resonanzfall gilt: $\omega L = \sqrt{1/(\omega C)}$
15. An der Erdoberfläche beträgt die elektrische Feldstärke durchschnittlich $E(r = 6380[km]) = 130[N/C]$. Sei die Erde eine homogen geladene Kugel, dann beträgt ihre Ladung Q ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}[As/Vm]$)
- (...) $Q = 59[\mu C]$
 - (...) $Q = 5,3 \cdot 10^{15}[C]$
 - (...) $Q = 5,9 \cdot 10^{-5}[C]$

16. Zwei deformierbare Körper mit E-modul $E_1 = 2 \cdot 10^{11} [N/m^2]$, E_2 , für die das Hooke'schen Gesetz gilt, werden einer gleichen Zugbelastung σ_0 ausgesetzt. Falls E_2 40% grösser ist als E_1 , dann gilt für die resultierenden Dehnungen:
- (...) Die Dehnung $\epsilon_2 = 1,40 \cdot \epsilon_1$
 - (...) Die Dehnung $\epsilon_2 = 1,96 \cdot \epsilon_1$
 - (...) Die Dehnung $\epsilon_2 = 0,714 \cdot \epsilon_1$
17. Für das magnetische Moment $\vec{\mu}$ eines Kreisstromes \vec{J} gilt:
- (...) Das magnetische Moment ist proportional zum Quadrat der Stromstärke
 - (...) Das magnetische Moment ist proportional zur Fläche des Kreisstromes
 - (...) Das magnetische Moment ist tangential zum Kreisstrom gerichtet
18. In mikroskopischer Schreibweise lautet das Ohm'sche Gesetz
- (...) $\vec{j}(\vec{r}) = \sigma \cdot \vec{E}^2(\vec{r})$
 - (...) $\vec{j}(\vec{r}) = \sigma \cdot \vec{E}(\vec{r})$
 - (...) $\vec{j}(\vec{r}) = \rho \cdot \vec{E}(\vec{r})$
- wobei mit σ die elektrische Leitfähigkeit und mit ρ der spez. Widerstand bezeichnet ist.
19. Die Differentialgleichung eines elektrischen Schwingkreises entspricht
- (...) der Bewegungsgleichung eines ungedämpften harmonischen Oszillators
 - (...) der Bewegungsgleichung eines Relaxators
 - (...) einer Kombination aus Oszillator- und Relaxatorgleichung
20. Chromatische Aberration einer Linse hat ihre Ursache
- (...) im konstanten Krümmungsradius der Linse
 - (...) in der Wellenlängenabhängigkeit des Brechungsindex der Linse
 - (...) in dem zu hohen Brechungsindex von Glas $f \propto \frac{1}{\lambda}$ Lichtwellen
21. Von einem optischen Strichgitter wird
- (...) rotes Licht stärker gebeugt als blaues Licht
 - (...) blaues Licht stärker gebeugt als rotes Licht
 - (...) sichtbares Licht garnicht gebeugt
22. Das primäre Bild beim Mikroskop
- (...) bezeichnet das reelle Zwischenbild, das vom Objektiv erzeugt wird
 - (...) die Beugungsbilder der Lichtquelle, die in der Brennebene des Objektivs entstehen
 - (...) das vom Okular erzeugte virtuelle Bild des betrachteten Objekts

23. Beim Hagen - Poiseuille'schen Gesetz gilt:

- (...) der Strömungsleitwert nimmt mit dem Quadrat des Gefäßradius zu
- (...) der Strömungsleitwert nimmt mit dem Quadrat des Gefäßquerschnitts zu
- (...) der Strömungsleitwert nimmt mit dem Gefäßquerschnitt ab

24. Elektrische Felder erzeugen in Dielektrika elektrische Polarisationen. Ein Wassermolekül (Dipolmoment $p = 6,16 \cdot 10^{-30} [Cm]$, Dielektrizitätszahl $\epsilon_r = 88$)

- (...) schwächt das elektrische Feld eines Natrium - Kations dann um den Faktor 88
- (...) erhöht das elektrische Feld eines Natrium - Kations dann um den Faktor p
- (...) verändert das elektrische Feld eines Natrium - Kations garnicht

25. In einem Lichtmikroskop (Tubuslänge $t = 150 [mm]$, $f_{obj} \ll f_{okul}$) wird die Brechkraft B_{okul} der Okularlinse verdoppelt. Dies

- (...) erhöht die Gesamtvergrößerung des Lichtmikroskops um den Faktor zwei
- (...) erhöht die Gesamtvergrößerung des Lichtmikroskops nur geringfügig
- (...) verändert die Gesamtvergrößerung des Lichtmikroskops nicht

26. Positive Interferenz zweier kohärenter Wellen mit gleicher Frequenz erfolgt, wenn gilt:

- (...) der Gangunterschied Δ beträgt $\Delta = n \cdot \frac{\lambda}{4}$, $n \in \mathcal{N}$
- (...) der Gangunterschied Δ beträgt $\Delta = (2n + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$, $n \in \mathcal{N}$
- (...) der Gangunterschied Δ beträgt $\Delta = 2n \cdot \frac{\lambda}{2}$, $n \in \mathcal{N}$

27. Ein ideales Gas stehe unter einem Druck von $p = 20 [MPa]$ und befinde sich auf einer Temperatur von $T = 300 [K]$. Das vom Gas eingenommene Volumen beträgt dann ($N_L = 6,022 \cdot 10^{23} [mol^{-1}]$ - Lohschmid'sche Zahl, $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} [J/K]$ - Boltzmann Konstante)

- (...) $V = 0,08 [m^3]$
- (...) $V = 12,47 [m^3]$
- (...) $V = 498600 [m^3]$

28. Falls die numerische Apertur A des Objektivs eines Lichtmikroskops halbiert wird, so gilt:

- (...) die maximale Auflösung R_{max} des Mikroskops wird verdoppelt
- (...) die maximale Auflösung R_{max} des Mikroskops wird halbiert
- (...) die maximale Auflösung R_{max} des Mikroskops wird durch die numerische Apertur nicht beeinflusst

29. Beim Übergang des Lichts vom optisch dünneren ($n_1 = 1$) in ein optisch dichteres ($n_2 = 1,33$) Medium gilt

- (...) $c_1 = c_2$
- (...) $c_1 = 0,752c_2$
- (...) $\lambda_1 = 1,33\lambda_2$

wobei mit c_i die Phasengeschwindigkeit des Lichts im Medium i bezeichnet ist und n_i den Brechungsindex des Mediums i und λ_i die Wellenlänge des Lichts im Medium i bezeichnet.