

Physik für Pharmazeuten – WS 2024/25 – Probeklausur

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Bleistift, Lineal/Geo-Dreieck, Wörterbuch.

Ergebnis-Format: bitte alle Zwischen- und Endergebnisse jeweils auf drei signifikante Stellen runden.

Für das Weiter-Rechnen jeweils die gerundete Variante der Zwischenergebnisse nutzen.

Hinweis: Falls Sie eine Teilaufgabe nicht vollständig lösen können, so können Sie die nachfolgenden Teilaufgaben mit Hilfe der angegebenen falschen Ersatzergebnisse bearbeiten.

Bearbeitungszeit: 50 min.

Viel Erfolg!

Auswahl an Formeln zur Klausur zur Vorlesung „Physik für Pharmazeuten“

Mechanik

Kraft (allgemein): $F = m \cdot a = m \cdot \ddot{x}$

Beschleunigte Bewegung ($a = \text{const.}$): $x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$

Strecken und Geschwindigkeiten ($a = \text{const.}$): $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$, $v = a \cdot t$, $v = \frac{s}{t}$

Impuls: $p = m \cdot v$

Geschwindigkeiten beim zentralen, elastischen Stoß: $v'_{1/2} = (m_{1/2} \cdot v_{1/2} + m_{2/1} \cdot (2v_{2/1} - v_{1/2})) / (m_{1/2} + m_{2/1})$

Wärmelehre, Fluide, Gase

Bernoulli-Gleichung für Druck: $p = \text{const.} = p_{\text{stat}} + \rho_F \cdot g \cdot h + \frac{\rho_F}{2} \cdot v^2$

Allgemeine Gasgleichung: $\frac{p \cdot V}{T} = \text{const.} = N \cdot k_B = n \cdot R$

Schweredruck: $\Delta p = \rho_F \cdot g \cdot \Delta h$

Elektrizität

Kraft im elektrischen Feld: $F_{\text{el}} = q \cdot E$

Elektrisches Feld im Plattenkondensator: $E = \frac{U}{d}$

Kapazität eines Kondensators: $C = \frac{Q}{U}$

A) Gemischte Aufgaben (insgesamt 11 Punkte)

- i) Nennen Sie drei Erhaltungssätze der Physik. (3 Punkte)
- ii) Was versteht man unter der Dispersion von Licht? Nennen Sie einen praktischen Fall, bei dem man diesen Effekt beobachten kann. (2 Punkte)
- iii) Die Erde hat einen Durchmesser von $D_E = 127 \cdot 10^2$ km. Ihre Oberfläche rotiert mit einer Bahngeschwindigkeit von $v = 462$ m/s. Wie viele Umdrehungen schafft die Erde in einer Zeit von $t = 900$ min? (2 Punkte)
- iv) Welche Gleichung setzt den statischen, dynamischen sowie Schweredruck ins Verhältnis? Was passiert mit dem statischen Druck, wenn die Geschwindigkeit des Fluids ansteigt? (2 Punkte)
- v) Ist es möglich, den absoluten Nullpunkt (0 K) zu erreichen? Begründen Sie. (2 Punkte)

B) Der Taucher (insgesamt 8 Punkte)

Eine Luftblase hat in einer Wassertiefe von $y = 25,0$ m das Volumen $V_1 = 20,0$ cm³. Die Wassertemperatur beträgt in dieser Tiefe $T_1 = 5,00$ °C. An der Wasseroberfläche herrscht eine Temperatur von $T_2 = 20,0$ °C. Die Dichte von Wasser beträgt $\rho_{\text{Wasser}} = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, der Luftdruck über der Wasseroberfläche beträgt $p_2 = 101 \cdot 10^1$ hPa. Die Boltzmann-Konstante hat den Wert $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$.

- i) Welcher Druck wirkt in der Tiefe? Geben Sie das Ergebnis in der Einheit Bar an. (3 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $p_1 = 3,00$ Bar)
- ii) Wie viele Luftteilchen befinden sich in der Luftblase? Es handelt sich um ein ideales Gas. (2 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $N = 1,00 \cdot 10^{21}$)
- iii) Wie groß ist das Volumen der Luftblase unmittelbar vor dem Erreichen der Wasseroberfläche? Geben Sie das Ergebnis in Kubikzentimetern (cm³) an. (3 Punkte)

C) Plattenkondensator (insgesamt 7 Punkte)

Ein Elektron wird parallel zu den Kondensatorplatten in einen Kondensator eingeschossen. Der Kondensator hat eine Kapazität von $C = 2,83 \cdot 10^{-12}$ F, einen Plattenabstand von $d = 5$ cm und trägt eine Ladung von $Q = 1,42 \cdot 10^{-11}$ C. Die Elementarladung beträgt $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C und die Masse eines Elektrons beträgt $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

- i) Berechnen Sie die Spannung U zwischen den Kondensatorplatten! (2 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $U = 10,0$ V)
- ii) Berechnen Sie den Betrag des elektrischen Feldes E zwischen den Kondensatorplatten und geben Sie dessen Richtung in einer separaten Zeichnung an. (2 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $E = 200$ V/m)

- iii) Berechnen Sie die Beschleunigung, die das Elektron im elektrischen Feld des Plattenkondensators erfährt.
(3 Punkte)

D) Billardtisch (insgesamt 14 Punkte)

Auf einem 95,0 cm hohen Billardtisch stoßen zwei gleich schwere Kugeln der Masse $m = 200$ g zentral und elastisch zusammen. Kugel 2 sei zu Beginn in Ruhe, Kugel 1 bewege sich mit einer Geschwindigkeit von $v = 10,0$ m/s auf Kugel 2 zu. Die Reibung ist in der gesamten Aufgabe zu vernachlässigen. Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9,81$ m/s².

- i) Welche Geschwindigkeit besitzt Kugel 2 nach dem Stoß? (Erläuterung oder Rechnung!) (4 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $v = 14,0$ m/s)

Gehen Sie bei den weiteren Betrachtungen davon aus, dass der Billardtisch keine Banden besitzt.

- ii) Berechnen sie die Falldauer von Kugel 2, nachdem sie über die Tischkante gerollt ist. (2 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $t_y = 0,500$ s)
- iii) Mit welcher Geschwindigkeit in vertikaler Richtung trifft Kugel 2 auf dem Boden auf? (2 Punkte)
(Falsches Ersatzergebnis: $v_y = 5,00$ m/s)
- iv) In welcher Entfernung s , mit welchem Geschwindigkeitsbetrag $|\mathbf{v}|$ und unter welchem Winkel α trifft die Kugel auf den Boden? (6 Punkte)

