

1. Ein Körper mit der Masse $M_E [kg]$ erzeugt ein Gravitationsfeld der Stärke

- ☒ A) $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma \frac{M_E}{r^2} \hat{r}$ wobei $|\hat{r}| = 1$
☐ B) $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma \frac{M_K}{r^2} \hat{r}$ wobei $|\hat{r}| = 1$
☐ C) $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma M_E r^2 \hat{r}^2$ wobei $|\hat{r}| = 1$

wobei γ die Gravitationskonstante ist, $\hat{r}$ der Einheitsvektor in Richtung der Verbindungsachse der Schwerpunkte von M_E und M_K

2. Bei einer Zentrifuge mit ν Umdrehungen pro Minute gilt für die Radialbeschleunigung

- ☐ A) $|a_r| = r \cdot \omega$
☒ B) $|a_r| = r \cdot \omega^2$
☐ C) $|a_r| = \sqrt{r \cdot \omega}$

wobei $(\omega = 2\pi\nu)$ gilt.

3. Eine Schlittschuhläuferin dreht eine Pirouette mit über den Kopf gestreckten Armen. Ihr Trägheitsmoment beträgt I_0 . Wenn Sie letztere senkt und senkrecht vom Körper wegstreckt, erhöht sich der Abstand des Massenschwerpunkts von der Drehachse um 20%. Damit erhöht sich ihr Trägheitsmoment auf

- ☐ A) $I = I_0$
☐ B) $I = 1,2 \cdot I_0$
☐ C) $I = 1,44 \cdot I_0$

4. Beim Hooke'schen Gesetz für deformierbare Körper gilt:

- ☒ A) $\epsilon \propto \sigma^{-1}$
☐ B) $\epsilon \propto E^{-1}$
☐ C) $\sigma \propto E^{-2}$

5. Beim Hagen - Poiseuille'schen Gesetz $J_V = L \cdot \Delta p$ gilt, wenn mit L der Strömungsleitwert, mit Φ der Leiterquerschnitt, mit l die Länge des Leiters und mit η die Scherviskosität bezeichnet ist:

- ☒ A) $L \propto \Phi^2$
☐ B) $L \propto \eta$
☐ C) $L \propto l^{-2}$

6. Welche Aussage ist richtig?

- ☐ A) Das elektrische Feld einer Punktladung ist unabhängig vom Abstand von der Quelle
☐ B) Das elektrische Feld einer Linienladung nimmt mit $1/r$ mit dem Abstand von der Quelle ab
☒ C) Das elektrische Feld einer Flächenladung nimmt quadratisch mit dem Abstand von der Quelle ab

7. Elektrische Felder erzeugen in Dielektrika elektrische Polarisationen. Welche Aussage ist richtig?

- ☐ A) Ein Dielektrikum verstärkt das angelegte Feld um den Faktor ϵ_r
☐ B) Ein Dielektrikum schwächt das angelegte Feld um den Faktor ϵ_r
☐ C) Ein Dielektrikum beeinflusst das angelegte Feld nicht

8. Für die magnetische Feldstärke $H(\vec{r})$ im Abstand $\vec{r}$ von einem Strom (J) führenden Draht gilt

- ☐ A) $H(r) \propto r$
- ☐ B) $H(r) \propto J^2$
- ☒ C) $H(r) \propto r^{-1}$

9. Wird eine stromdurchflossene Leiterschleife von einem homogenen Magnetfeld $\vec{B}$ durchströmt, wobei $\hat{n} \cdot \vec{B} \neq 0$ gelte, so gilt

- ☐ A) Das Magnetfeld beeinflusst die Leiterschleife nicht
- ☐ B) Die wirkenden Lorentzkräfte verbiegen die Leiterschleife
- ☒ C) Die Leiterschleife erfährt ein Drehmoment $\vec{T} = \vec{\mu} \times \vec{B}$

10. Die Differentialgleichung eines elektrischen Schwingkreises entspricht

- ☒ A) der Bewegungsgleichung eines ungedämpften harmonischen Oszillators
- ☐ B) der Bewegungsgleichung eines Relaxators
- ☐ C) einer Kombination aus Oszillator- und Relaxatorgleichung

11. Von einem Prisma aus Glas wird

- ☐ A) rotes Licht stärker gebrochen als blaues Licht
- ☒ B) blaues Licht stärker gebrochen als rotes Licht
- ☐ C) sichtbares Licht gar nicht gebrochen

12. Die Gesamtvergrößerung beim Lichtmikroskop kann erhöht werden, wenn

- ☐ A) Linsen mit großer Brennweite gewählt werden
- ☐ B) eine kleine Tubuslänge gewählt wird
- ☒ C) Linsen mit hoher Brechkraft gewählt werden

13. Das Auflösungsvermögen beim Mikroskop kann erhöht werden, wenn

- ☐ A) ein Objektiv mit möglichst kleinem Durchmesser gewählt wird
- ☐ B) ein Objektiv mit kleiner numerischer Apertur gewählt wird
- ☒ C) eine möglichst kurze Wellenlänge verwendet wird

14. Das primäre Bild beim Mikroskop

- ☐ A) bezeichnet das reelle Zwischenbild, das vom Objektiv erzeugt wird
- ☒ B) die Beugungsbilder der Lichtquelle, die in der Brennebene des Objektivs entstehen
- ☐ C) das vom Okular erzeugte virtuelle Bild des betrachteten Objekts

15. Das Lambert - Beer'sche Gesetz lautet

- ☐ A) $I(x) = I(x=0) \exp(-\frac{x}{\mu})$
- ☒ B) $I(x) = I(x=0) \exp(-\mu \cdot x^2)$
- ☐ C) $I(x) = I(x=0) \exp(-\sigma_E \cdot n \cdot x)$

wobei mit σ_E der Absorptionswirkungsquerschnitt der Absorbermoleküle und mit μ der Absorptionskoeffizient bezeichnet wird.

16. Der Brechungsindex $n = \frac{c_{\text{Schall Vakuum}}}{c_{\text{Schall Medium}}}$ einer Schallwelle in Wasser ist

- ☐ A) $n \geq 1$
- ☐ B) $n \leq 1$
- ☒ C) existiert nicht

17. Beim Übergang Luft - Wasser wird ein schräg einfallender Schallstrahl

- ☐ A) zum Lot auf die Grenzfläche hin gebrochen
- ☒ B) vom Lot auf die Grenzfläche weg gebrochen
- ☐ C) garnicht gebrochen

18. Die Reflexion einer Schallwelle an der Grenzfläche zweier Medien hängt ab

- ☐ A) von der Differenz der Quadrate der Schallgeschwindigkeiten in den Medien
- ☐ B) vom Quadrat der Schallimpedanz Z_1 im EinfallsmEDIUM 1
- ☒ C) vom Quadrat der Differenz der Schallimpedanzen in beiden Medien

19. Beim akustischen Dopplereffekt erhöht sich die Frequenz des Schallsignals,

- ☒ A) wenn sich der Empfänger auf die Quelle zubewegt.
- ☐ B) wenn sich die Quelle vom Empfänger wegbewegt.
- ☐ C) wenn sich der Empfänger von der Quelle wegbewegt.

20. In kartesischer Darstellung gilt für einen 3-dim Vektor der Länge a :

- ☐ A) $\vec{a} = (a \cdot \cos(\theta) \cos(\phi)) \cdot \hat{x} + (a \cdot \sin(\theta) \sin(\phi)) \cdot \hat{y} + (a \cdot \cos(\theta)) \cdot \hat{z}$
- ☐ B) $\vec{a} = (a \cdot \sin(\theta)) \cos(\phi) \cdot \hat{x} + (a \cdot \cos(\theta) \cos(\phi)) \cdot \hat{y} + (a \cdot \sin(\theta)) \cdot \hat{z}$
- ☐ C) $\vec{a} = (a \cdot \sin(\theta) \cos(\phi)) \cdot \hat{x} + (a \cdot \sin(\theta) \sin(\phi)) \cdot \hat{y} + (a \cdot \cos(\theta)) \cdot \hat{z}$

wobei mit θ der Winkel zwischen $\vec{a}$ und $\hat{z}$ bezeichnet ist.

21. Für das Skalarprodukt zweier Vektoren gilt:

- ☐ A) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \sin(\alpha)$
- ☒ B) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos(\alpha)$
- ☐ C) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \tan(\alpha)$

22. Für das Vektorprodukt zweier Vektoren gilt:

- ☒ A) $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ falls $\vec{a} \perp \vec{b}$
- ☐ B) $\vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b \cdot \sin(\angle(\vec{a}, \vec{b}))$
- ☐ C) $\vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b$ falls $\vec{a} \parallel \vec{b}$

23. Die Zustandgleichung eines idealen Gases lautet

- ☒ A) $p = nk_B T, \quad n = N/V$
- ☐ B) $pT = Nk_B V$
- ☐ C) $pV = \frac{N}{T} k_B$

wobei mit k_B die Boltzmann Konstante bezeichnet ist.

24. Ein abgeschlossenes System befindet sich im thermischen Gleichgewicht mit einem Wärmebad auf der inneren Energie U_0 . Dem System wird nun doppelt soviel Wärme Q zugeführt wie ihm an Arbeit W entzogen wird, d. h. $\Delta Q = 2 \cdot \Delta W$. Nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik gilt dann

- ☐ A) $\Delta U = 0$
- ☐ B) $\Delta U = \Delta Q \cdot 2$
- ☒ C) $\Delta U = \Delta W$

25. Entlang der Schmelzdruckkurve von Wasser gilt für die chemischen Potentiale μ der beiden Phasen

- ☐ A) $\mu_{\text{Eis}} \gg \mu_{\text{Wasser}}$
- ☐ B) $\mu_{\text{Eis}} = \mu_{\text{Wasser}}$
- ☐ C) $\mu_{\text{Eis}} \ll \mu_{\text{Wasser}}$

26. In Lösungen gilt

- ☐ A) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zu seiner Aktivität
- ☐ B) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zur Aktivität des Lösungsmittels
- ☒ C) das chemische Potential des gelösten Stoffes ist proportional zum Logarithmus seiner Aktivität

27. Der osmotische Druck ist in guter Näherung

- ☐ A) proportional zum Logarithmus des Molenbruchs des gelösten Stoffes
- ☒ B) proportional zum Logarithmus des Molenbruchs des Lösungsmittels
- ☐ C) umgekehrt proportional zur Konzentration des Lösungsmittels