

Bachelorprüfung zur Physik I und II

Datum: 09.03.2016

Dauer: 2.0 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

alle Zahlenwerte verlangen Einheiten.

1 Punkt pro Aufgabe

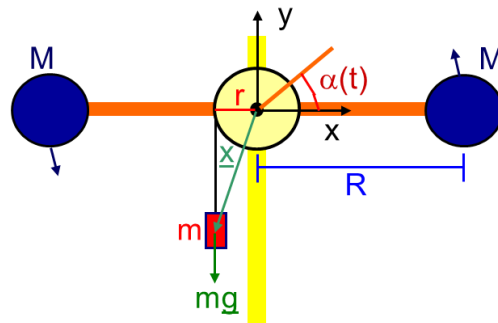
1. Nennen Sie fünf SI-Einheiten !
2. Was besagt die Energieerhaltung ? (präzise formulieren einschließlich Gültigkeitsbereich)
3. Erläutern Sie, warum die Drehung des Mondes um die Erde eine beschleunigte Bewegung ist!
4. Beschreiben Sie in Worten, wie man das Drehmoment \underline{D} , das auf einen Körper wirkt, experimentell bestimmt, wenn die wirkende Kraft \underline{F} bekannt ist!
5. Wann treten Scheinkräfte auf?
6. Skizzieren Sie einen Messaufbau um das Schermodul τ eines Materials zu messen und beschreiben Sie, wie man mit diesem Aufbau das Schermodul bestimmt!
7. Welcher mikroskopische Prozess verursacht den Binnendruck eines realen Gases?
8. Wieviele Schwingungsfreiheitsgrade hat ein H_2O Molekül?
9. Wie lautet der erste Hauptsatz der Thermodynamik (in Worten beschreiben und Formel angeben) ?
10. Skizzieren Sie die drei Eigenschwingungen von drei über gleiche Federn gekoppelten, gleichen Pendeln!
11. Welche physikalische Größe schwingt bei einer Schallwelle?

12. Erklären Sie mikroskopisch, warum die Kapazität eines Kondensators zunimmt, wenn man ein Dielektrikum (z.B. eine Glasscheibe) zwischen die Kondensatorplatten schiebt!
13. Welche zwei mikroskopischen Größen bestimmen den spezifischen elektrischen Widerstand eines Materials? (Begriffe, nicht Symbole)
14. Skizzieren Sie die \underline{B} -Feldlinien einschließlich Richtung (mindestens 4 Linien) eines stromdurchflossenen, geraden Leiters! (Am besten fließt der Strom senkrecht zum Klausurbogen)
15. Welche Kraft zwischen welchen beiden Objekten beschleunigt den Rotor eines Gleichstrommotors?
16. Welche beiden Größen schwingen bei elektromagnetischen Wellen?
17. Ein Röntgenlichtstrahl wird beim Übergang von Wasser zu Berillium vom Lot weggebrochen. In welchem Material (Wasser oder Berillium) ist das Röntgenlicht schneller ? (keine Begründung)

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

1. Eine Hantel aus zwei Massen mit jeweils $M = 5 \text{ kg}$, die im Abstand $R = 0.3 \text{ m}$ vom Drehpunkt angebracht sind, wird durch eine Masse $m = 2 \text{ kg}$, die über eine ebenfalls am Drehpunkt angebrachte Rolle mit Radius $r = 0.03 \text{ m}$ abrollt, drehbeschleunigt (s. Abbildung). Zunächst wird die Hantel festgehalten, um zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ losgelassen zu werden.
 - (a) Bestimmen Sie das Trägheitsmoment T der Hantel bei Vernachlässigung der Masse der Befestigungsstangen und den Betrag des durch m erzeugten Drehmomentes $|\underline{D}|$! (*)
 - (b) Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit ω der Hantel nach $t = 10 \text{ s}$? (Vernachlässigen Sie die Trägheitsmomente von m und Rolle!)(*)
 - (c) Wie groß ist der Geschwindigkeitsbetrag $|\underline{v}|$ einer Masse M zur Zeit $t = 10 \text{ s}$? (*)



2. In einem Luftballon mit Volumen $V = 0.01 \text{ m}^3$ befinde sich He-Gas bei einem Druck von $p = 1.1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ und einer Temperatur von $T = 300 \text{ K}$. Die Masse eines He-Atoms beträgt $m = 6.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Die Dichte der Luft sei $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$.

- (a) Welche Masse M hat die Summe der He-Atome im Ballon? (*)
- (b) Welche Kraft $|\underline{F}|$ braucht man, um den He-Ballon festzuhalten, d.h. um ihn darin zu hindern nach oben wegzufiegen? (Vernachlässigen Sie die Masse der Ballonhülle!) (**)
- (c) Wie groß ist die kinetische Energie aller He-Atome im Ballon? (*)

3. Für die Phasengeschwindigkeit v_p von Wasserwellen in tiefem Wasser gilt:

$$v_p = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} \quad (1)$$

($g = 9.81 \text{ m/s}^2$: Erdbeschleunigung, λ : Wellenlänge). Jemand springt vom 10 m-Brett in ein 6 m tiefes Becken und erzeugt beim Eintauchen zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ Wasserwellen verschiedener Wellenlänge. Sie schwimmen etwa 10 m vom Eintauchpunkt des Springers entfernt und bekommen zur Zeit $t = 5 \text{ s}$ die erste Welle mit der Amplitude $A = 0.15 \text{ m}$ ab.

- (a) Welche Wellenlänge λ hat diese Welle? (*)
- (b) Mit welcher Frequenz f schwingt die entsprechende Welle? (*)
- (c) Um wieviel größer war die Amplitude dieser Welle am Eintauchpunkt, wenn Sie annehmen, dass die Welle auf dem Rand eines Kreises mit Durchmesser $d = 0.4 \text{ m}$ erzeugt wurde? (*)

4. Die Objektivlinse eines Fotoapparates habe eine Brennweite $f = 50$ mm.

a) Wie groß muss der Abstand b der Objektivlinse vom CCD Chip sein, damit man Objekte, die 1 m vor der Linse sind, scharf abbildet? (*)

b) Wie groß wird dann das Bild auf dem CCD Chip, wenn das Objekt $G = 0.3$ m misst? (*)

c) Jetzt soll die Linse ausgetauscht werden. Welche Brennweite muss man wählen, wenn man bei gleichem b , Objekte mit Abstand 10 cm zur Linse scharf abbilden möchte? (**)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Boltzmannkonstante: $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

Dielektrizitätskonstante: $\epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$

Vakuumpermeabilität: $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte