

Bachelorprüfung zur Physik I und Physik II

Datum: 22.08.2012

Dauer: 2.0 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Welche Minimalbedingung muss für ein System aus N Teilchen gelten, damit die Impulserhaltung gilt? (Im ganzen Satz formulieren !)
2. Wieviele skalare Größen müssen sie zusätzlich kennen, um die Bahnkurve $\underline{x}(t)$ eines Massenpunktes eindeutig zu berechnen, wenn die Gesamtkraft $\underline{F}_{\text{Ges}}(t)$, die auf den Massenpunkt wirkt, zu jeder Zeit t bekannt ist?
3. Geben Sie den Zusammenhang zwischen Kraft \underline{F} , Hebelarm \underline{x} (Abstandsvektor zwischen Lagerpunkt des Objektes und Ansatzpunkt der Kraft) und Winkelgeschwindigkeit $\underline{\omega}$ eines Objektes mit Trägheitsmoment T an!
4. Auf einer drehenden Scheibe steht am Rand ein Bogenschütze, der auf eine Zielscheibe genau im Zentrum der drehenden Scheibe zielt. Muss der Bogenschütze seine Zielgewohnheiten gegenüber den Schießen auf ruhendem Boden ändern?
Begründen Sie Ihre Wahl bzw. geben Sie qualitativ an, welche Anpassung notwendig ist! (Während des Fluges des Pfeiles dreht sich die Scheibe um etwa $\pi/8$ weiter)
5. Geben Sie an, was die Poissonzahl eines Materials besagt! (vollständiger Satz mit Angabe des Gültigkeitsbereichs)
6. Wieviele Freiheitsgrade der Vibration hat ein nicht lineares C_2H_4 Molekül?
7. Was ist der Dampfdruck einer Flüssigkeit?
8. Skizzieren Sie das $p(V)$ -Diagramm einer Wärmekraftmaschine, die zwei isobare Prozesse mit zwei isothermen Prozessen kombiniert ! Geben Sie dabei die Laufrichtung der Maschine durch einen Pfeil auf den $p(V)$ -Küven an!
9. Wie groß ist die Auslenkung x einer Masse, die harmonisch um eine Ruhelage schwingt ($x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \rho)$), wenn die kinetische Energie der Masse maximal ist?
10. Beschreiben Sie in Worten, was das Fourierspektrum $A(\omega)$ eines Signals $x(t)$ darstellt!

11. Mit welcher Potenz nimmt die Amplitude A einer Kugelwelle mit dem Abstand x vom Erzeugungszentrum ab ($A \propto x^{-n}$, $n = ?$)?
12. Was beschreibt das elektrische Potential $\Phi(\underline{x})$ einer Ladungsverteilung?
13. Welche beiden mikroskopischen Größen bestimmen die spezifische Leitfähigkeit σ eines Materials? (Begriffe angeben)
14. Skizzieren Sie ein Massenspektrometer, das unterschiedliche Massen von Atomen trennt, und beschreiben Sie die Funktionsweise?
15. Was unterscheidet einen Diamagneten von einem Paramagneten?
16. Welche beiden Größen schwingen bei elektromagnetischen Wellen?

2 Aufgaben

4 Punkte pro Aufgabe

(Teilpunkte hinter Teilaufgaben in Klammern)

1. Das Kanonenrohr eines Panzers zeigt unter $\alpha = 30^\circ$ zum Erdboden in Fahrtrichtung. Das Ende des Kanonenrohrs ist $h = 5$ m über dem Erdboden. Der Panzer fährt mit $v_P = 50$ km/h auf ebener Strecke geradeaus. Eine Kanonenkugel wird bis zum Ende des Kanonenrohrs auf $v'_k = 200$ km/h relativ zum Kanonenrohr beschleunigt.
(Die Luftreibung können Sie vernachlässigen)
 - (a) Geben Sie zu diesem Zeitpunkt den Geschwindigkeitsvektor der Kanonenkugel in einem auf der Erde ruhenden Bezugssystem an! (**) (1)
(Koordinatensystem definieren.)
 - (b) Wie hoch über dem Erdboden ist die Kanonenkugel am höchsten Punkt? (*) (1)
 - (c) Wie lange ist die Kanonenkugel nach Verlassen des Rohrs unterwegs, bevor Sie auf dem Boden auftrifft? (**) (1)
 - (d) Wie weit ist das Ende des Kanonenrohrs beim Auftreffen der Kugel von der Kugel entfernt, wenn der Panzer während des Kugelflugs mit v_P weiter fährt? (*) (1)

2. An einem zylinderförmigen Stab (Länge: 10 cm, Durchmesser: 0.5 cm) aus Aluminium (Elastizitätsmodul: $E = 7,1 \cdot 10^{10}$ Pa, Poissonzahl: $\mu = 0,34$), der an der oberen Seite starr befestigt sei, werde unten mit einer Kraft von $F = 400$ N gezogen.
- Um wieviel % wird der Stab länger? (*) (1)
 - Um wieviel % wird der Stab dünner? (*) (1)
 - Um wieviel % ändert sich das Volumen des Stabes?
(Angaben, ob Volumen zu- oder abnimmt) (**) (2)
3. Ein zwischen zwei Pfählen fest eingespannter Balken mit Länge $L = 2$ m biegt sich in der Mitte um $x_1 = 2$ cm durch, wenn man dorthin eine Masse von $m_1 = 100$ kg legt. Bei $m_2 = 200$ kg sind es $x_2 = 4$ cm.
- Durch welche Federkonstante D lässt sich der Balken beschreiben? (*) (1)
 - Mit welcher Periodendauer T schwingt der Balken, wenn man ihn mit der Masse m_1 beladen um weitere 2 cm nach unten auslenkt und loslässt? (*) (1.5)
 - Welche Kraft muss man für die zusätzliche Auslenkung aufbringen? (**) (1.5)
- Vernachlässigen Sie die Reibung!
4. Die Linse einer Kamera habe eine Brennweite von $f = 50$ mm.
- Wie weit muss die Linse vom CCD-Chip entfernt sein, damit sie Objekte im Abstand $g = 2$ m vor der Linse scharf auf dem CCD-Chip abbildet? (*) (1)
 - Um welchen Faktor B/G sind die Objekte im Abstand $g = 2$ m vor der Linse auf dem CCD-Chip verkleinert abgebildet? (*) (1)
 - Um wieviel Strecke Δb muss man die Linse relativ zum fixierten CCD-Chip verschieben können, damit Objekte im Bereich von $g = 0.5 - 1000$ m vor der Linse scharf abgebildet werden können? (**) (2)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81$ m/s²

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte