

Wiederholungs-Klausur „Physik I für Biochemiker, Chemiker und Geowissenschaftler, WS 2007/08“ (Ruhr-Universität Bochum; 20.03.2008)

Bearbeitungszeit 120 Minuten. Rückseite beachten!
Jede Aufgabe muss auf einem separaten Blatt bearbeitet werden!

Prof. Hägele, EP6

Name: _____ Vorname: _____ Matrikelnummer: _____
 Geburtsdatum: _____ Platz: _____ Unterschrift: _____

Geowissen.		Biochemie		Chemie		Opt.		Sonstige	
------------	--	-----------	--	--------	--	------	--	----------	--

(bitte ankreuzen!)

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

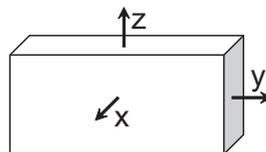
Bestanden: ja nein Note: _____

**Hinweis für Biochemiker und Chemiker: Zum Erlangen der Note 1,0 reichen 76% der Gesamtpunktzahl
Für Biochemiker, Chemiker und Geowissenschaftler!!!**

Aufgabe 1 (12 Punkte)

Beantworten Sie folgende Kurzfragen stichwortartig. Geben Sie bei jeder Frage eine kurze Begründung oder Formel an!

1. : Geben Sie die drei Newtonschen Axiome der Mechanik an.
2. : Betrachten Sie die Parallelschaltung zweier identischer Zugfedern mit Federkonstante D . Welche Aussage für ist für die resultierende Federkonstante D_{ges} richtig (mit Begründung!)?
 (1) $D_{ges} < D$ (2) $D_{ges} = D$ (3) $D_{ges} > D$
3. : Tragen Sie für eine einfache harmonische Schwingung $x(t) = \cos(2t)$ eines Massenpunktes die Auslenkung, Geschwindigkeit und Beschleunigung als Funktion der Zeit in einem gemeinsamen Diagramm auf.
4. : Ein Fadenpendel A mit 10g schwerer Kugel und 1 m Fadenlänge und ein Fadenpendel B mit 20 g schwerer Kugel und 2 m Fadenlänge schwingen. Wie verhalten sich die Frequenzen der Pendel zueinander?
 (1) A schwingt schneller als B. (2) Beide schwingen gleich schnell. (3) B schwingt schneller als A.
5. : Betrachten Sie einen homogenen Quader, dessen drei Kantenlängen unterschiedlich sind. Geben Sie jeweils an, ob die Rotation um die x -, y - und z -Achse stabil oder instabil ist (mit kurzer Begründung).



6. : Der Ortsvektor \vec{r} und der Impulsvektor \vec{p} eines Massepunktes seien gegeben. Wie ist der Drehimpulsvektor des Massenpunktes definiert? Wie groß ist der Drehimpuls, wenn \vec{r} und \vec{p} antiparallel sind?

Aufgabe 2

(4 Punkte)

An einer Autobahneinfahrt steht ein Wagen A , welcher in 20,4 s bis zur Geschwindigkeit $v_1 = 110$ km/h konstant beschleunigt und dann langsamer weiterbeschleunigt. In gleicher Fahrtrichtung nähert sich der Einfahrt ein Wagen B , welcher konstant die Geschwindigkeit $v_2 = 100$ km/h hat. Wie weit muß B von A beim Start von A mindestens entfernt sein, damit der Abstand AB nie kleiner als 100 m wird? Nach welcher Zeit findet die größte Annäherung statt?

Aufgabe 3

(4 Punkte)

Zwischen zwei in gleicher Höhe liegenden Befestigungspunkten (gegenseitiger Abstand a) werde ein Draht der Länge l gezogen und in der Mitte mit der Gewichtskraft G belastet. (Die Dehnung des Drahtes soll unberücksichtigt bleiben.)

- (a) Wie groß ist die längs des Drahtes wirkende Kraft? Betrachten Sie auch die Fälle $l \gg a$ und $l \rightarrow a$.
 (b) Wie groß ist die horizontale und vertikale Kraftkomponente in einem der Befestigungspunkte?

Aufgabe 4

(4 Punkte)

Ein homogener Kreiszyylinder rollt ohne zu gleiten auf einer schiefen Ebene.

(Trägheitsmoment des Zylinders $J = \frac{1}{2}mr^2$)

- (a) Wie groß ist das Verhältnis von Translations- zur Rotationsenergie um die Rotationsachse?
 (b) Zeigen Sie, dass die Gesamtenergie gleich der Rotationsenergie um die *momentane* Drehachse (Drehpunkt ist im Auflagepunkt) ist.

Aufgabe 5

(4 Punkte)

Eine starre homogene Scheibe vom Radius $r = 10$ cm schwingt um eine Achse senkrecht zur Scheibenebene. Die Achse geht durch einen Punkt des Scheibenumfanges. Welche Länge müsste ein Fadenpendel haben, wenn es mit derselben Schwingungsdauer T wie die Scheibe schwingen soll? (Trägheitsmoment der Scheibe $J = \frac{1}{2}mr^2$)

Nur für Geowissenschaftler!!!**Aufgabe 6**

(4 Punkte)

Um in einem Gefäß vom Volumen V den Druck von p_0 auf p_w zu reduzieren, wird eine Kolbenpumpe benutzt. Das Volumen des Pumpenzylinders sei V_z .

- (a) Wie groß ist der Druck p_1 , wenn die Kolbenpumpe angeschlossen wird und sich das erste Mal das Gas in Gefäß und Kolben verteilt hat (Formel)?
 (b) Wie groß ist der Druck p_n , nachdem sich der Kolben n -mal gehoben hat? Wie lautet die Formel in Abhängigkeit von p_0 , V , V_z und n ?
 (c) Wie oft muss der Kolben betätigt werden, um einen gewünschten Druck p_w zu erzeugen (Formel)?

Nur für Chemiker und Biochemiker!!!**Aufgabe 6**

(4 Punkte)

Ein Erdsatellit wird stationär genannt, wenn er für einen Bahnumlauf 24 h benötigt. Ein stationärer Satellit in der Äquatorebene bleibt über einem Festpunkt auf der Erdoberfläche stehen. Bestimmen Sie den Bahnradius eines solchen Satelliten als Funktion des Erdradius, der Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation und der Erdbeschleunigung an der Erdoberfläche.