

**Klausur „Physik I für Biochemiker, Chemiker und Geowissenschaftler,
WS 2007/08“
(Ruhr-Universität Bochum; 15.02.2008)**

Bearbeitungszeit 120 Minuten. Rückseite beachten!

Prof. Hägele, EP6

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

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

(bitte ankreuzen!)

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

Bestanden: ja nein Note:

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 Formel für den Zusammenhang zwischen der Kraft \vec{F} und dem Impuls \vec{p} eines Teilchens an, auf das die Kraft wirkt.
2. : Nennen Sie drei Erhaltungssätze aus der Mechanik (hier keine Formel, nur Stichwort).
3. : Ist es bei einer winterlichen Schlittenfahrt auf einer ebenen Fläche günstiger einen Schlitten zu schieben (a) oder ihn zu ziehen (b)? Man setze in beiden Fällen den gleichen Winkel θ voraus.



Abbildung 1: Schlittenfahrt

4. : Eine Kugel hängt an einem Seil der Länge ℓ und schwingt mit einer Periodendauer von 5 Sekunden. Wäre die Periodendauer auf dem Mond (1) länger (2) etwa gleich lang (3) oder kürzer?
5. : Eine Kugel A der Masse $m_A = 10$ g stößt mit der Geschwindigkeit v_A zentral auf eine ruhende schwerere Kugel der Masse $m_B = 20$ g, die sich nach dem Stoß mit der Geschwindigkeit v'_B bewegt. Welche Aussage ist richtig?
(1) $v'_B > v_A$ (2) $v'_B = v_A$ (3) $v'_B < v_A$.
6. : Ein homogener Vollzylinder und ein Hohlzylinder mit der gleichen Masse m rollen eine schiefe Ebene der Höhe h herunter. Welcher der beiden kommt zuerst unten an?
Trägheitsmomente: Vollzylinder: $J = \frac{1}{2}m \left(\frac{d}{2}\right)^2$, Hohlzylinder: $J = m \left(\frac{d}{2}\right)^2$.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Ein Mann steht auf dem Bahnsteig und bemerkt, dass sein Zug gerade losfährt.

- (a) Kann er den Zug noch erreichen, wenn er 30 m hinter dem Zug steht, der Zug mit $1 \frac{m}{s^2}$ beschleunigt und er selbst mit $2 \frac{m}{s^2}$ auf eine Endgeschwindigkeit von $8 \frac{m}{s}$ beschleunigen kann (die Endgeschwindigkeit des Zuges ist größer)?
- (b) Wann erreicht er den Zug bzw. nach welcher Zeit wird der Abstand zum Zug wieder größer [je nach Antwort bei

(a)]?

(c) Wie ändert sich die Leistung des Mannes mit der Zeit?

Aufgabe 3

(4 Punkte)

Ein Junge lässt an einer dünnen Schnur einen Stein 1,8 m über dem Boden kreisen. Der Stein bewegt sich auf einer Kreisbahn mit 1,5 m Radius. Die Schnur reißt, der Stein fliegt horizontal weg und schlägt in 8 m Entfernung auf den Boden. Wie groß waren Zentripetalbeschleunigung und Winkelgeschwindigkeit der Kreisbewegung?

Aufgabe 4

(4 Punkte)

Es soll die Geschwindigkeit einer Gewehrkugel der Masse m_1 bestimmt werden. Hierzu wird die Kugel in ein als Pendel aufgehängtes Massenstück m_2 geschossen ($m_2 > m_1$). Das Pendel schwenkt um h nach oben. Geben Sie eine Formel für $v(h)$ an.

Nur für Geowissenschaftler!!!

Aufgabe 5

(4 Punkte)

Ein beiderseits fest eingespannter Stahlstab (Querschnittsfläche $A=1,0 \text{ cm}^2$, Elastizitätsmodul $E=21,5 \cdot 10^4 \text{ MPa}$) kühlt sich um die Temperaturdifferenz ΔT ab. (linearer Ausdehnungskoeffizient $\alpha=11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $\Delta T=80 \text{ K}$; $\sigma_b=10^3 \text{ Pa}$)

(a) Welche Zugkraft F entsteht?

(b) Zerreißt der Stab? (Ist die Zugspannung σ größer als die Zerreißspannung σ_B ?)

Aufgabe 6

(4 Punkte)

Eine bestimmte Menge Luft expandiere reversibel und adiabatisch von $P_1 = 2 \text{ atm}$ und $V_1 = 2 \text{ l}$ bei 20°C auf das doppelte Volumen. Für Luft ist der Adiabatenkoeffizient $\kappa = 1,4$. Berechnen Sie

(a) den Enddruck P_2 ,

(b) die Endtemperatur T_2 und

(c) die vom Gas verrichtete Volumenarbeit.

Nur für Chemiker und Biochemiker!!!

Aufgabe 5

(4 Punkte)

Berechnen Sie für eine Sperrholzplatte mit der Masse 20 kg und gleichförmiger Massenverteilung, wie in Abbildung 2 gezeigt, die x- und y-Komponente des Massenschwerpunktes.

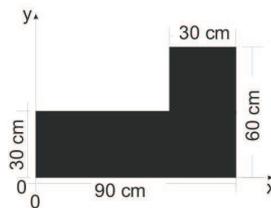


Abbildung 2: Sperrholzplatte

Aufgabe 6

(4 Punkte)

Zwei Schwungräder mit den Trägheitsmomenten J_1 und J_2 drehen sich mit den Winkelgeschwindigkeiten ω_1 und ω_2 , wobei $\omega_1 \neq \omega_2$ ist. Durch eine Reibkupplung kommen sie auf eine gemeinsame Winkelgeschwindigkeit ω .

(a) Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit ω ?

(b) Um wieviel ändert sich die kinetische Energie des Systems?

(c) Wie müsste das Verhältnis $\omega_1 : \omega_2$ sein, wenn nach der Kupplung Stillstand eintreten soll? (Was sagt das Ergebnis über den Drehsinn der Schwungräder vor dem Kupplungsvorgang in diesem Fall aus?)

(d) Wie groß ist im Fall (c) die in Wärme umgewandelte Energie?