

# Bachelorprüfung über Physik I und II für Angewandte Geowissenschaften

Datum: 02.10.2009

Dauer: 2.0 Stunden

---

## 1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Wie lauten die drei Newtonschen Axiome ?
2. Welcher Zusammenhang gilt zwischen Geschwindigkeitsfunktion  $\underline{v}(t)$  und Ortsfunktion  $\underline{x}(t)$  eines Massenpunktes ?
3. Was sind Scheinkräfte ?
4. Welche Bewegungsbahn eines Massenpunktes erhält man, wenn die Kraft  $\underline{F}$  stets senkrecht zur Geschwindigkeit  $\underline{v}$  steht und der Betrag der Kraft  $|\underline{F}|$  konstant ist ?
5. Was ist ein adiabatischer Prozess ?
6. Wie funktioniert ein Mikroskop ?
7. Welche Typen von Differentialgleichungen führen zu gedämpften Schwingungen ?
8. Welche Messgrößen schwingen bei elektromagnetischen Wellen ?
9. Was versteht man unter der Selbstinduktion einer Spule ?

## 2 Quiz

1 Punkt pro komplett richtig beantworteter Quizfrage. Mehrere Antworten zu einer Frage können richtig sein. Bei Ankreuzen auf dem Aufgabenblatt, bitte Aufgabenblatt mit Namen versehen abgeben.

1. Ein 1000 kg schweres U-Boot schwebt in 3000 m tiefem Wasser etwa 500 m unterhalb der Wasseroberfläche. Man lässt 10 Liter Wasser von außen ins U-Boot. Was passiert ?
  - (a) gar nichts.
  - (b) Das U-Boot sinkt bis auf den Grund.
  - (c) Das U-Boot sinkt ein Stück nach unten und schwebt dann wieder.
  - (d) Das U-Boot steigt an die Oberfläche.
  
2. Ein Gas in einem geschlossenen Behälter wird auf 90 % seines Ausgangsvolumens komprimiert, ohne dabei den Druck zu ändern. Warum ?
  - (a) Das Gas ist durch die Kompression abgekühlt.
  - (b) Das Gas hat sich zum Teil in eine Flüssigkeit umgewandelt.
  - (c) Das Gas ist wärmer geworden und die dafür notwendige Energie hält den Druck konstant.
  
3. Ein Kreisprozess der Form adiabatisch-isotherm-adiabatisch-isotherm hat einen Wirkungsgrad von  $\eta = 35 \%$ . Wie kann man den Wirkungsgrad erhöhen ?
  - (a) Man ersetzt einen adiabatischen Prozess durch einen isobaren Prozess.
  - (b) Man erhöht die Temperatur des wärmeren Temperaturbades.
  - (c) Man erhöht die Temperatur des kälteren Temperaturbades.
  - (d) Man erniedrigt die Temperatur des kälteren Temperaturbades.
  
4. Eine Kreisscheibe dreht sich von oben betrachtet im Uhrzeigersinn um ihren Mittelpunkt. Eine Kugel bewegt sich auf der Kreisscheibe, vom Kreiszentrum weg, radial nach außen. In welche Richtung wirkt die Corioliskraft auf die Kugel ?
  - (a) in Bewegungsrichtung.
  - (b) entgegen der Bewegungsrichtung.
  - (c) relativ zur Bewegungsrichtung nach links
  - (d) relativ zur Bewegungsrichtung nach rechts

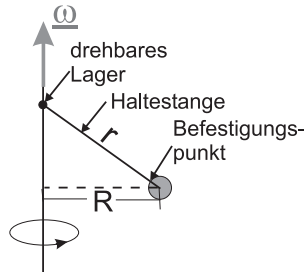
5. Wie kann man die Amplitude einer angeregten Schwingung, die zunächst mit der Resonanzfrequenz angeregt wird, erniedrigen ?
- (a) Erhöhung der Dämpfung.
  - (b) Verringerung der Anregungskraft.
  - (c) Erhöhung der Anregungsfrequenz bei gleichbleibender Eigenfrequenz.
  - (d) Erhöhung der Eigenfrequenz bei gleichbleibender Anregungsfrequenz .
6. Ein geladenes Teilchen fliegt parallel zum  $\underline{B}$ -Feld in ein homogenes  $\underline{B}$ -Feld ( $\underline{B}(x) = \underline{\text{const}}$ ). Welche Bewegungsbahn ergibt sich ?
- (a) Kreisbahn
  - (b) Spiralbahn
  - (c) Ellipsenbahn
  - (d) Gerade

### 3 Aufgaben

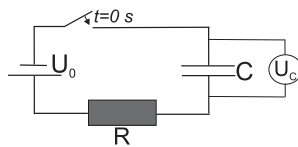
(3 Punkte pro Aufgabe)

1. Ein Fahrradfahrer mit  $M = 80$  kg (einschließlich Fahrrad), Frontfläche  $A = 1$  m<sup>2</sup>,  $c_w$ -Wert  $c_w = 0.7$  und Rollwiderstandskoeffizient  $\mu_{\text{Roll}} = 0.03$  fährt mit konstanter Geschwindigkeit  $v = 20$  km/h einen Berg mit Steigungswinkel  $\alpha = 10^\circ$  (relativ zur Horizontalen) hoch. Die Strecke ist  $s = 1$  km lang.
- (a) Welche Kraft  $|\underline{F}_{\text{Antrieb}}|$  muss der Radfahrer auf die Straße bringen ? (\*)
  - (b) Welche Energie  $E$  ist notwendig, um die Strecke zurückzulegen ? (\*)
  - (c) Welcher Leistung  $P$  entspricht dies ? (\*)
2. Eine Vollkugel der Masse  $M = 1$  kg und Radius  $R = 4$  cm rollt eine Rampe mit  $\alpha = 10^\circ$  Neigung (relativ zur Horizontalen) herunter. Die Streckenlänge beträgt  $s = 10$  m. Am Anfang beträgt die Geschwindigkeit  $v(t = 0 \text{ s}) = 0$  m/s.  
Welche Geschwindigkeit hat die Kugel am Ende der Rampe ? (\*\*)  
(Vernachlässigung der Reibung)

3. Eine Kugel ( $M = 1.5 \text{ kg}$ ) wird in einem Radius  $R = 2.5 \text{ m}$  mit 2 Umdrehungen pro Sekunde um eine Stange gedreht. Die Haltestange der Kugel ist drehbar gelagert (s. Bild).



- a) Welche Geschwindigkeit hat die Kugel ? (\*)  
 b) Wie lang ist die Haltestange  $r$  ? (\*\*\*)  
 c) Welche Kraft  $|\underline{F}|$  wirkt auf den Befestigungspunkt der Kugel ? (\*\*)  
 (Nehmen Sie an, dass die Kugel punktförmig ist.)
4. Ein Kondensator der Kapazität  $C = 100 \mu\text{F}$  und ein Widerstand von  $R = 10 \text{ k}\Omega$  sind in Reihe geschaltet. Zur Zeit  $t = 0 \text{ s}$  wird eine Spannungsquelle mit Spannung  $U_0 = 10 \text{ V}$  angeschlossen.



- a) Wann beträgt die Spannung über dem Kondensator  $U_C = 2 \text{ V}$  ? (\*\*)  
 b) Wieviel Strom  $I$  fließt dann über den Widerstand ? (\*\*)
5. Vor einer Linse mit Brennweite  $f = 2 \text{ cm}$  steht im Abstand von  $g = 5 \text{ cm}$  ein Gegenstand der Größe  $G = 1 \text{ cm}$ .
- a) In welchem Abstand von der Linse müssen Sie eine Mattscheibe anbringen, um darauf ein scharfes Bild zu erhalten ? (\*)  
 b) Wie groß ist dieses Bild ? (\*)

**Konstanten:**

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

**Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte**