



Physik

FH. St. Pölten

1. Semester

Gebiete: Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik

Termin: 22. 2. 2000

Name: Karin Liebmann

Erreichte Punktezahl 57

Note: 1

(File: FH00W2.doc)

Mechanik:

- Was versteht man unter der Kinematik?
- Wie ist die Geschwindigkeit definiert?
- Wie ist die Beschleunigung definiert?

(5)

1) Kinematik beschreibt Bewegungsabläufe, nicht aber deren Ursachen.

2) $\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt}$ \vec{v} ... Geschwindigkeit, \vec{s} ... Weg, t = Zeit

3) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ \vec{a} ... Beschleunigung



2. a) Welche Bedeutung hat das Gewicht eines Körpers?

b) Welcher Unterschied besteht zwischen dem Gewicht und der Masse eines Körpers?

(2)

Gravitationsgesetz: 2

$$G = m_s \cdot a$$

→ auf der Erde jeder Körper

(ähnlich) Gesetze → $G = m_s \cdot g$

Widerstand!

g = Erdbeschleunigung
 $g = 9,81 \text{ N/kg}$

2. Newtonsche Gesetz
~~Kraft ist ...~~

$$F = m_T \cdot a$$

~~Masse ist gleich~~
a)

Masse ist immer gleich → auf der Erde, auf dem Mond, ...

Gewicht → ~~Kraft~~ die sich ändert

3. a. Was versteht man unter einem Kraftfeld?

b. Nennen Sie ein Beispiel für ein skalares Kraftfeld? Feld?

5

d. ~~Feld = & Feld~~ Man spricht von einem Feld, wenn man allen Punkten eines Raumes einen best. Wert einer physikalischen Größe zuordnen kann.

→ Kraftfeld → Man spricht dann von einem Kraftfeld, wenn man jedem Pkt. eine gewisse Kraft zuordnen kann

2) Beispiel für ein skalares Feld: Temperaturfeld, da skalare Größen im ~~3D~~ Raum verteilt sind (nicht Vektoren)

4. a. Wie ist die Energie in der klassischen Physik definiert?

b. Wie groß ist die potentielle Energie in einer gespannten Feder?

4

a) $d(W) = \int F \cdot ds$

$W = \text{Arbeit}$
 $F = \text{Kraft}$
 $s = \text{Weg}$

b) $F = -kx$ ~~Energie?~~
 $k = \text{Federkonstante}$
 $F = \text{Kraft}$

5. a. Wie lautet die Bernoulli Gleichung?

b. An welchen Beispielen wurde die Bernoulli Gleichung in der Vorlesung demonstriert? Geben Sie zwei Beispiele an!

5

a) ~~pa + ...~~ $p_a + \frac{\rho}{2} \cdot v_a^2 = p_b + \frac{\rho}{2} \cdot v_b^2 = p_{ges} = \text{const}$

b) Anwendung der Bernoulli glg. wurde an den Bsp. & -Bunsenbrenner
- Zerstreuer (→ z.B. Parfüm)
! - Dächer → durch Unterdruck werden Dächer abgehoben

Schwingungen und Wellen

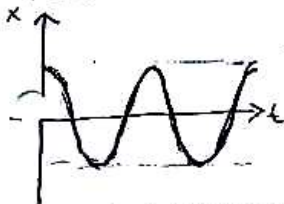
1. a. Wie groß ist die Energie in einer harmonischen Schwingung?
- b. Geben Sie ein Beispiel für eine harmonische Schwingung an.

5
 ω ... Winkelbeschleunigung
 t ... Zeit

harmonische Schwingung: $x(t) = A \sin \omega t$

$$-kx = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

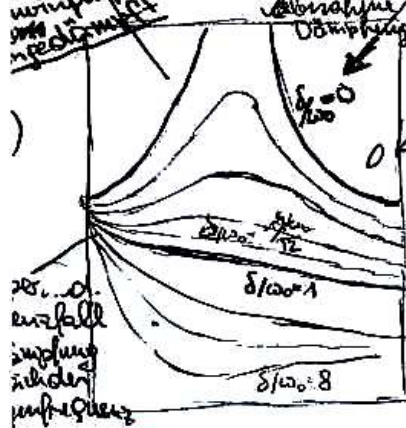
harmonische Schwingungen: Wenn man auf einem Rad einen Punkt S fixiert. ~~Zeit~~ Projektion dieses Pkt. Punktes \rightarrow erzeugt sinusförmige Schwingung



\rightarrow Darstellung in Amplituden-Zeit Diagramm

2. a. Zeichnen Sie das Amplituden (A/A^*) - (ω/ω_0) - Schaubild eines getriebenen harmonischen Oszillators.

b. Was versteht man unter einer Resonanzkatastrophe?



4
 getriebener harmonischer Oszillator =
 Eine äußere Kraft führt dem System, in aufgeschwungenem Zustand, soviel Energie zu, wie bei der Dämpfung verloren geht.

Bei der Resonanz Welche Schwingung resultiert resultiert hängt nicht nur von der Kraft, sondern auch von der Frequenz ab. In dem Schaubild sieht man getriebene Schwingungen mit versch. Frequenzen

$$g^2 = D/m$$

3. a. Nennen Sie ein Beispiel für eine harmonischen Welle.

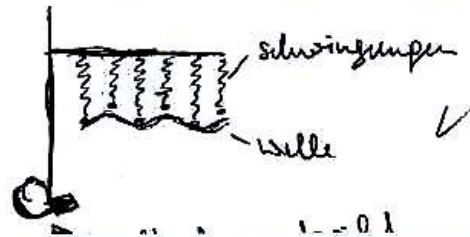
b. Was verstehen Sie unter einer harmonischen Welle?

es gibt transversale, longitudinale, linear pol. polarisiert, zyl. polarisierte Wellen

Welle schwingt quer zur Ausbreitungsrichtung

$$y(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$$

5
 Welle = Fortpflanzung von Schwingungen



Thermodynamik

1. a. Wie lautet der Nullte Hauptsatz der Thermodynamik?
b. Was versteht man unter einem thermischen Gleichgewicht?

a) Wenn ^{sich} zwei Körper mit einem dritten im thermischen Gleichgewicht befinden, dann bedeutet das, dass ~~das sich die zwei auch mit~~ sie sich auch untereinander im therm. Gleichgewicht befinden.

2. a. Wie lautet die Maxwell - Boltzmann'sche - Geschwindigkeitsverteilung?
b. Welche Bedeutung haben die in dieser Gleichung vorkommenden Faktoren?

a)
$$f(v) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{m}{2kT} \right)^{3/2} v^2 \cdot e^{-mv^2/2kT}$$

m... Masse
k... Konstante
T... Temperatur (absolut)
v... Geschwindigkeit

b) Moleküle haben versch. Geschwindigkeiten →
~~Die~~ Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle von Gasen → Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung

3. a. Was versteht man unter einem Schwarzen Strahler?
b. Wie lautet das Stefan - Boltzmann Gesetz?

Schwarzer ~~Körper~~ Körper: Ein Körper der alle auftreffenden Strahlen absorbiert. ✓
Schwarze Körper sind bes. ~~gute~~ Strahler (z.B. Sonne)

Planck beschreibt die Strahlung eines schw. Körpers:
Planck'sche Strahlungsformel:

$$E(\lambda) d\lambda = \frac{hc^2 d\lambda}{\lambda^5 (\exp(hc/\lambda kT) - 1)}$$

λ ... Wellenlänge
 kT ... absolute Temperatur
k... Konstante

4.a. Welche Aussage macht der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik in einer seiner Formulierungen?

b. Was verstehen Sie unter der Entropie?

5

3. Hauptsatz:

Es ist unmöglich den absoluten Nullpunkt zu erreichen. ✓

b-luter Nullpt:

$$273,15^\circ\text{C} = 0\text{K}$$

b) $\Delta S = \int \frac{dQ_{\text{rev}}}{T} = V \ln \frac{T_2}{T_1} + n R \ln \frac{V_2}{V_1}$

Entropie ist das Maß der Unordnung.

Universum \rightarrow alle Prozesse versuchen mögl.

hohe Entropie zu erzielen.

\rightarrow deshalb, reversible Prozesse \rightarrow bei denen ist die Entropie = 0, sind in der Umwelt selten

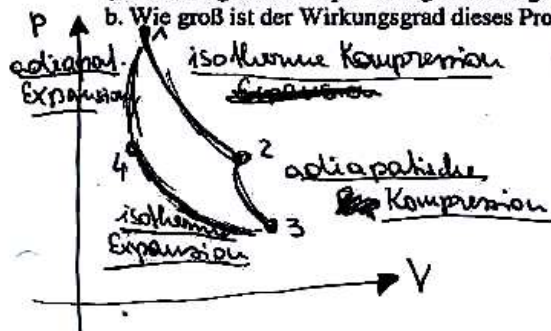
irreversible Prozesse \rightarrow kommen meist bei techn. + natürlichen Prozessen vor, da Entropie groß ~~erzeugt~~ erzeugt wird

1. Carnot'scher Kreisprozeß:

a. Welche Zustandsänderungen werden bei diesem Prozeß durchlaufen?

(Darstellung in einem pV - Diagramm ist gefragt)

b. Wie groß ist der Wirkungsgrad dieses Prozesses?

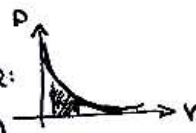


Kompression \rightarrow Druck ~~nimmt ab~~ nimmt ab

Expansion \rightarrow Ausdehnung
Druck steigt

isotherm:

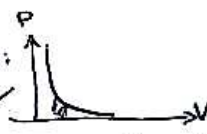
isotherme:
 $T = \text{const}$
(Temperatur)



adiabatisch

adiabatisch:

\rightarrow gleich als isotherme
keine Wärmeaustausch



$\epsilon = ?$