

Was ist wichtig für die Physik-Klassenarbeit 10 b?

Klassenarbeit:

Allgemeines Gasgesetz: Gay-Lussac
Amontons
Boyle-Mariotte

Stirling-Motor

Ideales Gas: "1 mol eines beliebigen Gases hat bei STTP-Bed..."

Pendelbewegung (Energie, Zeit usw.) s-t/v-t-Diagramme

www.iludis.de
(in der Woche nach Weihnachten)

Aufgabe 1

Das ideale Gas ist ein idealisiertes Modell für das Verhalten eines Gases.

- a) Beschreibe kurz Merkmale und Eigenschaften des idealen Gases auf der Teilchenebene:
- Die Teilchen verhalten sich wie Billiardkugeln.
 - Teilchen stoßen permanent aneinander
 - Das Volumen eines idealen Gasteilchens ist 0
 - Bei 0 Kelvin besitzt das Gas daher das Volumen 0
- b) Welche Art der Energie besitzen die Teilchen eines idealen Gases? Wie setzt sich damit die Energie aller Teilchen, also des Stoffes „ideales Gas“ zusammen? Wie wird diese Energie bezeichnet?
- Die Teilchen des idealen Gases besitzen nur kinetische Energie.

Aufgabe 2

Leistungssportler betreiben Höhentraining in ca. 2500 m Höhe bei 298K, weil dort der Luftdruck um 25% niedriger liegt als auf Meereshöhe. Ein cleverer Sportler will Reisekosten sparen und verlegt sein sauerstoff-reduziertes Höhentraining in eine beheizbare Halle.

Wie stark müsste die Halle geheizt werden, damit der Sauerstoffgehalt pro Kubikmeter Luft auch um 25% geringer ausfällt? Wie clever Sportler ist der Sportler wirklich?

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{0,75 \cdot 1013hPa \cdot 1m^3}{298K} = \frac{1013hPa \cdot 1m^3}{T_2}$$

$$T_2 = 298K \cdot \frac{1013hPa}{0,75 \cdot 1013hPa} = 397,33K = 124^\circ C$$

Aufgabe 3

Bei 15°C beträgt der Druck in einem Autoreifen 240kPa (Wie vielfacher Standard-Luftdruck ist das?) Durch eine Autobahnfahrt bei Sonnenschein erhöht sich die die Temperatur des Reifens auf 50°C. Auf welchen Druck vergrößert sich der Luftdruck? Das Volumen des Reifens ändert sich nicht, dieses Verhalten ist konstruktionsbedingt.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$p_2 = \frac{T_2 \cdot p_1}{T_1} = \frac{323K \cdot 240kPa}{288K} = 269kPa$$

Aufgabe 4

Berechne die allgemeine Gaskonstante R in der allgemeinen Gas-Gleichung, indem du die SATP-Bedingungen für Gase einsetzt.

Es gilt

$$\frac{p_x \cdot V_x}{T_x} = \text{Konstant}$$

Setzt man die SATP-Bedingungen $p_0 = 101,325 \text{ kPa}$ / $T_0 = 298K$ / $V_0 = 24,47 \text{ m}^3$ ein, so ergibt sich für $n = 1\text{mol}$ eines beliebigen Gases:

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = R = \frac{101325Pa \cdot 24,47m^3}{298K} = 8,314 \frac{J}{mol \cdot K}$$

Aufgabe 5. Bitte durchlesen:

<https://www.tauchersprechstunde.de/grundlagen/boyle-mariotte>

Aufgabe 6

6.1) Das Gesetz, welches Volumen und Temperatur kombiniert, ist das

- a) Gesetz von Boyle-Mariotte
- b) Gesetz von Gay-Lussac
- c) Das Hook'sche Gesetz
- d) Keines davon

6.2. Das Gesetz, welches Volumen und Druck kombiniert, ist das

- a) Gesetz von Boyle-Mariotte
- b) Gesetz von Gay-Lussac
- c) Das Hook'sche Gesetz
- d) Keines davon

6.3. Wenn die Temperatur eines Gases konstant bleibt und das Volumen verringert wird: Der Druck ...

- a) ... bleibt der gleiche.
- b) ... steigt
- c) ... fällt
- d) ... steigt oder fällt, je nach Gassorte

Skizziere das Verhalten kurz in einem Diagramm und schreibe die Formel dazu hin:

6.4. Wenn das Volumen eines Gases konstant ist und die Temperatur erhöht wird: Der Druck

- a) ... bleibt der gleiche.
- b) ... steigt
- c) ... fällt
- d) ... steigt oder fällt, je nach Gassorte

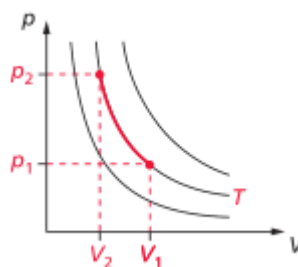
Skizziere das Verhalten kurz in einem Diagramm und schreibe die Formel dazu hin.

6.5. Wenn der Druck eines Gases konstant bleibt und das Volumen verringert wird: Die Temperatur ...

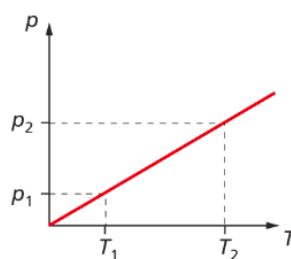
- a) ... bleibt die gleiche.
- b) ... steigt
- c) ... fällt
- d) ... steigt oder fällt, je nach Gassorte

6.1: isobare Zustandsänderung, Gay-Lussac. 6.2: isotherme Zustandsänderung, Boyle-Mariotte.

6.3: isotherm, der Druck steigt: $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$



6.4 isochor, der Druck steigt. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$



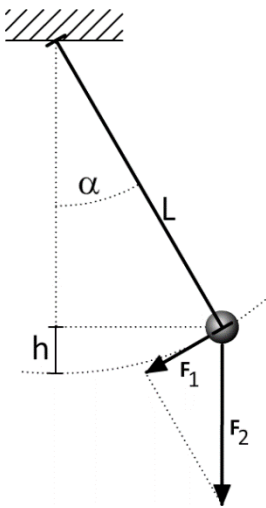
6.5 isobar, die Temperatur fällt.

Aufgabe 7

Zum Stirlingmotor bitte nochmals das Arbeitsblatt wiederholen, zusammen mit der Animation aus dem Unterricht:

<http://iludis.de/wp-content/uploads/2018/01/stirlingAnimation.zip>

Aufgabe 8: Lage- und Bewegungsenergie beim Pendel (9P)



- Beschreibe mit einem „je-desto-Satz“, wie die Höhe h des Balls vom Auslenkungswinkel α abhängt.
- Wie kann man h mit dem Auslenkungswinkel berechnen?
- Sei die Höhe h in obiger Skizze gleich 0,2m. Wie groß ist die Lageenergie der Pendelmasse von 500g.
- Welche maximale Geschwindigkeit wird die Pendelmasse bei ihrer Schwingung erreichen?
- Zeichne das s-t und das v-t-Diagramm der Pendelbewegung

a) Je größer der Auslenkungswinkel, desto größer die Höhe.

b) Die Höhe h lässt sich mit dem Cosinus des Auslenkungswinkels und der Pendellänge L berechnen:

$$h = L - \cos(\alpha) \cdot L$$

c) $E_{pot} = m \cdot g \cdot h = 0,5\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,2 = 1\text{Joule}$

d) Bei vollständiger Umwandlung der Lageenergie in Bewegungsenergie gilt:

$$E_{kin} = E_{pot}$$

$$E_{kin} = 1\text{Joule} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{kin}}{m}} = 3,16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$