

## 1. Hauptsatz der Thermodynamik

1. Interpretieren Sie die thermischen Prozesse, die durch die folgenden Gleichungen beschrieben werden:  
a)  $-W = Q$                       b)  $-Q = -\Delta U$                       c)  $-Q = W - \Delta U$
2. Ein mit einem Kolben verschlossener Zylinder mit Luft hat eine Querschnittsfläche von  $10\text{cm}^2$  und ist in einer Höhe von  $20\text{cm}$  mit einem leicht beweglichen Kolben verschlossen.  
Bei  $22^\circ\text{C}$  entspricht der Innendruck dem Normaldruck.  
a) Berechnen Sie die Wärmemenge die abgegeben wird, wenn der Kolben sehr langsam mit einer Endkraft von  $F=33,7\text{N}$  in den Zylinder hinein geschoben wird.  
b) Wie weit wurde aus der Anfangssituation der Kolben herausgezogen, wenn bei gleichbleibender Temperatur eine Wärme von  $2,5\text{J}$  aufgenommen wurde?
3. Ein Klassenraum hat die Größe  $8,0\text{m} \times 10,0\text{m} \times 3,20\text{m}$ . Der Druck entspricht dem Normaldruck.  
Durch Sonneneinstrahlung steigt die Zimmertemperatur von anfangs  $20^\circ\text{C}$  um  $8\text{K}$  an. ( $R_s = 287 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ )  
a) Berechnen Sie die von der Luft beim Ausströmen aus dem Zimmer verrichtete Volumenarbeit.  
b) Wie groß ist die dabei von der Luft aufgenommene Wärme?  
c) Um welchen Wert ändert sich die innere Energie der Luft?
4. In einer Sprayflasche befindet sich  $80\text{g}$  Stickstoff bei  $20^\circ\text{C}$  unter einem Druck von  $35\text{MPa}$ .  
Um welchen Wert steigt die innere Energie des Gases, wenn der Druck im Behälter um  $1,8\text{MPa}$  ansteigt?
5. In einem Zylinder mit dem Volumen  $V=2\text{Liter}$  befindet sich Luft unter Normaldruck bei  $25^\circ\text{C}$ .  
Durch eine äußere Krafteinwirkung wird das Gas so auf  $40\%$  seines Anfangsvolumens komprimiert, dass der Druck dabei gleichmäßig auf das 3-fache ansteigt und die innere Energie um  $120\text{J}$  zunimmt.  
a) Welche Volumenarbeit wird dabei verrichtet?  
b) Berechnen Sie die Temperaturzunahme bei diesem Prozess.  
c) Wird bei diesem Prozess Wärme abgegeben oder aufgenommen. Wie groß ist diese Wärmemenge?

## 1. Hauptsatz der Thermodynamik

1. Interpretieren Sie die thermischen Prozesse, die durch die folgenden Gleichungen beschrieben werden:  
a)  $-W = Q$                       b)  $-Q = -\Delta U$                       c)  $-Q = W - \Delta U$
2. Ein mit einem Kolben verschlossener Zylinder mit Luft hat eine Querschnittsfläche von  $10\text{cm}^2$  und ist in einer Höhe von  $20\text{cm}$  mit einem leicht beweglichen Kolben verschlossen.  
Bei  $22^\circ\text{C}$  entspricht der Innendruck dem Normaldruck.  
a) Berechnen Sie die Wärmemenge die abgegeben wird, wenn der Kolben sehr langsam mit einer Endkraft von  $F=33,7\text{N}$  in den Zylinder hinein geschoben wird.  
b) Wie weit wurde aus der Anfangssituation der Kolben herausgezogen, wenn bei gleichbleibender Temperatur eine Wärme von  $2,5\text{J}$  aufgenommen wurde?
3. Ein Klassenraum hat die Größe  $8,0\text{m} \times 10,0\text{m} \times 3,20\text{m}$ . Der Druck entspricht dem Normaldruck.  
Durch Sonneneinstrahlung steigt die Zimmertemperatur von anfangs  $20^\circ\text{C}$  um  $8\text{K}$  an. ( $R_s = 287 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ )  
a) Berechnen Sie die von der Luft beim Ausströmen aus dem Zimmer verrichtete Volumenarbeit.  
b) Wie groß ist die dabei von der Luft aufgenommene Wärme?  
c) Um welchen Wert ändert sich die innere Energie der Luft?
4. In einer Sprayflasche befindet sich  $80\text{g}$  Stickstoff bei  $20^\circ\text{C}$  unter einem Druck von  $35\text{MPa}$ .  
Um welchen Wert steigt die innere Energie des Gases, wenn der Druck im Behälter um  $1,8\text{MPa}$  ansteigt?
5. In einem Zylinder mit dem Volumen  $V=2\text{Liter}$  befindet sich Luft unter Normaldruck bei  $25^\circ\text{C}$ .  
Durch eine äußere Krafteinwirkung wird das Gas so auf  $40\%$  seines Anfangsvolumens komprimiert, dass der Druck dabei gleichmäßig auf das 3-fache ansteigt und die innere Energie um  $120\text{J}$  zunimmt.  
a) Welche Volumenarbeit wird dabei verrichtet?  
b) Berechnen Sie die Temperaturzunahme bei diesem Prozess.  
c) Wird bei diesem Prozess Wärme abgegeben oder aufgenommen. Wie groß ist diese Wärmemenge?