

**1. Aufgabe****(4 Punkte)**Beantworte eine der folgenden zwei Fragen:

- Was versteht man unter dem Treibhauseffekt?
- Nenne drei Möglichkeiten, wie die Menschheit den von ihr verursachten Treibhauseffekt reduzieren könnte.

Zu a): Durch den Treibhauseffekt ist die Oberflächentemperatur unserer Erde höher, als sie ohne der ihn verursachenden Treibhausgasen wäre. Dabei lassen diese Gase die Sonnenstrahlen im bspw. UV-Bereich passieren (die Ozonschicht wiederum blockt hier!). Diese UV-Strahlen werden auf der Erde dann in Wärmestrahlen umgewandelt. Diese kann von den Treibhausgasen absorbiert werden und wird in alle Richtungen gleichmäßig abgestrahlt, wobei wieder ein Teil zurück auf die Erde fällt.

Zu b): Energiesparen! Lokale Infrastrukturen, keine globalen! Neue Technologien wie Solarkraftwerke! Es gibt viele viele Möglichkeiten!

2. Aufgabe**(2 Punkte)**

Ein ICE, mit dem du unterwegs bist, rast mit 216 km/h an einem stehenden Güterzug vorbei. Die Begegnung dauert 3 Sekunden. Wie lang war dieser Güterzug?

Wie besprochen ist gemeint, dass man im ICE an einem festen Platz sitzt und den Güterzug am einen Ende sieht und 3 Sekunden später das andere Ende erreicht. Da eine konstante Geschwindigkeit von 216km/h = 60m/s vorliegt, muss der Zug 180m lang sein.

3. Aufgabe**(4 Punkte)**

In 10 Stunden fährt ein Auto von Stadt A zur Stadt B. Ein LKW braucht für dieselbe Strecke 15 Stunden. Wo treffen sich Auto und LKW, wenn sie gleichzeitig losfahren und das Auto in A startet, während der LKW in B losfährt?

Diese Aufgabe ist schwieriger als sie aussieht. Man kann sie auf verschiedene Weisen lösen, hier ist eine: Da die Distanz unbekannt ist, setze ich sie auf 100% an und finde so heraus, bei welcher %-Zahl sich die beiden Fahrzeuge treffen. Im Endeffekt ist es eine Art Verhältnisrechnung. Auto A ist 1,5 mal so schnell wie LKW B. Das heißt, legt Auto A 1,5 Einheiten zurück (bspw. km), dann hat LKW B gerade 1 Einheit geschafft. Gemeinsam sind sie 2,5 Einheiten gefahren, 1,5 von diesen 2,5 (das sind 60%) steuert Auto A bei und 1 von 2,5 (entspricht 40%) verbucht LKW B. Damit treffen sie sich von Stadt A aus betrachtet an der Stelle, an der das Auto 60% der Gesamtstrecke nach B zurückgelegt hat.

4. Aufgabe**(2 Punkte + 1 Zusatzpunkt)**

Obelix schlägt einen Römer in die Luft. 10 Sekunden später prallt dieser auf dem Boden auf.

- a) Wie hoch hat Obelix den Römer geschlagen, wenn du von der Luftreibung absiehst?
 b) Wie schnell wäre der Römer bei seinem Aufprall (wieder ohne Reibung)?
 c) Zusatzfrage: Schätze ab, wieviel Energie Obelix bei diesem Schlag verbraucht.

zu a): 10 Sekunden Flugzeit teilen sich auf in 5s Steigzeit und 5s Fallzeit. Der Vorgang muss symmetrisch sein, denn beim Abschlag gibt es eine bestimmte Geschwindigkeit v_0 , die nach und nach weniger wird; nach $v=gt$ baut sich eine Geschwindigkeit nach unten auf, die irgendwann v_0 aufgebraucht hat. Dann ist $v=0$ und der Umkehrpunkt ist erreicht. Wieder nach $v=gt$ baut sich die Geschwindigkeit nach unten auf und beim Aufschlag ist der Römer so schnell wie beim Abschlag. Nach $s=0,5gt^2$ ist dann ($g=10\text{m/s}^2$) gilt dann $s=125\text{m}$.

zu b): $v=gt$ und so ist mit $t=5$ und g wieder gerundet $v=50\text{m/s}$, was 180km/h entspricht.

zu c): Die kinetische Energie, die Obelix dem Römer (geschätzte Masse mit Rüstung 100kg) verpasst, muss irgendwo herkommen. Sie beträgt nach $W=0,5mv^2$ etwa $125000\text{ Joule} = 125\text{ kJ}$. Vermuten wir, dass Obelix seine Nahrung 1 zu 1 in Schlagenergie umwandeln kann, dann müsste er ein paar Gramm Wildschwein verdrücken, mehr nicht! Er kann also lange prügeln.

5. Aufgabe

(4 Punkte)

Du stehst auf der Bloukrans Bridge in Südafrika. Bevor du deinen Bungee-Sprung machst, wirfst du einen großen Felsbrocken hinunter. Nach 7 Sekunden hörst du den Aufschlag. Wie hoch ist die Brücke? Rechne so genau wie möglich (ohne Reibung)! (Tipps: $c=340\text{m/s}$, $g=9,81\text{m/s}^2$)

„Möglichst genau“ meint mit Schallgeschwindigkeit. Ohne geht natürlich auch, gibt aber nur die halbe Punktzahl. Die 7s setzen sich also aus der Fallzeit und der Schallzeit zusammen. Schallzeit meint die Zeit, die der Schall für die Strecke braucht, die vorher der Brocken zurückgelegt hat. Diese Zeit errechnet sich nach $v=s/t$, während die Strecke des Brockens über $s=0,5gt^2$ zu berechnen ist. Es gilt also $s=ct_{\text{Schall}}$ und $s=0,5gt_{\text{Fall}}^2$ und die beiden Strecken s sind dieselben, während $7s-t_{\text{Fall}}=t_{\text{Schall}}$ ist. Man setzt beide Gleichungen gleich und ersetzt die Schallzeit durch die $7s$ -Fallzeit. Das führt zu dieser Gleichung (ohne Einheiten, t ist die Fallzeit): $c(7-t) = 0,5gt^2$, also $0=0,5gt^2-7c+ct$ und mit dem GTR oder der abc-Formel findet sich $t=6,408\text{s}$. Dann muss die Schallzeit ca. $0,592\text{s}$ betragen. Die Höhe der Brücke kann man mit einer der beiden Startformel ausrechnen. Mit $s=ct$ ergibt sich ca. 201m . Ganz ohne Schallausbreitungszeit und mit $g=10\text{m/s}^2$ kommt man auf 245m , was schon eine größere Abweichung ist. Die Brücke ist am höchsten Punkt übrigens 216m über dem Tal und hier gibt es den höchsten (kommerziellen) Bungeesprung der Welt.

6. Aufgabe

(4 Punkte)

Wir haben in der Schule Versuche zu beschleunigten Bewegungen durchgeführt. Such dir einen Versuch aus und erkläre ihn ausführlich. Beschreibe, was du daran gelernt hast.

Hier einfach im Heft nachschauen und einen aussuchen! Die Fallröhre ist ganz nett, an ihr konnten wir sehen, dass Gegenstände ohne Reibung gleich schnell fallen. Wir werden das aus den noch kommenden Newtonschen Axiomen sogar herleiten können!

Zusatzfrage zur Entropie**(1 Zusatzpunkt)**

Du räumst dein vorher unordentliches Zimmer auf. Stimmt die Aussage, dass dadurch die Entropie im Zimmer abgenommen hat? Begründe deine Antwort!

Sie kann nur zugenommen haben! Diese physikalische Größe nimmt in der Natur nur zu und bestimmt unseren Zeitpfeil (Uhren könnten ansonsten laut Physik auch rückwärts gehen!). Wenn man das Zimmer natürlich verlässt, dann scheint es ordentlicher. Aber zum Aufräumen musste Energie entwertet werden und so mehr Unordnung entstehen.