

Da staunt der Fachmann...

Thema: Vervierfachung der Bewegungsenergie bei Verdopplung der Geschwindigkeit.

Ist das wirklich so?

Hierzu ein **Gedankenexperiment**: Erna und Paul beschleunigen auf der Straße mit ihrem Tretroller (jeweilige Gesamtmasse 20 kg) aus dem Stand auf 5 m/s; sie haben dann jeder eine Bewegungsenergie von $0,5 \cdot 20 \cdot 25 \text{ J} = 250 \text{ J}$. Zufällig fährt gerade eine Straßenbahn mit gleicher Geschwindigkeit parallel zu ihr. Erna hüpfert (ohne nennenswerten) Energieaufwand auf die Straßenbahn, deren Tür wegen des schönen Wetters geöffnet ist. In der Straßenbahn beschleunigt sie (bezogen auf die Bahn) noch einmal um 5 m/s und setzt dazu wieder 250 J ein. Insgesamt hat sie 500 J investiert. Paul schafft es, auf der Straße mitzuhaltend und hat jetzt wie Erna eine Endgeschwindigkeit von 10 m/s gegenüber der Straße. Er hat dazu aber $0,5 \cdot 20 \cdot 100 \text{ J} = 1000 \text{ J}$ investieren müssen.

Welches Problem ergibt sich hieraus? Versuchen Sie es zu lösen!

Bedenkzeit: 20 Minuten! Sie dürfen dabei Ihre Gehirnaktivität auch mit Kaffee oder Plätzchen anregen ☺

Platz für Notizen:

Gestaffelte Hilfen zur Bewegungsenergie

1. Problem: Energieerhaltungssatz
2. Überlegen Sie: Gibt es einen Fehler in der obigen Argumentation?
3. Überlegen Sie: Wenn Erna tatsächlich am Ende mehr Energie gegenüber der Straße besitzt, woher könnte sie stammen?
4. Hilfe 1: Welche stillschweigend Annahme macht man hinsichtlich der Tram?
4. Hilfe 2: Actio = Reactio
5. Hilfe 3: Erna übt eine bremsende Wirkung auf die Tram aus; damit die Tram ihre Geschwindigkeit beibehält, muss sie eine zusätzliche Kraft aufbringen. Berechnen Sie diese Kraft und auch die von der Tram zusätzlich verrichtete Arbeit für den Fall, dass Erna 5 s lang mit 1 m/s^2 beschleunigt.