

Die kinetische Energie



Wiederholung potenzielle Energie

Video : 02_Kinetische Energie Bewegungsenergie

3 min

Wiederholung:

Lageenergie E_{pot}



1.

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

TW S. 53

$$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Jan: $E_{\text{pot}} = 2 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m}$

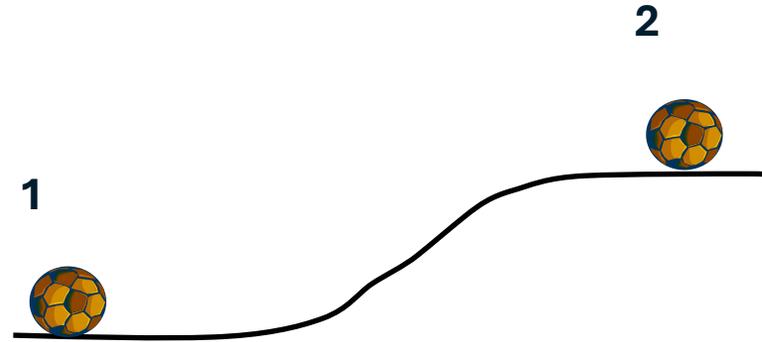
$$E_{\text{pot}} = \underline{196,2 \text{ Nm (Joule)}}$$

Janina: $E_{\text{pot}} = 2 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 25 \text{ m}$

$$E_{\text{pot}} = \underline{490,5 \text{ Nm (Joule)}}$$

Tägliche Übung:

2. An welcher Position hat der Ball die größere potenzielle Energie?



3. Welche potenzielle Energie steckt in einem Dachziegel oder gar in 50 m² eines Daches?

$$E_{\text{pot}} = F_G \cdot h$$

Ein Dachziegel hat eine Gewichtskraft von 20 N,

1 m² Dachziegel rund 700 N. Das Haus ist rund 10 m hoch.

4. Welche potenzielle Energie steckt in einem Flugzeug, das in 10 000 Meter Höhe fliegt?

(Airbus A 380 - Masse rund 600 t)

Tägliche Übung:

2. An welcher Position hat der Ball die größere potenzielle Energie?



3. Welche potenzielle Energie steckt in einem Dachziegel oder gar in 50 m² eines Daches?

Ein Dachziegel hat eine Gewichtskraft von 20N,

1m² Dach rund 700 N. Das Haus ist rund 10 m hoch.

geg.: $F_G = 20\text{N}$ ges.: E_{pot} in Nm
 $F_G = 700\text{N}$
 $h = 10\text{m}$

Lsg.: $E_{\text{pot}} = F_G \cdot h = 200\text{ Nm}$
 $E_{\text{pot}} = F_G \cdot h \cdot 50 = 350000\text{ Nm}$

Tägliche Übung:

4. Welche potenzielle Energie steckt in einem Flugzeug, das in 10 000 Meter Höhe fliegt? (Airbus A 380 - Masse rund 600 t)

$$600\text{t} = 600.000\text{kg}$$

$$\text{rund } 6.000.000\text{N}$$

$$\text{geg.: } F_G = 6.000.000\text{ N}$$

$$\text{ges.: } E_{\text{pot}} \text{ in Nm}$$

$$h = 10.000\text{m}$$

$$\text{Lsg.: } E_{\text{pot}} = F_G \cdot h = 60.000.000.000,00 \text{ Joule}$$

$$E_{\text{pot}} = 60.000.000,00 \text{ kJ} = 60.000,00 \text{ MJ}$$

Die kinetische Energie

LB S. 108/109 lesen

Kinetische Energie



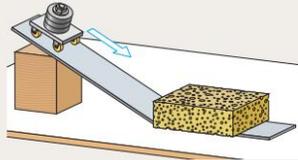
Bei Crashtests wird die Auswirkung eines Aufpralls auf das Fahrzeug und die Insassen bei verschiedenen Geschwindigkeiten experimentell untersucht. Schon ein Frontalaufprall mit nur 30 km/h kann fatale Auswirkungen haben. Sicherheitseinrichtungen im Fahrzeug sollen die Schäden mildern.

Experiment

1 Bewegungsenergie

Ein Experimentierwagen fährt eine geneigte Ebene hinunter und schiebt einen Gegenstand. Die Geschwindigkeit kann man durch unterschiedliche Neigungen verändern. Untersuche, welchen Einfluss

- die Masse des Wagens und
 - seine Geschwindigkeit
- darauf haben, wie weit der Gegenstand verschoben wird.



Das Experiment zeigt: Wenn man die Neigung nicht verändert und nur die Masse auf dem Wagen erhöht, dann verschiebt der Wagen mit der größeren Masse den Gegenstand weiter. Daraus kann man schließen, dass der Wagen mit der größeren Masse auch eine höhere Energie hat.

Lässt man die Masse des Wagens gleich und verändert die Geschwindigkeit durch unterschiedliche Neigungen, dann stellt man fest: Je größer die Geschwindigkeit ist, umso weiter wird der Gegenstand verschoben. Ein Körper mit einer höheren Geschwindigkeit besitzt also mehr Energie.

Die Energie, die ein bewegter Körper hat, nennt man Bewegungsenergie oder kinetische Energie (E_{kin}).

Genauer Experimente haben gezeigt, dass die kinetische Energie mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst. D.h., wenn sich die Geschwindigkeit verdoppelt, dann vervierfacht sich die kinetische Energie. Die Masse des sich bewegenden Körpers ist der kinetischen Energie dagegen proportional.

Aufgabe

- 1 Ergänze den Satz: Verdreifacht sich die Geschwindigkeit, dann ... die Energie.

Experiment

2 Geschwindigkeit und Bewegungsenergie

- a Zwei gleich schwere Autos fahren im gleichen Tempo nebeneinander. Vergleiche ihre Bewegungsenergien.
- b Ein Lkw und ein Pkw fahren mit gleicher Geschwindigkeit. Begründe; dass der Lkw die größere Bewegungsenergie hat.
- c Tom behauptet: Wenn zwei gleichschwere Fahrradfahrer, gleich schnell fahren, kann es trotzdem sein, dass einer eine höhere Bewegungsenergie hat. Stimmt diese Aussage. Begründe.

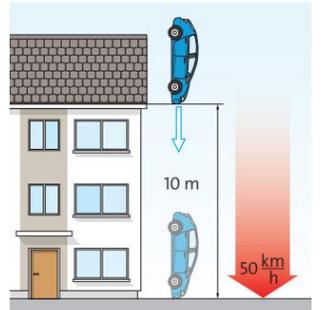


Die Bewegungsenergie ist umso größer, je höher die Geschwindigkeit des bewegten Körpers ist und umso mehr Masse er besitzt. Die Bewegungsenergie eines Körpers wächst mit dem Quadrat seiner Geschwindigkeit und steigt proportional mit der Masse.

In den Fahrschulen wird nie versäumt, auf die Gefahren einer nicht angepassten Geschwindigkeit einzugehen. Zur Veranschaulichung wird dabei gern die Energie, die ein fahrendes Auto hat, mit einem Sturz aus einer bestimmten Höhe verglichen.

Die meisten Fahrer empfinden z. B. eine Geschwindigkeit von 30 km/h als ungefährlich. Doch aus einer Höhe von 3,5 m würden die wenigsten freiwillig auf die Straße springen. Dabei ist die kinetische Energie eines Pkws, der sich mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h bewegt, genauso groß wie seine Lageenergie in 3,5 m Höhe. D. h., fährt ein Pkw mit 30 km/h auf ein Hindernis auf, dann ist die Wirkung dieselbe, wie bei einem Fall aus 3,5 m Höhe. Schon eine Geschwindigkeit von 50 km/h entspricht dann einem Sturz aus fast 10 m Höhe. ▶ 4

Eine Verdoppelung der Geschwindigkeiten von 30 km/h auf 60 km/h führt zu einer Vervierfachung der Fallhöhe. Und wird die Geschwindigkeit von 30 km/h auf 90 km/h verdreifacht, so erhöht sich die entsprechende Fallhöhe auf den neunfachen Wert. ▶ 5



4 Geschwindigkeit und Fallhöhe



5 Unterschiedliche Geschwindigkeiten

Aufgaben

- 1 Ein Springer mit einer Masse von 60 kg springt vom 10-m-Turm. Berechne seine Bewegungsenergie kurz vor dem Eintauchen.
- 2 Erläutere am Beispiel eines Wasserfalls die physikalischen Begriffe Lageenergie, kinetische Energie und Energieumwandlung.

Die kinetische Energie

1. Welcher Unfall hat mehr Wirkung?

Ein Auto fährt mit 30 km/h oder mit 100 km/h gegen eine Betonwand.

2. Warum ist die Wirkung unterschiedlich?

3. Wovon ist die Wirkung abhängig?

UNTERSTÜTZT DURCH PRODUKTPLATZIERUNG

Die kinetische Energie

Körper, die sich in Bewegung befinden, besitzen Bewegungsenergie.

Sie können mechanische Arbeit verrichten.

Beispiele:

Fahrendes Auto -->

- Verformung der Karosserie bei Auffahrunfall
- Verletzung der Insassen

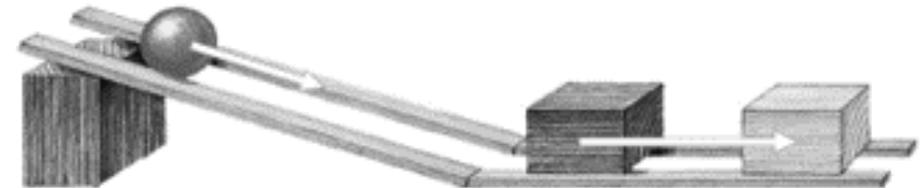
Berechnung:

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

$$E_{\text{kin}} = 1 \text{ Joule} = 1 \text{ Nm}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 5 \text{ kg} \cdot (10 \text{ m/s})^2 = 250 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = 250 \text{ Joule}$$

Kinetische Energie eines Balls



$$m = 5 \text{ kg}$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$