

Liebe Schülerinnen und Schüler der 8b/c,

diese Woche beschäftigen wir uns mit – **Arbeit im physikalischem Sinn** -.

Nun erhaltet ihr zu erst die Lösung zu den Energieumwandlungen am Flummi.

Nun erst eine kurze Erläuterung:

Wenn der Flummi angehoben ist, kann er etwas tun, da er runterfallen kann.

Er besitzt also Lageenergie.

In dem Maß, wie er fällt, hat er weniger Höhe.

Die Lageenergie wird also geringer.

Dafür wird Beschleunigungsarbeit an ihm verrichtet und erhält Bewegungsenergie.

Er kann also etwas tun, weil er in Bewegung ist.

Der Flummi wird beim Auftreffen verformt. Jetzt wird Verformungsarbeit verrichtet und die kinetische Energie (=Bewegungsenergie) wird in Spannenergie verwandelt.

Lageenergie hat er nun keine mehr, da er ja auch keine Höhe mehr hat.

Jetzt kann der Flummi etwas tun, weil er zusammen gedrückt ist.

Er kann jetzt, in dem er sich entspannt, sich wieder nach oben beschleunigen.

Es wird also Beschleunigungsarbeit verrichtet. Wenn er den Boden verlässt, hat er seine größte Geschwindigkeit.

Jetzt wird Hubarbeit verrichtet und der Flummi gewinnt Höhe.

In dem Maße, wie er Höhe gewinnt, wird er langsamer.

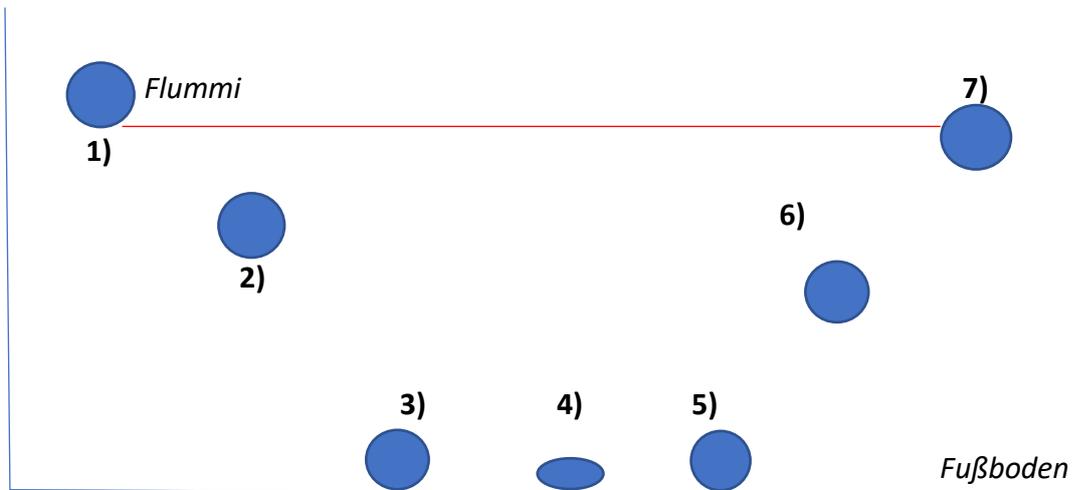
Er gewinnt also Lageenergie und hat deshalb weniger kinetische Energie.

Letztlich erreicht er nicht mehr die gleiche Höhe wie unter 1)

Es passiert eine Energieentwertung. Ein Teile der ursprünglichen Energie, die der Flummi unter 1) hat, wird in Wärme verwandelt (z.B.: durch Reibung in der Luft oder Reibung im Flummi). Und diese Energie steht dem Flummi jetzt nicht mehr zur Verfügung, so dass seine erreichbare Höhe immer geringer wird.

Auf dem Arbeitsblatt ist das zusammengefasst!

Energieumwandlungen am Fadenpendel



1) Ruhelage:

$$E_{Lage} = \underline{\text{maximal}}$$

$$E_{Kin} = \underline{0}$$

5) Flummi ist wieder entspannt:

$$E_{Kin} = \underline{\text{maximal}}$$

$$E_{Spann} = \underline{0}$$

$$E_{Lage} = \underline{0}$$

2) Flummi fällt:

Beschleunigungs-arbeit wird verrichtet.

$$E_{Lage} = \underline{\text{nimmt ab}}$$

$$E_{Kin} = \underline{\text{nimmt zu}}$$

6) Flummi fliegt nach oben:

Hub-arbeit wird verrichtet.

$$E_{Kin} = \underline{\text{nimmt ab}}$$

$$E_{Lage} = \underline{\text{nimmt zu}}$$

3) Flummi berührt den Boden:

$$E_{Lage} = \underline{0}$$

$$E_{Kin} = \underline{\text{maximal}}$$

$$E_{Spann} = \underline{0}$$

7) Umkehrpunkt:

$$E_{Kin} = \underline{0}$$

$$E_{Lage} = \underline{\text{maximal}}$$

(Ist aber etwas kleiner als unten!)

4) Flummi wird verformt:

Verformungs-arbeit wird verrichtet.

$$E_{Kin} = \underline{0}$$

$$E_{Lage} = \underline{0}$$

$$E_{Spann} = \underline{\text{maximal}}$$

Beim **Verformen** des Flummi und durch den **Luftwiderstand** findet eine

Energieentwertung statt.

Es wird Energie in Wärme, also innere Energie umgewandelt.

Lückenfüller: Wärme; Beschleunigungs; Verformungs; Energieentwertung; nimmt zu; nimmt ab; 0; maximal; Hub; 0; 0; maximal; 0; 0; 0; maximal; maximal; 0; 0; maximal; nimmt zu; nimmt ab;

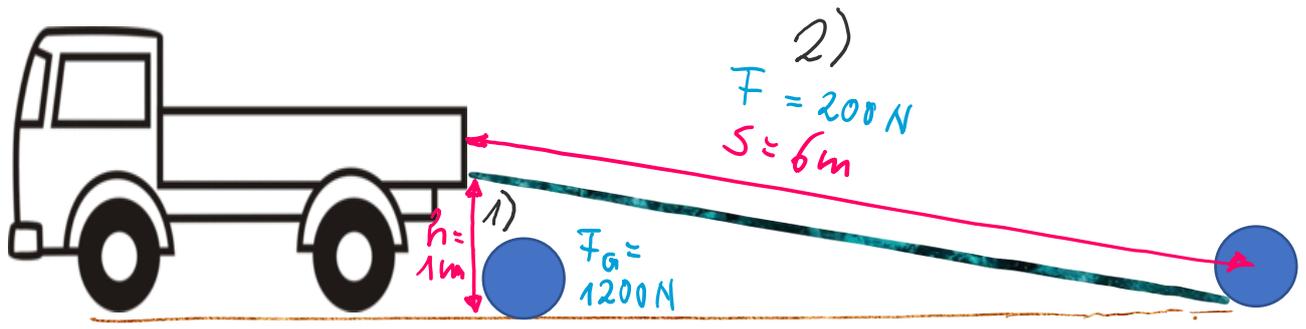
Neues Thema!

Die Hubarbeit als Formel

Wie man die Hubarbeit berechnen kann, kannst du folgendermaßen verstehen:

Auf einen LKW soll ein Weinfass verladen werden.

- 1) Das kann direkt von einem Arbeiter hochgehoben werden.
- 2) Der Arbeiter kann es über eine möglichst reibungsfreie **schiefe Ebene** (Rampe) hoch ziehen.



Dabei stellt der Arbeiter fest, dass er weit weniger Kraft F (nur $\frac{1}{6}$ von 1200N also 200N) braucht, wenn er die schiefe Ebene verwendet.

Allerdings muss er aber eine weit größere Strecke (die Sechsfache: $6 \cdot 1\text{m} = 6\text{m}$) zurücklegen, um das gleich Resultat zu bewirken.

Es wird in beiden Fällen die gleiche Arbeit verrichtet, da jedes Mal das Fass auf dem Anhänger ist.

Rechnerisch wird das durch die Gleichung:

Arbeit = Kraft x Weg

$$W = F \cdot s$$

wiedergegeben,

wobei **W** eine Abkürzung für **Work** (engl. Arbeit) ist.

Die Einheit der Kraft

Setzen wir für die Kraft die Einheit Newton N ein und für die Strecke die Einheit Meter m , so erhalten wir:

$$[1\text{W}] = 1 \cdot \text{N} \cdot \text{m} = 1\text{J}$$

,wobei J für Joule steht und eine Abkürzung für Nm ist.

(nach James Prescott Joule

https://de.wikipedia.org/wiki/James_Prescott_Joule)

Für das Verladen des Weines ergibt sich:

$$\begin{aligned} W_1 &= F \cdot s \\ &= 1200\text{N} \cdot 1\text{m} \\ &= 1200\text{Nm} \end{aligned}$$

$$W_1 = 1200\text{J}$$

$$\begin{aligned} W_2 &= F \cdot s \\ &= 200\text{N} \cdot 6\text{m} \\ &= 1200\text{Nm} \end{aligned}$$

$$W_2 = 1200\text{J}$$

Die physikalische Arbeit ist also in beiden Fällen gleich!

Veranschaulichen der Einheit 1Joule

Wenn du eine 100g Tafel Schokolade (Die Gewichtskraft ist dann 1N) um einen Meter hochhebst, dann hast du 1 Joule Arbeit verrichtet.

Die Goldene Regel der Mechanik

Sie besagt:

Je länger der Weg ist, umso weniger Kraft muss man aufbringen, um eine bestimmte Arbeit zu verrichten.

Andere Beispiele aus dem Alltag, bei denen das Prinzip der schiefen Ebene angewandt wird sind:

spaltkeil
(beim Holzspalten)

Findest du noch zwei weitere Anwendungen. Frage auch deine Eltern ect.!!!!

Tipp: Bei Wandern in den Bergen nutzt man z.Bsp. eine Anwendung.

Kraftwandler

Überlege, ob du noch andere Kraftwandler kennst.

Damit sind technische Einrichtungen gemeint, die es ermöglichen eine gewisse Arbeit so zu verrichten, dass man eine kleine Kraft aber einen langen Weg benötigt. (Oder umgekehrt!)

(Denke an das Fahrrad; einen Kran mit Seilen; Auto; Hebebühne in der Kfz-Werkstatt;)
Frage wieder auch Freunde und Verwandte..:)

Folgendes Video erklärt die Zusammenhänge mit anderen Worten.

<https://www.youtube.com/watch?v=QxyByi6ChQs>