

MATHEMATIK

SCHÜLERWETTBEWERB – KLASSENSTUFE 5-13

Windmühle

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:

Mittwoch, 10. Mai 2023, Insel Mainau

Anmeldeschluss:

21. April 2023

Anmeldung:

explore-science.info

Der Energieerhaltungssatz ist für die Physik und für zahlreiche technische Anwendungen von großer Bedeutung. So kann gespeicherte, potentielle Energie durch die Erzeugung von z.B. Antriebskräften in kinetische Energie umgewandelt werden. Maschinen arbeiten dabei umso effizienter, je verlustfreier potentielle Energie in kinetische Energie – oder umgekehrt – umgewandelt wird. Beschrieben wird diese Effizienz durch den physikalischen Wirkungsgrad, also das Verhältnis von nutzbarer Energie zu zugeführter Energie.

Aufgabe:

Konstruiert und baut eine Windmühle (W_1), die durch Energiezufuhr einen Luftstrom erzeugt, mit dem wiederum eine zweite Windmühle (W_2) angetrieben wird, mit deren Hilfe eine Masse (m_2) angehoben werden soll:

- Konstruktion und Ausführung der Windmühlen, insbesondere der Windflügel sind freigestellt. Es dürfen keine kommerziellen Bauteile aus dem Modellbau verwendet werden.
- Beide Windmühlen müssen jeweils über eine verlängerte Achse verfügen, auf der ein Faden ab- bzw. aufgewickelt werden kann. Bei der "antreibenden" Windmühle (W_1) wird der Antrieb erzeugt, indem ein auf der Achse aufgewickelter Faden mit Hilfe einer Masse m_1 abgewickelt wird. Nach einer Strecke h_1 muss der Faden vollständig abgewickelt sein – der Windflügel darf sich allerdings dann noch weiterdrehen. Mit der durch den entstandenen Luftstrom "angetriebenen" Windmühle (W_2) soll eine Masse m_2 um eine Höhe h_2 angehoben werden, indem ein mit dieser Masse verbundener Faden auf der Achse der "angetriebenen" Windmühle aufgewickelt wird.
- Die gesamte Konstruktion soll als Tischaufbau konstruiert sein und darf inklusive Windflügel nicht höher als 100 cm sein.
- Die Flügel der Windmühlen W_1 und W_2 dürfen sich zu keiner Zeit berühren.
- Die Energiezufuhr E_1 der Windmühle W_1 ist durch die um die Höhe h_1 "fallende" Masse m_1 vorgegeben. Für die Masse m_2 wird die erreichte Höhe h_2 gemessen und damit die "übertragene" Energie E_2 bzw. der Wirkungsgrad $\eta = (m_2 h_2) / (m_1 h_1)$ der gesamten Konstruktion bestimmt. Die Massen m_1 und m_2 und die Höhe h_1 können frei gewählt werden.

Bewertungskriterien:

- Bestmöglicher Wirkungsgrad (100%)

Preise:

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. – 10. Preis: 100 EUR
 Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

Kontakt: wettbewerb@explore-science.info

Skizze:

