Blackout am Gymnasium

Escape Game Energie · Physik Klasse 8

NOTFALL!

Ein Kurzschluss hat die Energieversorgung der Schule lahmgelegt. Der Notstrom-Akku hält nur noch **45 Minuten**, dann fallen Server und Heizung aus. Die Hausmeisterin hat den Reset-Schlüssel in der Notfallkiste eingeschlossen und ist im Urlaub. Der vierstellige Code für die Kiste ist auf die Anlagenteile der Schule verteilt. Ihr seid ein Techniker-Team des Notdienstes!

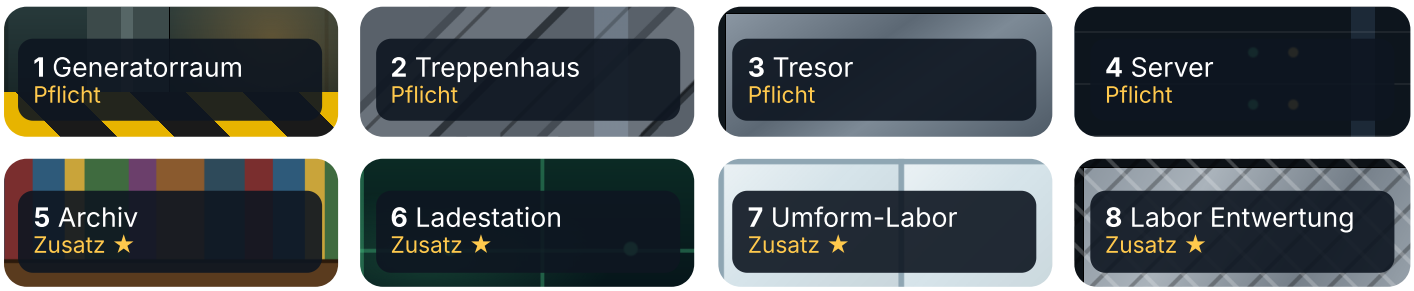
EUER AUFTRAG

1. Öffnet das Tablet und wählt eure Gruppennummer.
2. Geht zu den Stationen (Reihenfolge frei, Startpunkt zeigt das Tablet).
3. Löst die Aufgabe und gebt das Ergebnis am Tablet ein.
4. **Pflichtstationen** bringen euren Teil des Zahlencodes, **Zusatzstationen** ★ bringen Punkte.
5. Am Ende öffnet ihr **gemeinsam als Klasse** die Kiste.

SPIELREGELN

- Arbeitet alle gut zusammen: Jede und jeder denkt aktiv mit und rechnet mit.
- Jeder Fehlversuch kostet Akku und sperrt die Eingabe kurz. Nach Fehlversuchen gibt es Tipps.
- Ohne Taschenrechner; mit g = 10 N/kg. Einheiten in jede Rechnung und jedes Ergebnis.
- Material wieder so hinlegen, wie ihr es vorgefunden habt (Karten mischen). Blätter nicht beschriften, nutzt Schmierpapier.
- Keine Codes an andere Gruppen weitergeben: Bei der Kiste braucht ihr alle.

Die Anlagen der Schule



Doppelstunde: Pflicht 1 bis 4. Einzelstunde: Pflicht 1, 3 und 4, der Akku hält 30 Minuten.

1 Generatorraum

Energieketten · Karten ordnen

Pflicht

Ihr steht im dunklen Generatorraum. Der Generator schweigt, und die Energiekette vom Stausee bis zur Lampe ist völlig durcheinander. Schnell, bringt die Karten in die richtige Reihenfolge!

AUFGABE

Legt die Karten zu einer Energiekette vom Wasserkraftwerk bis zur Lampe, **von links nach rechts**. Eine Karte gehört nicht in die Kette ohne Verluste. Lest die Buchstaben der Kette von links nach rechts: Sie ergeben das **Lösungswort**. Gebt es am Tablet ein.

✂ Karten an den gestrichelten Linien ausschneiden (am besten laminieren). Nach dem Lösen wieder mischen!

elektrische Energie
(in der Leitung)

O

thermische Energie
(Abwärme)

Z

Strahlungsenergie
(Licht der Lampe)

M

Bewegungsenergie
(strömendes Wasser)

T

Höhenenergie
(Wasser im Stausee)

S

Bewegungsenergie
(drehende Turbine)

R

2 Treppenhaus

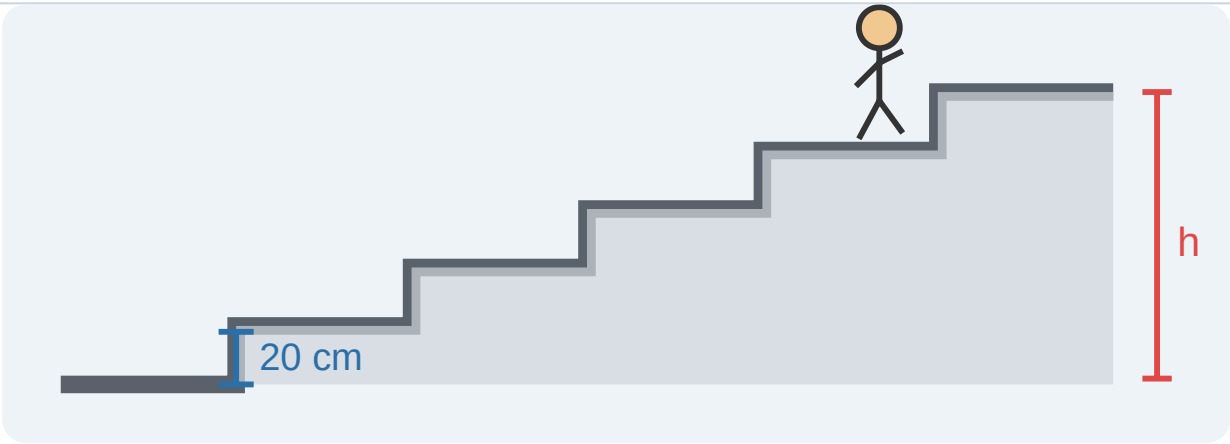
Höhenenergie und Leistung

Pflicht

Der Aufzug ist ausgefallen, und die Notvorräte müssen nach oben getragen werden. Wie viel Leistung bringt eine Person auf der Treppe? Berechnet es, dann gibt die Steuerung die Hauptleitung frei!

SO GEHT ES

Die Zahlen für eure Gruppe (Stufenzahl, Masse, Zeit) zeigt das **Tablet**. Rechnet auf Schmierpapier, ohne Taschenrechner, und gebt Höhe, Höhenenergie und Leistung am Tablet ein.



MERKKASTEN

Höhe der Treppe: h = Stufenzahl · Stufenhöhe

$E_H = m \cdot g \cdot h$

$P = \frac{E_H}{t}$

g = 10 N/kg; 1 W = 1 J/s; 1 m = 100 cm. Einheiten: h in m; E_H in J; P in W.

3 Tresor

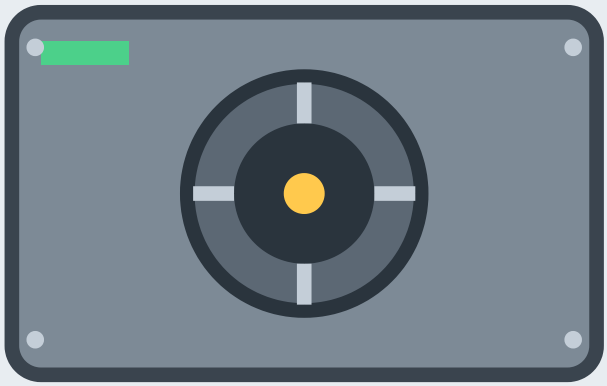
Einheiten umrechnen

Pflicht

Ihr steht vor dem Tresor im Sekretariat, aber er ist verschlossen. Darin liegen die Pläne für den Reset. Schnell, berechnet die drei Aufgaben und öffnet damit den Tresor!

SO GEHT ES

Die drei Aufgaben a, b und c für eure Gruppe stehen am **Tablet**. Rechnet auf Schmierpapier, ohne Taschenrechner, und gebt die Ergebnisse mit den angegebenen Einheiten ein.



MERKKASTEN

- 1 kWh = 3,6 MJ
- 1 Wh = 3,6 kJ
- k = 1000; M = 1 000 000; m = 1/1000
- $E = P \cdot t$

Beispiele: 5 kJ = 5000 J; 40 W · 2 h = 80 Wh.

4 Server

Fehlerdetektiv

Pflicht

Der Server der Schule startet nicht neu: Im Wartungsprotokoll hat sich jemand dreimal verrechnet. Findet die drei fehlerhaften Zeilen, bevor der Akku leer ist!

AUFGABE

Ein Mädchen (m = 45 kg) steigt in 20 s eine 8 m hohe Treppe hinauf. Jemand hat die Leistung berechnet, aber **drei Zeilen enthalten je einen Fehler**. Findet die drei Zeilen. Gebt die Zeilennummern **aufsteigend** (von der kleinsten zur größten Zahl) als dreistellige Zahl am Tablet ein, zum Beispiel 247: erst Zeile 2, dann 4, dann 7.

Wartungsprotokoll Server

Zeile 1	gegeben: m = 45 kg; h = 8 m; t = 20 s
Zeile 2	$E_H = m \cdot g \cdot h$
Zeile 3	$E_H = 45\ kg \cdot 10\ N/kg \cdot 8\ m = 360\ J$
Zeile 4	$P = \frac{E_H}{t}$
Zeile 5	$P = \frac{3600\ J}{20\ s} = 180\ J$
Zeile 6	Umrechnung: 3600 J = 3,6 kWh
Zeile 7	Antwort: Die Leistung beträgt 180 W.

Blatt nicht beschriften. Notizen und Rechnungen auf Schmierpapier. Tipp: Prüft Rechnung, Einheit und Umrechnung.

5 Archiv

Einheiten-Domino

Zusatz ★

Im Archiv liegen die alten Schaltpläne, aber die Schränke sind mit einem Domino-Schloss gesichert. Legt die Kette von START bis ZIEL und knackt das Schloss!

AUFGABE

Zwei Karten passen zusammen, wenn **rechts** und **links** dieselbe Energie steht, nur anders geschrieben. Legt die Kette von **START** bis **ZIEL**. Die Buchstaben der Karten ergeben in dieser Reihenfolge, von START bis ZIEL, ein **Lösungswort mit sechs Buchstaben**. Gebt es am Tablet ein.

MERKKASTEN

k = 1000; M = 1 000 000; m = 1/1000

1 kWh = 3,6 MJ

✂ Karten an den gestrichelten Linien ausschneiden. Nach dem Lösen wieder mischen!

3000 J	0,5 MJ (R)	3600 kJ	2 mJ (E)
4 000 000 J	ZIEL (T)	START (A)	3 kJ
0,002 J	4 MJ (I)	500 000 J	1 kWh (B)

6 Ladestation

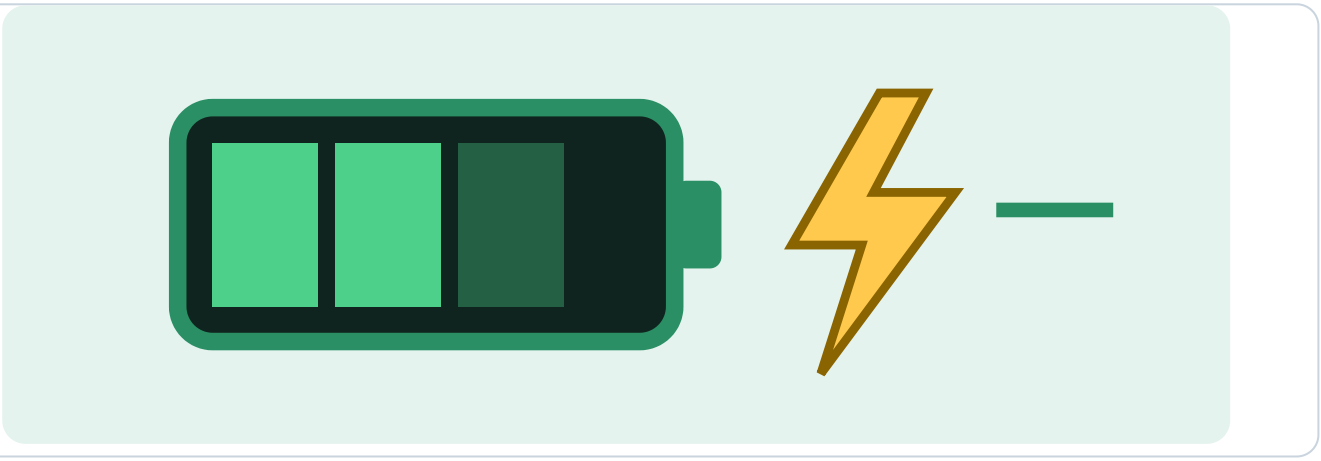
Ladezeit und Höhenenergie

Zusatz ★

Alle Handys der Notfallcrew sind fast leer. Berechnet Ladezeit und Energie, damit die Ladestation wieder läuft!

SO GEHT ES

Die Aufgaben a und b für eure Gruppe stehen am **Tablet**. Rechnet auf Schmierpapier, ohne Taschenrechner, und gebt die Ergebnisse mit Einheit ein.



MERKKASTEN

Ladezeit $t = \frac{E}{P}$ (Wh : W ergibt h)

$E_H = m \cdot g \cdot h$; $g = 10$ N/kg

1 kJ = 1000 J

7 Umform-Labor

Formeln umstellen

Zusatz ★

Im Labor sind die Messgeräte verstellt. Stellt die Formeln richtig um und kalibriert sie neu!

SO GEHT ES

Die Aufgaben a und b für eure Gruppe stehen am **Tablet**. Rechnet auf Schmierpapier, ohne Taschenrechner, und gebt die Ergebnisse mit Einheit ein.

MERKKASTEN

$E_H = m \cdot g \cdot h$; umgestellt: $h = \frac{E_H}{m \cdot g}$

$E = P \cdot t$; umgestellt: $P = \frac{E}{t}$

$g = 10\ N/kg$; $1\ kJ = 1000\ J$

8 Labor Entwertung

Nutzenergie bestimmen

Zusatz ★

Die Notbeleuchtung braucht noch einen Code. Welche Energieform ist bei welchem Gerät die Nutzenergie? Findet das Lösungswort und macht Licht!

AUFGABE

Bei jedem Gerät ist **eine** Energieform die Nutzenergie, also das, wofür man das Gerät benutzt. Wählt bei jedem Gerät die richtige Antwort. Die Buchstaben der richtigen Antworten ergeben, **von oben nach unten** gelesen, ein **Lösungswort mit fünf Buchstaben**. Gebt es am Tablet ein.

Glühlampe	**W** thermische Energie	**L** Strahlungsenergie	**K** Bewegungsenergie
Elektromotor im Aufzug	**U** Schallenergie	**O** thermische Energie	**I** Bewegungsenergie
Toaster	**N** Strahlungsenergie	**R** Bewegungsenergie	**C** thermische Energie
Handy beim Laden	**D** thermische Energie	**H** chemische Energie	**Z** Strahlungsenergie
Fahrraddynamo	**F** chemische Energie	**P** thermische Energie	**T** elektrische Energie

Blatt nicht beschriften. Notizen auf Schmierpapier.