TED-Ed ふつう Netta Schramm 日本語字幕あり #永久機関 #エネルギー #物理

永久機関はなぜ、いつもうまくいかないのか

Why don't perpetual motion machines ever work? - Netta Schramm

「夢の機械を、物理が止める」



5:31	1,770万	★★★★☆	5語
長さ	再生回数	入試に出そう度	キーワード

動画はここから
スマホで読み取ると、動画と音声つき単語のページが開きます。

日付 クラス・番号 名前

どんな話？
ずっと動き続ける機械は、なぜ誰にも作れないのか。発明家たちの夢と、それを止める物理の壁を、短い動画でじっくり見届けます。

1 観る前に考えよう WARM-UP

5分

Q1 Can a machine run forever without energy?
エネルギーなしで、機械は永遠に動き続けられる？

Q2 Why do moving things slow down?
なぜ動いているものは、だんだん遅くなるのだろう？

Q3 Guess: What will the speaker want to tell us?
タイトルと写真から予想：話し手がいちばん伝えたいことは？（日本語OK）

2 キーワードを予習しよう KEY WORDS

5分

#	英語	知ってる度	観る前：意味を予想	観たあと：正しい意味
1	**perpetual**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
2	**machine**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
3	**energy**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
4	**friction**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
5	**law of physics**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		



HOOKY のひとこと
式を覚える必要はありません。まずは、なぜ動き続けられないのかを、流れとして追ってみてください。

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

3 3回観よう（視聴ログ） WATCH LOG

5:31 × 3

ROUND 1 まず日本語字幕で通して観て、うまくいかない理由を確かめる
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0　25　50　75　100%

ROUND 2 次に英語字幕で観直し、perpetualなど表現を3〜5個書き出す
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0　25　50　75　100%

ROUND 3 最後に30秒だけ区切り、話し手の口調ごとまねる
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0　25　50　75　100%

4 話の流れマップ STORY MAP

1回目のあと

それぞれの部分で、話し手が何を言ったか・何を見せたかを、日本語でメモしよう（キーワードだけでOK）。

1 HOOK つかみ	
2 QUESTION 歴史	
3 TURN なぜ動かないか	
4 DEPTH 例	
5 MESSAGE まとめ	

5 聞き取れた英語メモ PHRASE CATCHER

2回目

#	聞き取れた英語（単語・フレーズ）	意味	何分ごろ
1			
2			
3			
4			
5			

聞きどころ

・energy、machine、motion、law など、物理の基本語が自然に登場し、理科の英語に慣れることができます。
・「〜は不可能だ」「〜せずに〜はできない」など、否定や限界を表す表現が多く、論理を述べる練習になります。

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

6 観たあとに答えよう AFTER YOU WATCH

10分

Q1 Why can't a perpetual motion machine work?
なぜ永久機関は動かないのですか？

Q2 What does energy do in everyday life?
エネルギーは日常生活で何をしていますか？

7 要点を3つにまとめよう 3 KEY POINTS

5分

1

2

3

8 英語で意見を書こう WRITE YOUR OPINION

目標 40〜60語

Q Why do people still try to make impossible machines?
なぜ人は、不可能とされる機械を今でも作ろうとするのでしょうか。

P **結論・意見** I think (that) ... In my opinion, ...	
R **理由** This is because ... The main reason is ...	
E **例・体験** For example, ... In the talk, the speaker ...	
P **もう一度結論** That is why ... So, I believe ...	

使ったキーワード _____ 語数 _____ 語

TED HACKS(原田英語)は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

9 単語チェック VOCABULARY CHECK

10点

A 英語と意味を線で結ぼう（記号を書こう）

1 **perpetual**
2 **machine**
3 **energy**
4 **friction**
5 **law of physics**

☐ a 物理法則
☐ b 永久の
☐ c 摩擦
☐ d エネルギー
☐ e 機械

B 日本語に合う英語を書こう（最初の文字はヒント）

摩擦 f＿＿＿＿＿＿＿＿
エネルギー e＿＿＿＿＿
永久の p＿＿＿＿＿＿＿＿＿
機械 m＿＿＿＿＿＿＿
物理法則 l＿＿＿ ＿＿＿ ＿＿＿＿＿＿＿＿

10 テーマ単語で入試へ：科学・宇宙・数理 EXAM WORDS

6点

このトークは入試の「科学・宇宙・数理」テーマとつながっています。下の語から選んで入れよう（形を変えてもOK）。

WORD BANK: **probability** **infinite** **calculate** **variable** **bias** **observe**

1 The _____ of rain tomorrow is about fifty percent.
明日雨が降る確率は約50パーセントです。

2 Researchers try to avoid _____ when they collect data.
研究者は、データを集めるときに偏りが出ないよう努めます。

3 Only one _____ should change in a fair test.
公平な実験では、変える要素は1つだけにするべきです。

4 Astronomers _____ distant stars with powerful telescopes.
天文学者は高性能の望遠鏡で遠くの星を観察します。

5 Some mathematicians study _____ sets of numbers.
数学者のなかには、無限にある数の集まり（無限集合）を研究する人もいます。

6 Engineers _____ how much weight a bridge can hold.
技術者は、橋がどれだけの重さに耐えられるかを計算します。

11 1分リテル RETELL

話す

トークの内容を1分で人に説明しよう（日本語→英語の順でもOK）。使えたキーワードに✓。

☐ **perpetual** ☐ **machine** ☐ **energy** ☐ **friction** ☐ **law of physics**

1回目 ＿＿＿秒 2回目 ＿＿＿秒 3回目 ＿＿＿秒

12 シャドーイング SHADOWING

3日間

おすすめ区間：冒頭の導入部分の30〜60秒か、なぜ動かないのかを説明する部分がおすすめです。論理の流れがはっきりしている区間で、接続表現の位置をつかみやすいです。

☐☐☐ 1. リズムと強弱をまねる：字幕なしで0.75倍。理由を述べる接続表現（because など）で、声がどう変わるかに注目します。
☐☐☐ 2. 意味を意識して追う：装置の動きを頭に描きながら追います。詰まった所はメモします。
☐☐☐ 3. 音声に重ねて言う＋録音：字幕を見ながら重ね、録音して聞き比べます。文の切れ目の間を、自分でも再現できるか確認します。

13 ふりかえり SELF-CHECK

タイトルと話し手を、人に説明できる	◎ ○ △
キーワード5語の意味が言える	◎ ○ △
話の流れを3つ以上に分けて説明できる	◎ ○ △
観たあとの問いに、英語で答えられた	◎ ○ △
英語で意見を40〜60語書けた	◎ ○ △

このトークで心に残ったひとこと・次に観たいトーク

次のおすすめ：「次の感染爆発に、世界は備えているか」「石けんvs消毒液、ウイルスに強いのはどっち？」「満室なのに、まだ泊まれる？無限ホテルのパラドックス」→ haradaeigo.com/tedhacks/talks/

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

2・9 キーワードの意味

1. **perpetual** 永久の
2. **machine** 機械
3. **energy** エネルギー
4. **friction** 摩擦
5. **law of physics** 物理法則

9A マッチング

1-b 2-e 3-d 4-c 5-a

9B スペル

friction / machine / energy / law of physics / perpetual

10 テーマ単語(科学・宇宙・数理)

1. **probability**
2. **bias**
3. **variable**
4. **observe**
5. **infinite**
6. **calculate**

7 要点の例

1. **夢と現実の対決**:多くの発明家が夢見た機械と、それを阻む法則の対比。読み物のような面白さで、物理の世界にすっと入っていけます。
2. **法則を英語で**:エネルギーや摩擦など、物理の基本語彙をまとめて確認できます。理系の長文に強くなるための、良い入り口です。基礎固めに最適です。
3. **疑う力が育つ**:「うまい話」を見かけたら、法則に照らして考えてみる。科学的な判断の練習にもなる、頭の使い方が学べます。

4 話の流れの例

1. **つかみ**:動かし続けるだけでエネルギーを生み出す機械、という夢のような発想から入る導入だと考えられます。
2. **歴史**:昔から多くの人が永久機関に挑戦してきた歴史を、いくつかの試みとともに紹介する流れです。人間くさい失敗談が楽しめます。
3. **なぜ動かないか**:エネルギーに関する基本的な法則を使い、失敗の理由を説明する部分が中心になります。動画の核心です。
4. **例**:具体的な装置のアイデアを見せ、どこで法則に反してしまうのかを確かめていく構成だと考えられます。細部は動画で確認してください。
5. **まとめ**:最後は、夢は実現しなくても挑戦が科学を進めてきた、という視点で終える流れのようです。締め方に注目して観ましょう。

観終わると身につくこと

観終わると、「エネルギーは消えない」という考えが、実感を伴って理解できます。うまい話を疑う、科学的な視点も少し身につきます。

このトークで伸びる力

エネルギー保存や熱力学の考え方は、物理と英語長文の両方で出ます。energy、law、friction など、理系語彙の基本が一度に整理できます。

授業プラン(50分)

0〜5分	導入	ワークシート①の問いをペアで話す(日本語OK)
5〜10分	単語	キーワード予習。知ってる度チェック→意味の予想
10〜16分	1回目	日本語字幕で全体を観る。②の話の流れマップを書く
16〜21分	確認	ペアで話の流れを説明し合う。聞き取れた英語をシェア
21〜27分	2回目	英語字幕で。聞き取れた英語メモを増やす
27〜46分	書く	③観たあとの問い+英語で意見(PREP)
46〜50分	共有	2〜3人が発表。④の自己評価

こんな人に

- 物理が苦手な人
- 発明や歴史の話が好きな人
- 理系英語の入り口を探す人

タイプ別の使い方

高校生:物理の「エネルギー保存」の導入に最適です。理科の授業のあとに観ると、英語の科学用語と教科書の内容がつながります。

受験生:理科系の長文でよく出るタイプの説明文に慣れられます。法則・限界・理由を述べる表現を、英作文の論理の型として貯めましょう。

大学生:科学史と物理の両面から楽しめます。理系の学生は、英語で原理を説明する練習題材としても活用できます。

社会人:雑談や教養として面白い話題です。エネルギーや科学のニュースを英語で読む土台づくりにも役立ちます。

つまずきポイント

- 物理の用語が出てくると身構えがちです。日本語の理科の知識を使えば意味が取れるので、まず日本語字幕で内容を押さえましょう。
- 歴史上の装置の名前や人名は、覚えなくて構いません。細部にとらわれず、「理由の流れ」を追うことに集中しましょう。
- 「動かない」の理由が抽象的で、意味が飛ぶことがあります。そのときは映像に頼って、もう一度日本語字幕で観ましょう。

入試とのつながり

科学・技術・エネルギーは英語長文の頻出テーマです。理科的な説明文の構造(原理→例→結論)に慣れられ、理系の入試英語にも役立つと考えられます。

豆知識

永久機関には、エネルギーを無から生み出す第1種と、熱をすべて仕事に変えようとする第2種があるといわれます。どちらも熱力学の基本法則に反するため、実現できないとされます。

採点のめやす(英作文 8)

内容(問いに答えている)3点／理由と例 3点／英語の正確さ 2点。キーワードを使えたら+1点のボーナス。

TED HACKS(原田英語)は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。