TED-Ed やさしい 英語字幕 #指数関数 #数学 #思考実験

紙を折ると月に届く？指数関数のふしぎ

Exponential growth: How folding paper can get you to the Moon

「折るだけで月まで届く理屈」



3:49	701万	★★★☆☆	6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？
紙を45回折ったら、月まで届く？ そんな話を信じられますか。数字の増え方のすごさが、短いアニメで体感できます。数学が苦手でも大丈夫です。

1 観る前に考えよう WARM-UP

5分

Q1 If you fold a piece of paper many times, how thick will it be?
紙を何度も折ると、どれくらい厚くなるだろう？

Q2 How many times do you need to fold it to reach the Moon?
月に届くには何回折る必要があるだろう？

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	**exponential**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
2	**double**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
3	**thickness**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
4	**fold**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
5	**distance**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
6	**multiply**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		



HOOKY のひとこと
短いアニメなので、観る前に「何回折れば月に届くか」を予想して、答えと比べてみてください。

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

3:49 × 3

ROUND 1 まず日本語字幕で紙折りの驚きを確認する
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0 25 50 75 100%

ROUND 2 次は英語字幕に切り替え、数の増え方を表す語を3〜5個書き出す
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0 25 50 75 100%

ROUND 3 最後に計算を説明する部分の30秒を選び、声に出してまねる
☐ 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 問題・問い	
3 IDEA アイデア・主張	
4 EXAMPLE 具体例・根拠	
5 MESSAGE まとめ・呼びかけ	

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
・1回目は日本語字幕でOK。分かる単語を3つ拾えたら合格です。
・数字・人名・何度もくり返される単語に注目しよう。そこが話の柱です。

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 does the thickness grow so fast?
なぜ厚さはこんなに速く増えるのだろう？

Q2 Can you give another example of fast growth?
速い成長のもう1つの例を挙げられる？

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 20〜30語

Q What did you learn from this talk? Write two or three sentences.
このトークから何を学びましたか？ 2〜3文で書こう。

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

12点

A 英語と意味を線で結ぼう（記号を書こう）

1 **exponential**
2 **double**
3 **thickness**
4 **fold**
5 **distance**
6 **multiply**

☐ a 2倍にする
☐ b 折る
☐ c 掛ける、増やす
☐ d 厚さ
☐ e 指数関数的な
☐ f 距離

B 日本語に合う英語を書こう（最初の文字はヒント）

厚さ t＿＿＿＿＿＿＿
折る f＿＿＿
2倍にする d＿＿＿＿＿
掛ける、増やす m＿＿＿＿＿＿
指数関数的な e＿＿＿＿＿＿＿＿＿
距離 d＿＿＿＿＿＿

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 experiment / universe / breakthrough / observe / probability / exoplanet

1 The _____ has been expanding for billions of years.
宇宙は何十億年ものあいだ、膨張を続けています。

2 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。

3 The students repeated the _____ three times.
生徒たちはその実験を3回繰り返しました。

4 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。

5 An _____ is a planet that orbits a star other than the Sun.
系外惑星とは、太陽以外の恒星を回る惑星のことです。

6 The new material was a major _____ for battery research.
その新素材は、電池研究における大きな突破口となりました。

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✓。

☐ **exponential** ☐ **double** ☐ **thickness** ☐ **fold** ☐ **distance**
☐ **multiply**

1回目 ＿＿秒 2回目 ＿＿秒 3回目 ＿＿秒

12 シャドーイング SHADOWING

3日間

気に入った30秒を選んで、3日続けよう。

☐☐☐ 1. 音声を流しながら、英語字幕を目で追って口パクでなぞる（オーバーラッピング）
☐☐☐ 2. 字幕を見ずに、少し遅れて声に出してまねる（シャドーイング）
☐☐☐ 3. スマホで録音して聞き比べ、言えなかった語に印をつける

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6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20〜30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. **exponential** 指数関数的な
2. **double** 2倍にする
3. **thickness** 厚さ
4. **fold** 折る
5. **distance** 距離
6. **multiply** 掛ける、増やす

9A マッチング

1-e 2-a 3-d 4-b 5-f 6-c

9B スペル

thickness / multiply / fold / exponential / double / distance

10 テーマ単語(科学・宇宙・数理)

1. **universe**
2. **observe**
3. **experiment**
4. **probability**
5. **exoplanet**
6. **breakthrough**

7 要点の例

1. **想像を超える増え方**:1回折るごとに厚さが倍になる、というシンプルな仕組みです。単純なのに結果は想像とかけ離れていて、思わず驚きます。
2. **指数の感覚をつかむ**:数式で習う指数関数を、紙という身近なもので体感できます。数学が苦手でも、増え方のイメージがしっかりつかめます。
3. **数学を英語で言う**:倍にする、何乗にする、といった表現を英語でどう言うのか。理数系の英文で使う言い方の入り口として、ちょうどよい長さです。

観終わると身につくこと

「倍々に増える」ことの意味を、実感として説明できます。数の増え方を英語で表す基本表現もひとつ覚えられ、数学の授業の見え方が変わります。

このトークで伸びる力

double、multiplyなど数の増え方を表す語彙が学べます。指数関数は数学の重要テーマなので、日本語で習った内容を英語で言い直すことで、理数英語の土台が固まります。

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
10〜14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
14〜19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
19〜23分	2回目	英語字幕で。聞き取れた英語メモを増やす
23〜46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

- 指数関数や等比数列でつまずいた人
- 数学の話を英語で言ってみたい人
- 短い動画で知的な驚きを味わいたい人

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。