TED-Ed ふつう Fabio Pacucci 日本語字幕あり #宇宙 #物理 #重力

三体問題：ニュートンも解けなかった宇宙の難問

Newton's three-body problem explained - Fabio Pacucci

「星が3つになると、未来が読めなくなる」

5:31	991万	★★★★☆	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？
2つの星なら、未来は正確に読める。ところが3つになった途端、誰にも読めなくなる。この落差の理由が気になりませんか。宇宙の難問に挑みます。

1 観る前に考えよう WARM-UP

5分

Q1 Why is it hard to predict the future of planets?
惑星の未来を予測するのはなぜ難しい？

Q2 What changes when a third object joins two others?
2つの天体に3つ目が加わると何が変わる？

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	**gravity**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
2	**orbit**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
3	**prediction**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
4	**celestial body**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
5	**equation**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
6	**chaotic**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		



HOOKY のひとこと
数式が苦手でも大丈夫です。星が3つになる場面の動きを、映像で目に焼き付けるつもりで観てください。

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 1回目：日本語字幕で問題の中身を楽しむ
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0　25　50　75　100%

ROUND 2 2回目：英語字幕で天体の動きを表す語を3〜5個メモする
☐ 観た　字幕：なし・英・日
0　25　50　75　100%

ROUND 3 3回目：問題を説明する部分を30秒、声に出してまねする
☐ 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
・So / But / Now / Here's the thing など、話の切れ目のことばに注目すると流れがつかめます。
・くり返されるキーワードは、そのトークの主題。聞こえたら何分ごろかメモしよう。

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 What is the three-body problem?
三体問題とは何ですか？

Q2 Why is it difficult even for great scientists?
なぜ偉大な科学者でも難しいのですか？

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 What is the most important idea in this talk? Do you agree with it? Why?
このトークでいちばん大切な考えは何？ あなたは賛成？ その理由は？

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 **gravity**
2 **orbit**
3 **prediction**
4 **celestial body**
5 **equation**
6 **chaotic**

□ □ □ □ □ □

a 軌道
b 天体
c カオス的な
d 予測
e 重力
f 方程式

B 日本語に合う英語を書こう（最初の文字はヒント）

天体 c＿＿＿＿＿＿＿＿ ＿＿＿＿
予測 p＿＿＿＿＿＿＿＿＿
重力 g＿＿＿＿＿＿
軌道 o＿＿＿＿
方程式 e＿＿＿＿＿＿＿
カオス的な c＿＿＿＿＿＿

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 **quantum** **theory** **causation** **experiment** **exoplanet** **breakthrough**

1 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。

2 It is hard to prove _____ without a controlled experiment.
条件を管理した実験なしに、因果関係を証明するのは困難です。

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 A scientific _____ is supported by a large amount of evidence.
科学の理論は、多くの証拠に支えられています。

5 _____ physics describes the behavior of very small things.
量子物理学は、非常に小さなもののふるまいを説明します。

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✓。

☐ **gravity** ☐ **orbit** ☐ **prediction** ☐ **celestial body** ☐ **equation**
☐ **chaotic**

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. **gravity** 重力
2. **orbit** 軌道
3. **prediction** 予測
4. **celestial body** 天体
5. **equation** 方程式
6. **chaotic** カオス的な

9A マッチング

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

9B スペル

celestial body / orbit / prediction / equation / gravity / chaotic

10 テーマ単語(科学・宇宙・数理)

1. **exoplanet**
2. **causation**
3. **experiment**
4. **theory**
5. **Quantum**
6. **breakthrough**

7 要点の例

1. **2から3への大きな壁**:たった1つ増えるだけで、難しさが一気に変わる。この意外性が話の核です。数学や物理の面白さを、一言で体験できます。
2. **重力と天体の動き**:重力で引き合う天体の動きを、宇宙という大きな舞台で見直せます。物理で習う引力や軌道を、新しい角度から考えられるでしょう。
3. **対比の型を英語で**:「2つなら簡単、3つなら難しい」という対比は、英語の論理展開の定番です。比べて説明する型を、自然に学べる題材です。

観終わると身につくこと

予測できない世界がある、という発見が得られます。orbit や gravity などの語も、宇宙の映像と一緒に自然と覚えられます。

このトークで伸びる力

万有引力や軌道といった物理・天文の語彙が学べます。「2つなら簡単、3つなら難しい」という対比構造も、論理的な英語の型として使えます。理系の受験生にもおすすめです。

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

- 宇宙や物理が好きな人
- 理系の受験生
- 数学のロマンを感じたい人

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。