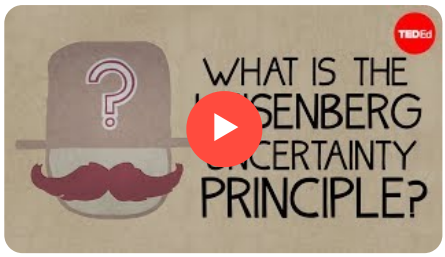
TED-Ed ふつう Chad Orzel 日本語字幕あり #量子力学 #物理 #不確定性

ハイゼンベルクの不確定性原理を5分で

What is the Heisenberg Uncertainty Principle? - Chad Orzel

「観測すると、世界は変わる？」



4:44	525万	★★★☆☆	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？
物の位置と速さを、同時にぴたりと知ることはできない。そんな常識外れのルールが、量子の世界では当たり前です。まずはアニメで腑に落としましょう。

1 観る前に考えよう WARM-UP 5分

Q1 Can we know where a tiny particle is and how fast it moves?
小さな粒子の位置と速さを、両方知ることはできるでしょうか？

Q2 Why is measuring something not always simple?
なぜ「測る」ことは、いつも簡単とは限らないのでしょう？

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	**uncertainty**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
2	**particle**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
3	**position**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
4	**momentum**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
5	**measure**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
6	**quantum**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		



HOOKY のひとこと
わからない語があっても止めず、まず最後までアニメを追ってください。理解は2回目でぐっと深まります。

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。

3 3回観よう（視聴ログ） WATCH LOG

4:44 × 3

ROUND 1 1回目は日本語字幕で、粒と波の話をつかむ

☐ 観た　字幕：なし・英・日

0　25　50　75　100%

ROUND 2 2回目は英語字幕で、測ることに関する表現を3〜5個メモ

☐ 観た　字幕：なし・英・日

0　25　50　75　100%

ROUND 3 3回目は結論の30秒を声に出してまねる

☐ 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

・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 does the uncertainty principle say about a particle?
不確定性原理は、粒子について何を言っていますか？

Q2 Why is this idea hard to imagine in daily life?
なぜこの考えは、日常生活では想像しにくいのですか？

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 **uncertainty**
2 **particle**
3 **position**
4 **momentum**
5 **measure**
6 **quantum**

□ a 位置
□ b 量子の
□ c 不確定性
□ d 粒子
□ e 運動量
□ f 測定する

B 日本語に合う英語を書こう（最初の文字はヒント）

測定する m＿＿＿＿＿
運動量 m＿＿＿＿＿＿
不確定性 u＿＿＿＿＿＿＿＿＿
位置 p＿＿＿＿＿＿
量子の q＿＿＿＿＿
粒子 p＿＿＿＿＿＿

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 **observe** **correlation** **experiment** **bias** **variable** **calculate**

1 A _____ between two things does not prove that one causes the other.
2つの間に相関があっても、一方が他方の原因だとは証明できません。

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 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。

4 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。

5 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。

6 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。

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✓。

□ **uncertainty** □ **particle** □ **position** □ **momentum** □ **measure**
□ **quantum**

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. **uncertainty** 不確定性
2. **particle** 粒子
3. **position** 位置
4. **momentum** 運動量
5. **measure** 測定する
6. **quantum** 量子の

9A マッチング

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

9B スペル

measure / position / momentum / quantum / uncertainty / particle

10 テーマ単語(科学・宇宙・数理)

1. **correlation**
2. **observe**
3. **calculate**
4. **variable**
5. **bias**
6. **experiment**

7 要点の例

1. **粒でもあり波でもある**:カギは、あらゆるものが「粒」と「波」の両方の性質を持つという考え方です。この見方が、ぼやけの正体につながります。
2. **物理の語を英語で**:position や speed など、物理の基本語が出てきやすい話題です。式ではなく言葉で説明する型が、耳から入ってきます。
3. **大学の物理への橋**:高校物理のあと、大学で出会う量子力学の入口として使えます。先に雰囲気をつかんでおくと、授業の負担がぐっと減ります。

観終わると身につくこと

「不確定性原理」の名前を、雰囲気ではなく自分の言葉で説明しようとできるようになります。理系の英語長文にも身構えにくくなります。

このトークで伸びる力

position、speed、particle、wave など物理の基本語が、理由を説明する流れの中で出てきます。「なぜなら〜だから」と根本の原因までさかのぼる論理展開は、理系長文の読解にそのまま役立ちます。

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
10〜15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
15〜20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
20〜25分	2回目	英語字幕で。聞き取れた英語メモを増やす
25〜46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

- 量子力学の名前だけ知っている人
- 理系志望で先取りしたい高校生
- 英語で科学を聞く練習をしたい人

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。