

WEBVTT

00:00:10.264 --> 00:00:12.753

안녕하세요?
수포자를 위한 기초특강.

00:00:12.853 --> 00:00:14.403

저는 김미주입니다.

00:00:14.503 --> 00:00:18.520

이제 21강부터는 완전히 새로운
단원으로 들어가게 됩니다.

00:00:18.620 --> 00:00:21.535

단원의 이름은 집합과 명제예요.

00:00:21.635 --> 00:00:24.674

우리가 수학적 대상이라고 했을 때

00:00:24.774 --> 00:00:26.855

예를 들어서 수라는 것이 있고요.

00:00:26.955 --> 00:00:30.554

그다음에 식 같은 것도 있었죠,
다항식 이런 것도 있었고.

00:00:30.654 --> 00:00:33.872

그리고 도형 같은 것도 있었습니다.

00:00:33.972 --> 00:00:37.620

그리고 도형의 성질에 대한
여러 가지들을 살펴보았고.

00:00:37.720 --> 00:00:40.215

그다음에 지난 시간까지 했었던 것이

00:00:40.315 --> 00:00:43.031

도형을 식을 이용해서
해석을 해보자.

00:00:43.131 --> 00:00:44.211

이런 것들이 있었죠.

00:00:44.311 --> 00:00:47.279

우리가 수학에서 굉장히 많은
것들을 다루고 있는데,

00:00:47.379 --> 00:00:50.822

수학에서 다루고 있는
대상을 굉장히 명확하게

00:00:50.922 --> 00:00:53.281

딱 정의를 해줄 필요가 있어요.

00:00:53.381 --> 00:00:56.545

그래서 여기 정해진
이런 것에서 정의되는

00:00:56.645 --> 00:00:59.306

뭐에 대하여 어떻게 해보자는 것과

00:00:59.406 --> 00:01:02.000
그리고 어떤 성질들을 이야기할 때도

00:01:02.100 --> 00:01:05.286
예를 들어서 유리수이면 실수야.

00:01:05.386 --> 00:01:07.499
그러면 실수이면 유리수일까?

00:01:07.599 --> 00:01:12.520
이런 식으로 여러 가지 문장들의 참과 거짓을 판단하는 보는 일들이 있습니다.

00:01:12.620 --> 00:01:16.255
그런 거를 할 때
대상을 명확하게 하고

00:01:16.355 --> 00:01:19.184
그 대상을 명확하게
해서 모은 다음에

00:01:19.284 --> 00:01:22.992
그 대상과 대상 모은 것들
사이의 관계를 살펴보면

00:01:23.092 --> 00:01:26.789
이 문장이 참인지 거짓인지 그런
것들을 판단하기가 쉬워지고

00:01:26.889 --> 00:01:30.410
거기에서부터 증명 같은 것도 할 수
있고 그런 내용들이 쪽 나와요.

00:01:30.510 --> 00:01:34.462
그래서 그 부분에 시작점이 되는
것이 바로 집합과 명제입니다.

00:01:34.562 --> 00:01:38.219
집합에서 우리가 수학적 대상을
분명하게 정의를 해줄 거고요.

00:01:38.319 --> 00:01:40.784
그리고 명제를 통해서
수학적인 문장을

00:01:40.884 --> 00:01:42.998
어떻게 잘 구성을 할 수가 있는지,

00:01:43.098 --> 00:01:46.867
문장의 참, 거짓을 어떻게 판단할
수 있는지를 살펴보게 될 거예요.

00:01:46.967 --> 00:01:51.025
집합과 명제를 다루고 나면
정말로 우리가 수학다운 수학,

00:01:51.125 --> 00:01:52.841
뭔가 엄밀성의 기반을 둔,

00:01:52.941 --> 00:01:57.124

그런 수학을 제대로 다루고 있다는
느낌이 팍팍 들 수 있습니다.

00:01:57.224 --> 00:02:01.812
그렇기 때문에 굉장히 어떤 면에서는
형식적이고 수학적으로 가니까

00:02:01.912 --> 00:02:04.687
여러분이 조금 어렵다고
느껴질 수도 있지만

00:02:04.787 --> 00:02:09.559
한편으로는 좀 모호하게 느껴졌던
것들이 명확하게 규정이 돼요.

00:02:09.659 --> 00:02:11.802
그렇기 때문에 이거를 배우고 나면

00:02:11.902 --> 00:02:15.035
기존에 어떻게 이거를
판단하는지 잘 몰랐었는데,

00:02:15.135 --> 00:02:18.078
예를 들어서 우리 부등식의
해 같은 거 표현할 때도

00:02:18.178 --> 00:02:22.771
그리고 절댓값 나눠서, 범위
나눠서, 해 공통 범위 구하고

00:02:22.871 --> 00:02:25.516
그런 거 할 때도 이게 왜 이렇게 되지?
라고

00:02:25.616 --> 00:02:27.387
정확하게 표현이 안 됐던 것들이

00:02:27.487 --> 00:02:32.343
집합과 명제를 사용해주면 오히려
명쾌하게 딱 표현이 되기도 해요.

00:02:32.443 --> 00:02:36.084
그래서 앞으로 수학 공부를 어떻게
보면 더 쉽게 해주는 데

00:02:36.184 --> 00:02:39.200
도움이 되는 수단이 바로 집합과
명제가 된다고 할 수 있습니다.

00:02:39.300 --> 00:02:42.100
그러면 집합과 명제가
도대체 무엇이길래

00:02:42.200 --> 00:02:46.217
제가 이런 이야기를 하는
걸까, 라는 생각이 들죠?

00:02:46.317 --> 00:02:48.078
본격적으로 살펴볼 텐데요.

00:02:48.178 --> 00:02:51.551

이번 강과 다음 강에서는
일단 집합부터 살펴보고

00:02:51.651 --> 00:02:54.025

그 다음 강부터 명제를
보게 될 거예요.

00:02:54.125 --> 00:02:56.334

완전히 새로운 개념이에요.

00:02:56.434 --> 00:02:59.162

집합이라는 새로운 개념이
들어오고 있기 때문에

00:02:59.262 --> 00:03:02.410

용어도 새로운 것을
많이 다루게 됩니다.

00:03:02.510 --> 00:03:04.500

여러분 교재 첫 페이지를 보면

00:03:04.600 --> 00:03:07.254

제가 항상 학습 요소라는
것과 목표를 넣어놓죠.

00:03:07.354 --> 00:03:09.410

지금 글씨가 작아서 잘 안 보일 텐데

00:03:09.510 --> 00:03:12.358

제가 이거를 지금 하나씩
보려고 하는 것이 아니라

00:03:12.458 --> 00:03:15.180

이만큼 학습 요소가 많다는 거예요.

00:03:15.280 --> 00:03:18.296

새로 익혀야 되는 용어가
상당히 많이 있습니다.

00:03:18.396 --> 00:03:20.374

하나하나 저랑 보게 될 텐데,

00:03:20.474 --> 00:03:25.299

저는 용어의 뜻을 하나씩
설명을 해드릴 거예요.

00:03:25.399 --> 00:03:28.400

그러면 여러분은 그거를 여러분의
것으로 만들어야 되거든요.

00:03:28.500 --> 00:03:31.107

그 용어와 친해져야 되고
익숙해져야 되거든요.

00:03:31.207 --> 00:03:34.806

그렇기 때문에 새로운
용어를 배웠다고 한다면

00:03:34.906 --> 00:03:37.897

그 용어의 뜻도 노트에 적어보고

00:03:37.997 --> 00:03:41.868

몇 번 읽어보고 하면서
익숙해져야 돼요.

00:03:41.968 --> 00:03:45.927

그래서 이렇게 새로운 개념이 많이
들어오는 이런 강의 같은 경우에

00:03:46.027 --> 00:03:49.366

제가 강의를 하는 데는
만약에 1시간이 걸렸다.

00:03:49.466 --> 00:03:52.362

그렇다면 여러분이 강의를 듣는 데는

00:03:52.462 --> 00:03:56.234

1시간 반 정도가 걸리는 것이 맞지
않을까, 라는 생각이 듭니다.

00:03:56.334 --> 00:03:59.775

새로운 용어를 제가 소개를
했다면 잠시 멈춰놓고

00:03:59.875 --> 00:04:01.555

그래, 이거는 이거야.

00:04:01.655 --> 00:04:04.305

이렇게 익숙해지는 시간을
가져야 되는 거예요.

00:04:04.405 --> 00:04:08.962

그러면 어떤 것을 보려고 하는
건지 좀 소개를 해드릴게요.

00:04:09.062 --> 00:04:12.756

여기 해당하는 대상을 정확하게
모을 수 있는 것은 무엇일까요?

00:04:12.856 --> 00:04:17.978

첫 번째 2017년 12월 현재,
강남 인강 고등부 수학 선생님 중

00:04:18.078 --> 00:04:22.325

성이 김이 선생님들의
모임을 내가 찾고 싶다.

00:04:22.425 --> 00:04:25.722

그러면 누가 있죠? 저
김미주, 저는 김 씨고요.

00:04:25.822 --> 00:04:27.568

김대식 선생님도 계시고요.

00:04:27.668 --> 00:04:29.257

김미성 선생님도 계시고요.

00:04:29.357 --> 00:04:31.132

김현 선생님도 계시네요.

00:04:31.232 --> 00:04:33.669

그리고 또 김 씨가 없나요?

없는 것 같습니다.

00:04:33.769 --> 00:04:35.967

이렇게 네 분 정도를
찾을 수가 있고요.

00:04:36.067 --> 00:04:40.264

그런데 2017 12월 현재 강남
인강 고등부 수학 선생님 중에서

00:04:40.364 --> 00:04:43.630

키가 큰 선생님은 누가 계실까요?

00:04:43.730 --> 00:04:48.744

제가 알기로 키가 큰 선생님은
김대식 선생님이 있고요.

00:04:48.844 --> 00:04:52.414

저는 확실히 작고요.

00:04:52.514 --> 00:04:56.340

그런데 예를 들어서 김현 선생님도
크다고 할 수 있을까요?

00:04:56.440 --> 00:04:58.385

정현경 선생님도 크다고
할 수 있을까요?

00:04:58.485 --> 00:05:00.011

좀 애매하죠? 키가 크다, 작다.

00:05:00.111 --> 00:05:02.675

분명히 저보다 큰
사람들은 굉장히 많은데,

00:05:02.775 --> 00:05:06.082

키가 크다는 것의 정의를
어떻게 할 것인가.

00:05:06.182 --> 00:05:10.902

이거를 생각해본다면 이 키가
큰 선생님을 모은다는 것은

00:05:11.002 --> 00:05:12.833

굉장히 애매하다고 볼
수가 있습니다.

00:05:12.933 --> 00:05:16.603

그러면 우리가 수학적으로
대상을 딱 명확하게 정의해서

00:05:16.703 --> 00:05:19.171

표현할 수 있는 것은
1번일까요, 2번일까요?

00:05:19.271 --> 00:05:24.407

명확하다, 확실히 알 수 있다는 것은
1번이라고 할 수 있을 거예요.

00:05:24.507 --> 00:05:26.171

정확한 조건이 필요하다는 거고.

00:05:26.271 --> 00:05:29.133

수학적 대상들이 앞으로 그렇게
정확한 조건에 의해서

00:05:29.233 --> 00:05:33.763

명확하게 그 대상을 모을 수
있는 것들을 다루겠다는 것입니다.

00:05:33.863 --> 00:05:36.903

그래서 어떤 조건,
또는 기준에 의해서

00:05:37.003 --> 00:05:39.066

대상을 분명하게 정할 수 있다.

00:05:39.166 --> 00:05:40.271

성이 김이다, 이런 것처럼.

00:05:40.371 --> 00:05:43.491

그리고 제가 정확하게 붙였어요,
2017년 12월 현재.

00:05:43.591 --> 00:05:47.102

선생님이 추가로 더 들어오거나
그럴 수도 있기 때문에

00:05:47.202 --> 00:05:50.686

2017년 12월이다, 그런
시간까지 정확하게 쫓고요.

00:05:50.786 --> 00:05:53.274

그리고 고등부 수학이다,
라고까지 쫓고요.

00:05:53.374 --> 00:05:58.214

그렇게 정확한 조건, 기준에 의해서
대상을 분명하게 정할 수 있을 때

00:05:58.314 --> 00:06:00.772

대상을 모은 것을 뭐라고 하느냐?

00:06:00.872 --> 00:06:04.721

모이세요, 모여라, 집합해라,
라고 표현을 하잖아요.

00:06:04.821 --> 00:06:07.760

이런 대상들의 모임을 집합이라고,

00:06:07.860 --> 00:06:10.955

제가 계속 앞에서 소개를
했던 집합이라고 합니다.

00:06:11.055 --> 00:06:13.618

그리고 집합을 이루는
대상 하나하나,

00:06:13.718 --> 00:06:17.683

아까 2017년 12월 현재 강남
인강 고등부 수학 선생님 중에서

00:06:17.783 --> 00:06:24.733
성이 김 씨인 사람은 김미주, 김대식,
김미성, 김현 선생님이 계시다.

00:06:24.833 --> 00:06:29.205
그랬을 때 그 하나하나, 이 집합의
이름을 만약에 A라고 한다면

00:06:29.305 --> 00:06:32.901
김미주는 그 집합의 원소라고
이야기해줄 수가 있어요.

00:06:33.001 --> 00:06:36.560
집합을 이루는 대상 하나하나를
원소라고 합니다.

00:06:36.660 --> 00:06:41.586
그래서 보통 집합을
영어의 알파벳 대문자로

00:06:41.686 --> 00:06:44.733
A, B, C
이런 식으로 앞으로 쓰면

00:06:44.833 --> 00:06:48.319
이거는 집합이구나,
라고 알아보면 되고요.

00:06:48.419 --> 00:06:53.302
원소 같은 경우는 소문자로
a, b, c 이런 식으로 나타냅니다.

00:06:53.402 --> 00:06:56.297
A가 선생님들을 모은 집합이고

00:06:56.397 --> 00:07:00.762
김미주, 김미성 선생님, 김현 선생님
이런 식으로 하나씩 모인 것.

00:07:00.862 --> 00:07:03.800
거기 하나하나를 이루는
대상이 원소가 되는 거를

00:07:03.900 --> 00:07:07.471
이렇게 a, b, c로
표현을 해주겠다는 거예요.

00:07:07.571 --> 00:07:13.937
그러면 이제 우리가 명확하게 이 대상을
모아서 보려고 하는 거잖아요.

00:07:14.037 --> 00:07:18.665
그러면 이 집합을 어떤 식으로
표현할 것인가가 좀 궁금해지죠.

00:07:18.765 --> 00:07:21.239
애네가 어떻게 모여 있는
거를 나타낼 것인가.

00:07:21.339 --> 00:07:26.166
그리고 김미성 선생님은

집합에 들어갈 수가 있고

00:07:26.266 --> 00:07:29.452
예를 들어서 이문호 선생님은 그
집합에 못 들어가게 될 거예요.

00:07:29.552 --> 00:07:30.547
성이 김 씨가 아니니까.

00:07:30.647 --> 00:07:32.851
그러면 누구는 이 집합에
들어가고 들어가지 못하는 것을

00:07:32.951 --> 00:07:36.674
어떻게 표현할 것인가, 라는
표현 방법을 살펴볼 텐데.

00:07:36.774 --> 00:07:39.993
먼저 집합과 원소 사이의
관계를 보도록 하겠습니다.

00:07:40.093 --> 00:07:46.808
a가 집합 A의 원소일 때,
a는 집합 A에 속한다고

00:07:46.908 --> 00:07:48.138
이렇게 이야기를 합니다.

00:07:48.238 --> 00:07:50.506
구성되는 구성원이다.

00:07:50.606 --> 00:07:52.455
속한다고 이야기를 해주고요.

00:07:52.555 --> 00:07:57.004
그리고 기호로 나타내줄 때
a가 A에 들어간다는 것을

00:07:57.104 --> 00:07:59.308
이런 기호로 이용해서 써줘요.

00:07:59.408 --> 00:08:01.439
a가 A에 포함된다.

00:08:01.539 --> 00:08:06.698
크게 써드리자면 이렇게
삼지창처럼 생긴 기호예요.

00:08:06.798 --> 00:08:12.188
영어로 원소를 뭐라고 부르냐면
element라고 불러요.

00:08:12.288 --> 00:08:20.333
그래서 an element of A
이런 식으로 영어로 문장이 표현이 될 텐데.

00:08:20.433 --> 00:08:23.600
element에서
E 자랑 비슷하게 써서

00:08:23.700 --> 00:08:27.276

이렇게 속한다는 기호를
만들게 되었습니다.

00:08:27.376 --> 00:08:30.476
그래서 a 가 A 에 속한다고 한다면

00:08:30.576 --> 00:08:32.613
이런 기호를 이용해서 써주고요.

00:08:32.713 --> 00:08:35.220
 a 가 집합 A 의 원소가 아닐 때는

00:08:35.320 --> 00:08:39.484
 A 에 속하지 않는다고
말을 해주면 되겠죠.

00:08:39.584 --> 00:08:43.593
그런데 이렇게 말로 다
쓰기에는 너무 긴 거예요.

00:08:43.693 --> 00:08:45.769
벌써 이렇게 칸이 넘어갔잖아요.

00:08:45.869 --> 00:08:47.820
그래서 우리가 기호를
사용을 하는 거죠.

00:08:47.920 --> 00:08:51.203
기호로 a 가 A 에 들어가지 않는다.

00:08:51.303 --> 00:08:54.006
금을 딱 그어서 나타내주면 돼요.

00:08:54.106 --> 00:08:59.807
그러면 예를 들어서 정말 대표적인
수학에서의 집합이라고 한다면

00:08:59.907 --> 00:09:02.542
수집합을 생각할 수가 있을 거예요.

00:09:02.642 --> 00:09:08.384
실수를 전체 모은 집합, 그것을
 R 이라고 쓴다고 해보겠습니다.

00:09:08.484 --> 00:09:11.759
이렇게 집합기호, 대문자로 실수.

00:09:11.859 --> 00:09:16.033
Real number에서
따와서 R 로 나타내줬을 때

00:09:16.133 --> 00:09:17.853
 $\sqrt{2}$ 는 실수죠.

00:09:17.953 --> 00:09:22.691
그러면 실수니까 여기 집합에 원소,
속한다고 이야기해줄 수 있죠.

00:09:22.791 --> 00:09:24.751
이런 기호로 나타내주면 되고.

00:09:24.851 --> 00:09:27.313
1+i는 실수인가요?

00:09:27.413 --> 00:09:28.583
허수였죠.

00:09:28.683 --> 00:09:31.207
여기서 허수 부분,
i가 살아있어요.

00:09:31.307 --> 00:09:34.773
그렇기 때문에 실수라는
집합에는 속하지 못하니까

00:09:34.873 --> 00:09:38.675
이렇게 속하지 않는다는 기호를
이용해서 나타내줄 수 있는 거예요.

00:09:38.775 --> 00:09:40.265
지금까지 용어 아시겠죠?

00:09:40.365 --> 00:09:44.627
집합, 명확하게 그 대상을
구분해서 딱 모을 수 있는 것.

00:09:44.727 --> 00:09:47.254
모아놓은 것, 그것을
집합이라고 하고.

00:09:47.354 --> 00:09:49.438
그 집합 구성 요소
하나하나가 원소.

00:09:49.538 --> 00:09:54.705
그래서 어떤 원소 a가 집합
A에 속한다, 속하지 않는다.

00:09:54.805 --> 00:09:58.136
이 기호까지 몇 번
써보면서 익숙해지면 되고.

00:09:58.236 --> 00:10:02.183
그러면 8보다 작은 홀수의
집합을 A라고 해볼게요.

00:10:02.283 --> 00:10:05.734
그러면 3은 A에 들어가나요?
속하나요?

00:10:05.834 --> 00:10:08.548
3이라는 것은 8보다
작은 홀수 맞죠.

00:10:08.648 --> 00:10:11.870
그렇기 때문에 3은 A에
속한다고 할 수 있고요.

00:10:11.970 --> 00:10:15.045
4은 짝수예요, 홀수가
아니니까 들어가지 않고.

00:10:15.145 --> 00:10:17.332
9는 어떤가요? 8보다 큼니다.

00:10:17.432 --> 00:10:21.630
그렇기 때문에 역시 속하지 않는다고
이야기를 해줄 수가 있겠죠.

00:10:21.730 --> 00:10:25.093
이렇게 속한다, 속하지
않는다고 나타내줄 수 있는데.

00:10:25.193 --> 00:10:27.153
지금 약간 좀 답답할 거예요.

00:10:27.253 --> 00:10:31.047
아예 8보다 작은 홀수의
집합이라고 했을 때

00:10:31.147 --> 00:10:34.968
그 A를 표현해줄 수
있는 방법은 없을까?

00:10:35.068 --> 00:10:37.359
아예 다 모아서 써볼 수
있는 방법은 없을까?

00:10:37.459 --> 00:10:38.729
제가 기호를 벌써 써버렸는데,

00:10:38.829 --> 00:10:42.669
그러면 모은다고 했으니까 8보다
작은 홀수에는 뭐가 있죠?

00:10:42.769 --> 00:10:48.309
1, 3, 5, 7 이게
있는데 애네를 이렇게 모아서

00:10:48.409 --> 00:10:50.511
A가 이렇게 된다고 써볼까?

00:10:50.611 --> 00:10:55.318
이런 식으로 A에 들어가는 원소를
다 나열해보면 좋잖아요.

00:10:55.418 --> 00:10:56.666
편할 수 있잖아요.

00:10:56.766 --> 00:10:59.916
그래서 이렇게 나열해서
A를 내가 써봐야지,

00:11:00.016 --> 00:11:03.151
그럴 때 네모칸을 이런
식으로 치는 거는

00:11:03.251 --> 00:11:05.597
좀 별로 세련돼 보이지 않죠.

00:11:05.697 --> 00:11:10.342
그래서 이렇게 집합의 원소를
모두 나열해주려고 할 때

00:11:10.442 --> 00:11:14.906
A라는 것의 원소를 나열할 때
중괄호 기호를 사용해줄 거예요.

00:11:15.006 --> 00:11:22.056
중괄호 기호를 사용해서 1, 3,
5, 7 이렇게 모아준다고 한다면

00:11:22.156 --> 00:11:25.287
A의 원소 다 나열해서
쓴 형태가 됩니다.

00:11:25.387 --> 00:11:30.667
A에 들어가는 대상들을 그야말로
다 나열해서 써준 거예요.

00:11:30.767 --> 00:11:35.726
나열할 수 있다고 한다면,
이렇게 나타내주면 되겠죠.

00:11:35.826 --> 00:11:38.239
순서는 상관없습니다.

00:11:38.339 --> 00:11:40.633
5, 7, 1, 3이라고 써도 돼요.

00:11:40.733 --> 00:11:46.449
그런데 이거를 나는 8보다 작은
홀수 중에서 3이 참 마음에 들어.

00:11:46.549 --> 00:11:48.563
그래서 이렇게 2번을 쓰느냐?

00:11:48.663 --> 00:11:50.864
2번은 쓰지 않고
한 번씩만 써줘요.

00:11:50.964 --> 00:11:53.933
그래서 1, 3, 5, 7 이런
식으로 표현해줄 수가 있고.

00:11:54.033 --> 00:11:58.816
때로는 이 1, 3, 5, 7이
과연 무엇을 의도하고 모은 건지

00:11:58.916 --> 00:12:00.896
알아보기가 어려울 때도 있어요.

00:12:00.996 --> 00:12:05.215
그냥 1부터 시작해서 2씩 더해서 7까지...
이게 뭘까?

00:12:05.315 --> 00:12:06.953
이런 생각이 들 수도 있죠.

00:12:07.053 --> 00:12:11.163
명확하게 내가 어떤 것을 모은
것이라는 거를 표현해주기 위해서

00:12:11.263 --> 00:12:13.969

조건을 아예 써주는
방법도 있습니다.

00:12:14.069 --> 00:12:16.538
x를 어떤 변수처럼 쓰는 거예요.

00:12:16.638 --> 00:12:21.265
여러분, 요즘 코딩 교육 이런
게 굉장히 활성화가 되는데

00:12:21.365 --> 00:12:23.891
컴퓨터로 코딩 프로그램
이런 거 짜본 학생들은

00:12:23.991 --> 00:12:27.434
변수 하나를 가지고 와서
x는 어떤 변수야, 라고

00:12:27.534 --> 00:12:29.153
이름을 지어주는 경우가 있거든요.

00:12:29.253 --> 00:12:32.971
그런 식으로 집합에서도
x라는 것을 모은 건데

00:12:33.071 --> 00:12:35.499
이 x는 무엇을 의도한 거냐면

00:12:35.599 --> 00:12:42.901
8 이하의 홀수,
8보다 작은 홀수야.

00:12:43.001 --> 00:12:47.313
이렇게 명확하게 조건을
써주는 방법이 있어요.

00:12:47.413 --> 00:12:49.755
누구를 모은 건지,
모으는 대상 x.

00:12:49.855 --> 00:12:52.777
그다음에 그 x는 무엇보다 작은?

00:12:52.877 --> 00:12:57.227
8보다 작은 홀수라고 나타내주는
이런 방법도 있고요.

00:12:57.327 --> 00:13:01.275
좀 더 시각적으로 보기 좋게
그림으로 나타내줄 수도 있습니다.

00:13:01.375 --> 00:13:04.047
그림판에서 우리가
동그라미 하나 그려놓고

00:13:04.147 --> 00:13:07.727
여기 안에 페인트 도구를
누르면 여기만 색칠되고

00:13:07.827 --> 00:13:10.124
바깥 부분은 색칠이 안 되잖아요.

00:13:10.224 --> 00:13:15.223
경계에 의해서 집합에 들어가는 것과
들어가지 않는 것이 나뉘는 거예요.

00:13:15.323 --> 00:13:18.849
그래서 경계 하나를 그려주고
여기 속에 들어가는 거

00:13:18.949 --> 00:13:22.664
1, 3, 5, 7 원소를
그림으로 표현해줄 수도 있어요.

00:13:22.764 --> 00:13:27.111
그래서 크게 세 가지
집합의 표현방법이 있는데

00:13:27.211 --> 00:13:34.272
이거를 정의를 써서 정리를
해보도록 할게요.

00:13:34.372 --> 00:13:36.642
집합의 표현방법 중에서

00:13:36.742 --> 00:13:42.634
집합에 속하는 모든 원소를 중괄호
안에 나열하는 방법이 있다는 거예요.

00:13:42.734 --> 00:13:45.216
나열하는 순서는 생각하지 않고요.

00:13:45.316 --> 00:13:47.516
같은 원소는 중복해서
쓰지 않습니다.

00:13:47.616 --> 00:13:51.389
이렇게 나열해주는 방법을
우리가 다 나열했잖아요.

00:13:51.489 --> 00:13:54.541
원소 나열법이라고 합니다.

00:13:54.641 --> 00:14:00.267
집합의 원소들이 갖는 공통 성질을
조건으로 제시하여 표현해주는 방법.

00:14:00.367 --> 00:14:05.637
아까 x 는 8보다 작은
홀수라고 썼던 방법처럼

00:14:05.737 --> 00:14:09.081
그것을 조건제시법이라고
이야기를 해요.

00:14:09.181 --> 00:14:13.035
그리고 집합의 내부와
외부를 그림으로 구분해서

00:14:13.135 --> 00:14:15.888
원소를 영역 내에
표시를 해주는 것을

00:14:15.988 --> 00:14:19.517
벤다이어그램이라고 이야기를 해줘요.

00:14:19.617 --> 00:14:21.966
다이어그램이 그림이라는 뜻이고

00:14:22.066 --> 00:14:24.398
벤이라는 수학자가 만든 거예요.

00:14:24.498 --> 00:14:28.766
Venn이라는 이름을 가진
수학자가 이런 그림을 이용해주면

00:14:28.866 --> 00:14:32.206
조금 더 잘 나타내줄 수가
있을 것 같아, 라고 하면서

00:14:32.306 --> 00:14:33.698
제시를 해준 방법입니다.

00:14:33.798 --> 00:14:38.102
원소나열법, 조건제시법, 벤다이어그램
이렇게 세 가지가 있는데.

00:14:38.202 --> 00:14:40.775
아직은 여러분이 많이
다뤄보지 않았으니까

00:14:40.875 --> 00:14:45.940
각각 세 방법의 장점과 단점이
무엇인지는 잘 모르겠죠.

00:14:46.040 --> 00:14:48.249
그러면 우리가 좀 연습을 하면서

00:14:48.349 --> 00:14:51.340
어떤 장단점이 있을지를
생각해볼게요.

00:14:51.440 --> 00:14:53.931
1, 2, 3, 4, 5라는 것이 있습니다.

00:14:54.031 --> 00:14:55.740
원소나열법이에요.

00:14:55.840 --> 00:14:59.473
이거를 조건으로 쓴다면
공통적으로 어떤 성질이 있죠?

00:14:59.573 --> 00:15:01.453
 x 는 5 이하의 자연수예요.

00:15:01.553 --> 00:15:04.731
여기에 모으는 대상을 쓴 거고
변수 이름을 준 거예요.

00:15:04.831 --> 00:15:10.323
여기 뒤에 쓰는 방법이 x 는 5
이하의 자연수라고 했는데,

00:15:10.423 --> 00:15:14.186
x, y가 막 같이 나오기도 하고
그런 조건이 나올 수가 있어서

00:15:14.286 --> 00:15:17.535
누구를 모은 것이냐, 라는 것을
명확하게 제시해준 거예요.

00:15:17.635 --> 00:15:19.742
x라는 것을 모은 건데,

00:15:19.842 --> 00:15:23.114
그 x는 5 이하의
자연수라고 써주는 거죠.

00:15:23.214 --> 00:15:26.413
그래서 x를 쓰고
이게 모으는 대상,

00:15:26.513 --> 00:15:32.327
x가 모으는 대상이라는
것을 써주고.

00:15:32.427 --> 00:15:34.230
여기에 막대기를 붙여요.

00:15:34.330 --> 00:15:37.017
이 막대기 이후에 x의 조건,

00:15:37.117 --> 00:15:41.053
어떤 x들을 모은 것이냐는
것을 써주는 방식으로

00:15:41.153 --> 00:15:42.976
조건제시법을 써줄 수가 있어요.

00:15:43.076 --> 00:15:46.216
그리고 1, 2, 3, 4, 5 그림
속에 이렇게 나타내줄 수가 있고요.

00:15:46.316 --> 00:15:49.283
얘는 원소가 한 눈에
다 잘 보이죠.

00:15:49.383 --> 00:15:52.684
그래서 꼭 5 이하의
자연수라고 했을 때

00:15:52.784 --> 00:15:55.196
그거를 1, 2, 3, 4, 5
다시 한 번 생각하지 않고

00:15:55.296 --> 00:15:58.771
눈에 보이게 딱 1, 2, 3,
4, 5 나열이 되어있으니까

00:15:58.871 --> 00:16:01.752
3은 들어가, 2는 들어가,
7은 들어가지 않아.

00:16:01.852 --> 00:16:04.449

이렇게 한 눈에 알아볼 수
있다는 장점이 있네요.

00:16:04.549 --> 00:16:07.981

그리고 원소가 총 몇
개인지도 눈에 확 보이니까

00:16:08.081 --> 00:16:09.671

직접 세서 볼 수가 있고요.

00:16:09.771 --> 00:16:13.467

그런데 애는 그 대상이
보다 명확해요.

00:16:13.567 --> 00:16:17.857

뭔가 다시 한 번 원소를 구해보고
그래야 된다는 이야기가 있지만

00:16:17.957 --> 00:16:20.375

그런 점이 있기는 하지만,

00:16:20.475 --> 00:16:25.519

집합을 정의한 사람이 뭐를
모으고자 한 것이냐.

00:16:25.619 --> 00:16:27.795

이것이 좀 명확하게 드러나죠.

00:16:27.895 --> 00:16:29.675

그런 측면에서 효율적이고.

00:16:29.775 --> 00:16:34.743

이따가 보겠지만 이 집합은 사실
이렇게 1, 2, 3, 4, 5라고

00:16:34.843 --> 00:16:37.098

원소가 나열되는 집합만
있는 것이 아니라

00:16:37.198 --> 00:16:39.924

처음에 우리 썼던 것 중에서
실수의 집합이 있죠.

00:16:40.024 --> 00:16:44.176

이 실수의 집합, 원소나열법으로
쓸 수가 있나요?

00:16:44.276 --> 00:16:49.158

실수를 모은 것은 도저히 원소나열법으로
쓸 수 있는 방법이 없어요.

00:16:49.258 --> 00:16:51.109

모든 실수를 나열해보세요.

00:16:51.209 --> 00:16:53.401

그렇게 할 수 있는 사람 없습니다.

00:16:53.501 --> 00:16:56.486

$\sqrt{2}$ 다음에 오는
실수라는 거는 없어요.

00:16:56.586 --> 00:16:59.949

실수는 굉장히 조밀하게
완전 실수와 실수,

00:17:00.049 --> 00:17:02.420

임의의 두 실수 사이의
또다른 실수가 있고

00:17:02.520 --> 00:17:05.936

그렇게 되면서 존재하기 때문에
원소를 나열해줄 수가 없고.

00:17:06.036 --> 00:17:08.004

그냥 x 를 모은 것인데,

00:17:08.104 --> 00:17:11.752

x 는 실수라고 이렇게
표현해줄 수 밖에 없어요.

00:17:11.852 --> 00:17:14.356

조건제시법으로 쓸 수밖에 없습니다.

00:17:14.456 --> 00:17:19.116

그래서 굉장히 원소가 많거나
나열하기 곤란한 상황일 때는

00:17:19.216 --> 00:17:20.955

조건제시법으로 쓸 수가 있고요.

00:17:21.055 --> 00:17:22.997

벤다이어그램, 시각적으로 너무 딱.

00:17:23.097 --> 00:17:25.567

들어가는 것과 들어가지
않는 것 보기가 좋고.

00:17:25.667 --> 00:17:28.601

이 벤다이어그램은 우리가
다음 강에서 배우게 될

00:17:28.701 --> 00:17:31.657

집합의 연산의 성질들을 증명할 때

00:17:31.757 --> 00:17:33.868

굉장히 유용하게 쓰일
수가 있습니다.

00:17:33.968 --> 00:17:36.723

그래서 이 그림까지도 우리가
같이 보는 거예요.

00:17:36.823 --> 00:17:38.385

그러면 연습해볼까요?

00:17:38.485 --> 00:17:41.634

1, 2, 4라는 원소가
나열이 되어있어요.

00:17:41.734 --> 00:17:44.782

애는 무엇을 의도하고
모은 것일 거 같아요?

00:17:44.882 --> 00:17:54.430
조건제시법으로 쓴다면 x 는
4의 양의 약수이다.

00:17:54.530 --> 00:17:56.659
이렇게 나타내줄 수가 있겠죠.

00:17:56.759 --> 00:17:59.529
약수 중에는 때로는 음의
약수도 따지는 경우가 있어서

00:17:59.629 --> 00:18:01.497
양의 약수라고 표시를 해줬어요.

00:18:01.597 --> 00:18:03.369
양의 약수가 된다.

00:18:03.469 --> 00:18:08.057
원래 정확하게 쓰자면 일렬로
쭉 써주는 것이 좋겠죠.

00:18:08.157 --> 00:18:12.454
4의 양의 약수 모은 거라고
나타내줄 수가 있고.

00:18:12.554 --> 00:18:17.442
벤다이어그램으로 쓴다면 1, 2,
4라고 나타내줄 수가 있을 거예요.

00:18:17.542 --> 00:18:22.556
이번에 x 는 -2보다
크고 5보다 작은

00:18:22.656 --> 00:18:26.698
이 범위 속에 들어가는
정수를 모은 집합이다.

00:18:26.798 --> 00:18:28.833
그러면 이 B는 어떻게
쓸 수 있죠?

00:18:28.933 --> 00:18:34.222
-2보다 큰 것, 그리고 5보다
작은 정수를 모두 나열한다면

00:18:34.322 --> 00:18:40.811
-1부터 0, 1, 2, 3, 4 이렇게
6개의 원소를 나열해서 적을 수 있겠죠.

00:18:40.911 --> 00:18:43.087
그리고 벤다이어그램으로 쓴다면

00:18:43.187 --> 00:18:49.258
-1, 0, 1, 2, 3, 4 이렇게
그림으로도 표시를 해줄 수가 있을 거예요.

00:18:49.358 --> 00:18:52.975
그래서 원소나열법,
조건제시법, 벤다이어그램

00:18:53.075 --> 00:18:57.280

이렇게 세 가지 방법 중에
왔다갔다 하면서 쓰면 되는데.

00:18:57.380 --> 00:19:01.527

조건제시법 보고 괜히
위축되는 학생들이 있어요.

00:19:01.627 --> 00:19:02.682

안타까워요.

00:19:02.782 --> 00:19:04.658

x가 뭐라고요?

00:19:04.758 --> 00:19:08.965

그냥 무엇을 모았는지,
대상을 나타내주는 거예요.

00:19:09.065 --> 00:19:10.902

이런 식으로 쓸 수도 있습니다.

00:19:11.002 --> 00:19:13.378

$2x+1$ 을 모으래요.

00:19:13.478 --> 00:19:15.887

그런데 이 x는 어떤 애들이냐?

00:19:15.987 --> 00:19:18.883

1, 2, 3, 4 이렇게
쓸 수도 있어요.

00:19:18.983 --> 00:19:21.339

그러면 이거를 원소나열법으로
쓴다면 뭘까요?

00:19:21.439 --> 00:19:23.105

누구를 모으라고요?

00:19:23.205 --> 00:19:25.623

$2x+1$ 을 모으라고 했는데.

00:19:25.723 --> 00:19:28.413

그 x가 될 수 있는 게
1, 2, 3, 4예요.

00:19:28.513 --> 00:19:33.227

그러면 1을 여기에 대입했을
때 값을 적으라는 거예요.

00:19:33.327 --> 00:19:40.492

그러면 3, 5, 7, 9
이런 식으로 써줄 수도 있겠죠.

00:19:40.592 --> 00:19:44.993

이렇게 x에 대한 것으로
나타내줄 수가 있기 때문에

00:19:45.093 --> 00:19:51.133

조건제시법이 방정식의
해를 구하고 싶을 때

00:19:51.233 --> 00:19:53.731

해의 집합을 나타내는
방법으로도 쓰입니다.

00:19:53.831 --> 00:19:57.949

x^2-x-2 가 0이 되도록
하는 x 를 모아라.

00:19:58.049 --> 00:20:03.001

그렇다면 애는 x^2-x-2 가
0이 되니까

00:20:03.101 --> 00:20:06.653

2, -1 이런 식으로
써줄 수도 있고요.

00:20:06.753 --> 00:20:10.512

이렇게 해집합을 나타낼 때도
조건제시법이 유용하게 쓰일 수 있어요.

00:20:10.612 --> 00:20:13.612

그래서 해집합 나타낼 때
또는 뭔가 나열하기 곤란한,

00:20:13.712 --> 00:20:17.062

그런 무한히 많은 수들을 나타낼
때 그럴 때 조건제시법.

00:20:17.162 --> 00:20:19.535

그다음에 눈에 확 드러나는
방법이 원소나열법.

00:20:19.635 --> 00:20:24.073

그림으로 나와서 나중에 집합과
집합 사이의 관계를 보려고 할 때

00:20:24.173 --> 00:20:26.925

벤다이어그램을 잘 쓸 수가 있고요.

00:20:27.025 --> 00:20:31.124

제가 조건제시법에서 원소가

00:20:31.224 --> 00:20:34.415

무한히 나오게 될 수
있다고 이야기를 했는데.

00:20:34.515 --> 00:20:39.758

원소의 개수에 따라서 집합의
종류를 구분해보도록 할게요.

00:20:39.858 --> 00:20:43.055

일단 정말 웃기는 게 집합인데,

00:20:43.155 --> 00:20:45.874

원소가 하나도 없는 집합이
있을 수도 있어요.

00:20:45.974 --> 00:20:51.239

예를 들어 $x+3$ 이 x 가
되도록 하는 x 를 모으래요.

00:20:51.339 --> 00:20:52.799
그런 x 가 있나요?

00:20:52.899 --> 00:20:55.371
 x 에 3을 더했는데
 x 랑 같은 거 있어요?

00:20:55.471 --> 00:20:56.863
그런 거 없거든요.

00:20:56.963 --> 00:20:59.071
이런 집합은 원소가 하나도 없고요.

00:20:59.171 --> 00:21:00.788
또 이런 것도 있을 수 있겠죠.

00:21:00.888 --> 00:21:06.365
 x 는 7의 약수 중에서
짝수를 모은 것이다.

00:21:06.465 --> 00:21:08.150
이런 게 있나요?

00:21:08.250 --> 00:21:10.739
모으고 싶어도 모을 수가 없습니다.

00:21:10.839 --> 00:21:13.259
그러면 모으고 싶어도
모을 수가 없죠.

00:21:13.359 --> 00:21:16.426
그렇기 때문에 집합으로 썼을 때

00:21:16.526 --> 00:21:19.861
집합기호로 나타내는데 모을
수 있는 게 없으니까

00:21:19.961 --> 00:21:21.785
여기를 텅 비워놔야 돼요.

00:21:21.885 --> 00:21:23.140
그냥 이렇게 써줘요.

00:21:23.240 --> 00:21:26.264
그런데 이렇게 쓰자고 하니까
뭔가 이상하잖아요.

00:21:26.364 --> 00:21:28.217
뭔가 쓰려고 했는데 안
쓴 것 같잖아요.

00:21:28.317 --> 00:21:31.739
그래서 이거는 내가
실수로 안 쓴 게 아니라

00:21:31.839 --> 00:21:36.664
정말 아무것도 없는 집합이야,
라는 거를 나타내주기 위해서 쓰는

00:21:36.764 --> 00:21:41.191
우리끼리의 약속,

동그라미에 막대기 그어서

00:21:41.291 --> 00:21:43.777
사탕꼬치처럼 해놓은 이런 모양.

00:21:43.877 --> 00:21:47.432
그리스어로 애가 알파벳이에요.

00:21:47.532 --> 00:21:51.081
phi라고 읽는 알파벳인데 이
기호를 쓴다면 이제 이거는

00:21:51.181 --> 00:21:54.133
원소가 하나도 없는 집합을

00:21:54.233 --> 00:21:58.691
앞으로 이렇게 나타내자고
쓰는 기호로 보면 됩니다.

00:21:58.791 --> 00:22:01.522
이 집합도 그래서 이거고요.

00:22:01.622 --> 00:22:03.411
이 집합도 이거예요.

00:22:03.511 --> 00:22:05.899
그런데 이 집합의 이름은 무엇이나?

00:22:05.999 --> 00:22:08.868
아무것도 없는 텅
비어있는 집합이죠.

00:22:08.968 --> 00:22:12.530
우리 마음이 텅 비어있을 때
보통 어떤 표현을 쓰죠?

00:22:12.630 --> 00:22:16.525
마음이 헛헛하고 하고 이럴 때,
공허해 이런 말 쓰잖아요.

00:22:16.625 --> 00:22:18.517
뭔가 텅빈 것 같다.

00:22:18.617 --> 00:22:21.455
그래서 공집합이라고 나타내줘요.

00:22:21.555 --> 00:22:23.333
애의 이름은 공집합.

00:22:23.433 --> 00:22:25.858
그러면 원소가 하나도 없는 집합.

00:22:25.958 --> 00:22:29.748
뭔가를 모으려고 했는데 모으지
못한 집합, 공집합이라고 하고.

00:22:29.848 --> 00:22:32.494
중괄호 속에 아무것도 안 쓰거나

00:22:32.594 --> 00:22:36.391
아니면 그렇게 쓰면 뭔가 실수한

것 같이 보일 수 있으니까

00:22:36.491 --> 00:22:39.048

그리스어 ϕ 를 이용해서
써준다는 거예요.

00:22:39.148 --> 00:22:42.004

원소의 개수가 유한개인
집합, 아까 봤었죠?

00:22:42.104 --> 00:22:45.572

-1, 2 이것만
모여있어서 딱 2개.

00:22:45.672 --> 00:22:49.020

유한하다는 것은 100개도
유한한 거고요.

00:22:49.120 --> 00:22:50.720

1000개도 유한한 거고요.

00:22:50.820 --> 00:22:53.123

뭔가 원소를 모으다가
끝이 있는 거예요.

00:22:53.223 --> 00:22:58.956

그렇게 딱 유한하게 모은 집합은
유한집합이라고 부릅니다.

00:22:59.056 --> 00:23:00.989

원소의 개수가 유한한 집합.

00:23:01.089 --> 00:23:04.714

이거는 우리가 꼭 배워야
되는 학습 요소는 아니에요.

00:23:04.814 --> 00:23:07.054

공집합은 학습 요소, 꼭
알아야 되는 용어고요.

00:23:07.154 --> 00:23:09.548

유한집합, 참고로 알아두면 되고.

00:23:09.648 --> 00:23:15.010

무한집합이라고 원소의 개수가
굉장히 무한히 많아지는 집합.

00:23:15.110 --> 00:23:16.954

그것이 무한집합이에요.

00:23:17.054 --> 00:23:19.597

$x+3$ 이 0보다 큰
 x 들을 모으래요.

00:23:19.697 --> 00:23:23.156

그러면 x 가 -3보다 큰
모든 수가 되잖아요.

00:23:23.256 --> 00:23:24.430

모든 실수가 되죠.

00:23:24.530 --> 00:23:26.421
굉장히 무수히 많은 수들이 나오죠.

00:23:26.521 --> 00:23:29.158
그것이 무한집합의 한
예가 될 수 있어요.

00:23:29.258 --> 00:23:33.832
그러면 유한집합은 원소의 개수에
좀 관심을 갖게 돼요.

00:23:33.932 --> 00:23:37.316
그러니까 이 집합이
처음 나오게 된 계기가

00:23:37.416 --> 00:23:43.718
Cantor라는 굉장히
유명한 수학자가 있어요.

00:23:43.818 --> 00:23:48.286
이 사람이 무한은 무한인데,
자연수가 무한하다.

00:23:48.386 --> 00:23:52.282
그리고 실수가 무한하다,
유리수가 무한하다는 것은

00:23:52.382 --> 00:23:53.934
좀 차이가 있지 않을까?

00:23:54.034 --> 00:23:56.764
이런 생각에 수들을
집합으로 만들어서

00:23:56.864 --> 00:23:58.571
거기에서 이론을 보게 되거든요.

00:23:58.671 --> 00:24:02.043
그래서 수들을 일단
명확하게 정의해서 모으고

00:24:02.143 --> 00:24:04.197
거기에서 개수를 세기 시작했어요.

00:24:04.297 --> 00:24:06.987
실수의 개수 세는 것은 불가능하죠.

00:24:07.087 --> 00:24:09.523
유리수도 개수를 세는
거는 불가능하죠.

00:24:09.623 --> 00:24:11.616
그러면 이거는 개수로 안 되니까

00:24:11.716 --> 00:24:15.369
좀 더 무한한 게 더 진한 게 있고

00:24:15.469 --> 00:24:18.318
무한한 게 좀 덜 진해보이는
무한함이 있고 그러니까

00:24:18.418 --> 00:24:20.250
농도라는 거로 생각해보자.

00:24:20.350 --> 00:24:21.822
이런 이야기를 하기도 했고요.

00:24:21.922 --> 00:24:25.048
그래서 사실은 집합의
원소의 개수가,

00:24:25.148 --> 00:24:30.942
집합을 만들게 된 계기가
된다고 할 수가 있고.

00:24:31.042 --> 00:24:33.993
이 집합의 원소의 개수를
확실하게 잘 세어주면

00:24:34.093 --> 00:24:36.591
나중에 우리가 마지막
단원에서 경우의 수,

00:24:36.691 --> 00:24:38.865
순열과 조합이라는 거를
배우게 될 텐데.

00:24:38.965 --> 00:24:42.514
그 순열과 조합 그리고
확률과 통계에 가면

00:24:42.614 --> 00:24:45.811
확률이라는 게 기가막히게
집합으로 정의가 잘 됩니다.

00:24:45.911 --> 00:24:49.049
그래서 거기서 집합의
원소의 개수를 이용해서

00:24:49.149 --> 00:24:50.804
확률을 계산해줄 수가 있어요.

00:24:50.904 --> 00:24:54.081
그래서 이 유한집합의 원소의
개수를 잘 세주는 것이

00:24:54.181 --> 00:24:56.291
중요한 문제가 될 수 있기 때문에

00:24:56.391 --> 00:24:59.599
이 유한집합의 원소의
개수를 나타내주는 것.

00:24:59.699 --> 00:25:03.023
그러면 그거를 또 예를
들어서 이 집합이 A일 때

00:25:03.123 --> 00:25:08.634
A의 원소의 개수는 2개야, 라고

00:25:08.734 --> 00:25:11.099
주저리 주저리 쓰는 게 힘들잖아요.

00:25:11.199 --> 00:25:13.666
그래서 이것을 기호로 나타내줘요.

00:25:13.766 --> 00:25:19.161
안타깝게도 많은 기호들이
영어에서부터 나오게 되거든요.

00:25:19.261 --> 00:25:28.514
그러면 개수를 나타내는 거니까
the number of elements of A

00:25:28.614 --> 00:25:30.856
이런 식으로 쓰다 보니까

00:25:30.956 --> 00:25:34.465
여기서 개수를 나타내는
number에서 따오게 되어서

00:25:34.565 --> 00:25:40.531
이 A 원소의 개수라는 것을 $n(A)$ 라는
기호를 이용해서 쓰게 됩니다.

00:25:40.631 --> 00:25:43.421
그래서 $n(A)=2$ 이런
식으로 나타내줘요.

00:25:43.521 --> 00:25:47.783
유한집합의 원소의 개수,
A의 원소의 개수라고 한다면

00:25:47.883 --> 00:25:51.690
집합 A의 원소의 개수는 $n(A)$ 로,

00:25:51.790 --> 00:25:53.804
이게 학습 요소예요.

00:25:53.904 --> 00:25:57.988
교육과정 문서에서 알아야 되는
기호로 나오고 있기 때문에

00:25:58.088 --> 00:26:01.878
여러분이 $n(A)$, 앞으로
이런 것들이 나오면

00:26:01.978 --> 00:26:04.684
이거는 집합 A의 원소의
개수라는 뜻이구나.

00:26:04.784 --> 00:26:05.806
이렇게 알아봐야 돼요.

00:26:05.906 --> 00:26:08.808
문제에서 따로 약속하는 기호로
설명 안 해줄 거예요.

00:26:08.908 --> 00:26:11.641
그냥 이렇게 나오면 A의
원소 구하라는 거야.

00:26:11.741 --> 00:26:12.956

이렇게 알아보श्य요.

00:26:13.056 --> 00:26:17.212
number of A, 그 집합의
들어가있는 원소의 개수가 되고.

00:26:17.312 --> 00:26:21.975
그러면 공집합의 원소의
개수는 몇 개일까요?

00:26:22.075 --> 00:26:24.432
공집합 속에 원소가
몇 개 들어가있죠?

00:26:24.532 --> 00:26:27.324
원소는 하나도 없어요, 0개예요.

00:26:27.424 --> 00:26:31.716
그렇기 때문에 이 공집합의 원소의
개수 0개로 나오게 됩니다.

00:26:31.816 --> 00:26:33.739
그러면 집합의 종류 아시겠쥬?

00:26:33.839 --> 00:26:35.517
공집합, 유한집합, 무한집합.

00:26:35.617 --> 00:26:37.133
그중에서 우리가 관심 갖는 것,

00:26:37.233 --> 00:26:41.009
유한집합의 원소의 개수가
무엇인지 앞으로 보게 될 거고.

00:26:41.109 --> 00:26:45.006
다음 강에서 특히 그
집합의 관계들을 통해서

00:26:45.106 --> 00:26:48.465
원소의 개수를 다양한 상황에서
구하는 연습을 하게 될 거예요.

00:26:48.565 --> 00:26:52.818
그러면 예제 2번 문제를 풀어볼까요?

00:26:52.918 --> 00:26:57.581
여기서는 이 두 집합의
차이점을 생각해보려고 합니다.

00:26:57.681 --> 00:27:01.174
이렇게 생긴 거, ϕ 라고
읽는다고 했고요.

00:27:01.274 --> 00:27:05.772
사실 집합 용어로는 공집합이라고
나타내주는 집합인 거쥬.

00:27:05.872 --> 00:27:09.200
원소나열법처럼 이렇게
집합기호 안에 쓴다면,

00:27:09.300 --> 00:27:11.623

아무것도 모으지 않은
집합이라고 했어요.

00:27:11.723 --> 00:27:13.884

그런데 두 번째 있는 집합은 보니까

00:27:13.984 --> 00:27:15.694

여기에 뭐를 넣어놨죠?

00:27:15.794 --> 00:27:20.731

바로 0이라는 것을 가지고 있는
0을 원소로 갖고 있는 집합입니다.

00:27:20.831 --> 00:27:23.184

그렇기 때문에 이거는 공집합이고

00:27:23.284 --> 00:27:27.974

공집합이기 때문에 이 집합에
원소가 없다고 볼 수가 있죠.

00:27:28.074 --> 00:27:30.406

원소가 아예 없는 집합이
되는 것이고요.

00:27:30.506 --> 00:27:36.731

밑에 있는 이 집합은 분명히
원소가 0으로 가지고 있어요.

00:27:36.831 --> 00:27:39.677

그렇기 때문에 원소를 갖는 집합,

00:27:39.777 --> 00:27:42.220

하나를 원소로 갖는 집합입니다.

00:27:42.320 --> 00:27:46.911

그러면 이 기호로 집합의
원소의 개수를 찾는다면

00:27:47.011 --> 00:27:49.520

공집합에 대한 원소의 개수,

00:27:49.620 --> 00:27:53.006

아예 원소가 존재하지 않기 때문에
0개라고 할 수가 있고요.

00:27:53.106 --> 00:27:56.938

0이라는 것을 원소로 가지고
있는 이 집합을 생각해보면

00:27:57.038 --> 00:27:59.115

0 하나를 원소로 가지고 있으니까

00:27:59.215 --> 00:28:01.498

그 원소의 개수가 1개라고
할 수가 있는 거죠.

00:28:01.598 --> 00:28:03.932

이렇게 둘은 분명히 다른 집합인데,

00:28:04.032 --> 00:28:06.628

아무래도 우리가 0이라고 하면

00:28:06.728 --> 00:28:08.959

비어있다는 생각을 많이
하고 있다 보니까

00:28:09.059 --> 00:28:11.684

0이 들어가있으면 원소가
없는 게 아닌가라는

00:28:11.784 --> 00:28:13.433

생각을 하는 친구들도 있어요.

00:28:13.533 --> 00:28:16.737

그거를 헛갈리지 말라고
문제 보면서 설명했구요.

00:28:16.837 --> 00:28:20.867

그러면 이제 우리가
하나의 집합에 대해서

00:28:20.967 --> 00:28:24.534

그 집합이 원소를 가지고
있다는 것을 보았고.

00:28:24.634 --> 00:28:27.970

그 집합을 나타낼 수 있는
여러 표현 방법을 봤습니다.

00:28:28.070 --> 00:28:29.513

원소나열법, 조건제시법,

00:28:29.613 --> 00:28:32.235

그리고 벤다이어그램을
이용해서 나타내주는 방법.

00:28:32.335 --> 00:28:36.275

그리고 집합의 원소의 개수에
따라서 집합의 종류를 좀 봤죠.

00:28:36.375 --> 00:28:39.270

그런데 집합이 나홀로 존재하는 것.

00:28:39.370 --> 00:28:41.868

항상 어떤 수학적 대상이라고 할 때

00:28:41.968 --> 00:28:45.719

그 대상이 나홀로 존재하는 것은 별로
그렇게 큰 의미가 있지 않아요.

00:28:45.819 --> 00:28:48.695

세상 살아가는 것도 좀 그렇잖아요.

00:28:48.795 --> 00:28:50.062

사람 혼자 존재하는 것보다

00:28:50.162 --> 00:28:52.834

사람과 사람 사이의 관계가
굉장히 중요한 것처럼

00:28:52.934 --> 00:28:55.192

수학적 대상에서도 함수가 있다.

00:28:55.292 --> 00:28:57.452

그러면 함수와 함수
사이의 어떤 연산.

00:28:57.552 --> 00:28:59.794

집합이 있다, 집합과
집합 사이에 연산 관계.

00:28:59.894 --> 00:29:02.415

그리고 수가 있었다.

00:29:02.515 --> 00:29:05.750

복소수라는 거로 수를
확장해냈을 그 당시에도

00:29:05.850 --> 00:29:08.155

두 복소수가 서로
같다는 게 무엇이고

00:29:08.255 --> 00:29:10.850

그 복소수를 어떻게 연산을
하는 지를 봤었던 것처럼

00:29:10.950 --> 00:29:15.187

집합 가지고서도 집합 사이의
관계를 살펴보려고 합니다.

00:29:15.287 --> 00:29:17.515

그러면 집합은 수량은 다르게,

00:29:17.615 --> 00:29:20.464

수처럼 딱 하나로 이루어져
있는 것이 아니라

00:29:20.564 --> 00:29:23.708

집합기호 속에 여러 가지
원소들을 가지고 있어요.

00:29:23.808 --> 00:29:26.699

그렇기 때문에 이런
거를 생각해볼게요.

00:29:26.799 --> 00:29:30.542

A라는 집합이 1, 3, 5
이거를 원소로 가지고 있고.

00:29:30.642 --> 00:29:34.775

B는 1, 3, 5, 7
이렇게 생겼다고 해봅시다.

00:29:34.875 --> 00:29:38.120

그러면 둘 사이에 어떤 관계가
있는 것처럼 보이세요?

00:29:38.220 --> 00:29:40.904

A의 원소 1은 B의
원소이기도 하죠.

00:29:41.004 --> 00:29:42.783

3도 B의 원소이고요.

00:29:42.883 --> 00:29:44.918

5도 B의 원소라고
해줄 수가 있습니다.

00:29:45.018 --> 00:29:49.599

그러면 A에 들어가는 모든 것들은 다
B에도 들어간다고 할 수 있어요.

00:29:49.699 --> 00:29:55.538

2개가 똑같지는 않지만 A가 B에
포함이 되는 듯한 느낌이 들죠?

00:29:55.638 --> 00:30:00.550

1, 3, 5는 1, 3, 5, 7에
완전히 포함된다고 할 수가 있을 테니까.

00:30:00.650 --> 00:30:03.251

이런 집합의 예로서 또
어떤 것이 있었냐면,

00:30:03.351 --> 00:30:05.778

예를 들어서 4의 약수예요.

00:30:05.878 --> 00:30:10.572

그렇다면 모두 다 8의
약수라고도 할 수가 있잖아요.

00:30:10.672 --> 00:30:16.302

그래서 어떤 A라는 집합을 x는
4의 약수라고 한다면 1, 2, 4

00:30:16.402 --> 00:30:20.427

양의 약수로 해서 1, 2,
4라는 것이 나오게 되고.

00:30:20.527 --> 00:30:25.650

B라는 집합이 x는 8의
양의 약수를 모은 것이었다.

00:30:25.750 --> 00:30:28.044

그러면 1, 2, 4,
8 이렇게 되면서

00:30:28.144 --> 00:30:30.347

여기에 있는 모든 원소가
여기에 들어가는

00:30:30.447 --> 00:30:31.880

그런 관계가 있다고
볼 수가 있거든요.

00:30:31.980 --> 00:30:37.401

이런 식으로 집합 A에 속하는
모든 원소가 집합 B에 속할 때

00:30:37.501 --> 00:30:40.740

A를 B의 부분
집합이라고 부릅니다.

00:30:40.840 --> 00:30:45.205
B의 부분을 이룬다는 차원에서
부분집합이라고 이야기를 해요.

00:30:45.305 --> 00:30:48.905
이때 집합 A는 집합
B에 포함된다.

00:30:49.005 --> 00:30:54.031
또는 집합 B는 집합
A를 포함한다고 써줘요.

00:30:54.131 --> 00:30:57.524
이렇게 이야기를 하는데,
우리 포함한다는 것.

00:30:57.624 --> 00:31:00.900
우리 수학 기호가 다 영어로
되어있어서 좀 아쉽기는 하지만

00:31:01.000 --> 00:31:03.654
포함한다, 영어로 뭐라고 하죠?

00:31:03.754 --> 00:31:08.421
내가 가지고 있어요, contain한다고
이야기해줄 수가 있을 거예요.

00:31:08.521 --> 00:31:11.209
그래서 B contains A

00:31:11.309 --> 00:31:14.566
만약 이런 식으로 표현이 된다면

00:31:14.666 --> 00:31:17.560
A가 B 속으로 들어간다는,

00:31:17.660 --> 00:31:21.419
이 contain이라는
단어에서 C를 길게 써서

00:31:21.519 --> 00:31:25.426
이렇게 A가 B에 쪽
들어가게 된다.

00:31:25.526 --> 00:31:28.908
B contains A이기는 한데,

00:31:29.008 --> 00:31:32.388
이렇게 여기가 열려있는
기호로 쓴다면

00:31:32.488 --> 00:31:34.418
좀 더 B에 들어가는
것처럼 보이죠?

00:31:34.518 --> 00:31:39.347
그래서 A는 B에 이렇게 포함이
된다는 것으로 써주게 됩니다.

00:31:39.447 --> 00:31:41.609
우리 기호 중에 헛갈리지

말아야 될 거,

00:31:41.709 --> 00:31:45.051
원소 같은 경우는 원소가 영어로
element였어요.

00:31:45.151 --> 00:31:48.278
그렇기 때문에 e를
변형해서 이렇게 써서

00:31:48.378 --> 00:31:52.562
a가 어떤 집합 A에
속한다고 하는 것은

00:31:52.662 --> 00:31:54.713
이렇게 삼지창 모양으로 썼고요.

00:31:54.813 --> 00:31:58.565
여기서는 C에서 변형을 해서
이런 기호로 나타내주게 됩니다.

00:31:58.665 --> 00:32:01.390
만약 A가 B의
부분집합이 아니었어요.

00:32:01.490 --> 00:32:04.815
그러면 이때는 A가
B에 포함되지 않는다.

00:32:04.915 --> 00:32:07.054
이런 식으로 나타내줄 수가 있겠죠.

00:32:07.154 --> 00:32:12.376
그렇다면 A가 B에 포함된다고
이야기해줄 수 있을 거고요.

00:32:12.476 --> 00:32:15.637
여기도 A가 B에 포함된다고
할 수는 있는데,

00:32:15.737 --> 00:32:18.940
지금 보니까 B가 A에는
포함이 되지 않습니다.

00:32:19.040 --> 00:32:22.945
거꾸로 갔을 때 이 B의 원소
1, 2, 4, 8 중에서

00:32:23.045 --> 00:32:25.574
8은 A의 원소가 된다고
볼 수가 없죠.

00:32:25.674 --> 00:32:29.807
그래서 어떤 집합의 모든 원소가
이 집합의 원소이기도 할 때

00:32:29.907 --> 00:32:32.181
그때 우리가 A가 B에 포함된다.

00:32:32.281 --> 00:32:35.404
B는 A를 포함한다고

부분집합이라고 부르는 거예요.

00:32:35.504 --> 00:32:39.343
그리고 A는 B의 부분집합이라고
표현을 해줍니다.

00:32:39.443 --> 00:32:43.066
그러면 예를 들어서 유리수집합은
실수집합의 부분집합이에요.

00:32:43.166 --> 00:32:45.928
모든 유리수는 실수라고
할 수가 있으니까.

00:32:46.028 --> 00:32:48.634
허수집합은 실수집합에
포함되지 않죠.

00:32:48.734 --> 00:32:52.207
실수집합은 복소수집합의
부분집합인가요?

00:32:52.307 --> 00:32:54.005
네, 그렇다고 볼 수가 있겠죠.

00:32:54.105 --> 00:32:57.052
그래서 우리가 복소수 배웠을 때

00:32:57.152 --> 00:33:01.938
이 집합 간의 관계를 좀
그림으로 표현해드렸던 것 같은데

00:33:02.038 --> 00:33:03.302
혹시 기억을 하시나요?

00:33:03.402 --> 00:33:05.067
어떤 식으로 나타냈었냐면,

00:33:05.167 --> 00:33:09.487
먼저 우리가 처음에 굉장히
자연스럽게 다루는 수체계에

00:33:09.587 --> 00:33:11.194
자연수라는 것이 있어요.

00:33:11.294 --> 00:33:15.115
그런데 이 자연수에 0이라는
것이 들어오게 되고

00:33:15.215 --> 00:33:17.523
그다음에 음의 정수라는
것이 들어와서

00:33:17.623 --> 00:33:20.111
그것까지 모두 다 포함을 하게 되면

00:33:20.211 --> 00:33:22.311
얘네를 우리가 정수라고 불렀죠.

00:33:22.411 --> 00:33:25.406
그리고 정수 중에서 정수가 있고

00:33:25.506 --> 00:33:28.644

정수 분의 정수로 표현이
되는 것을 생각해본다면

00:33:28.744 --> 00:33:30.752

그 안에 유리수가 있었습니다.

00:33:30.852 --> 00:33:33.147

그래서 모든 정수는
유리수라고 할 수가 있고.

00:33:33.247 --> 00:33:37.369

어떤 정수가 아닌 유리수가 분수로
나오게 되는 그런 거였죠.

00:33:37.469 --> 00:33:42.150

그리고 유리수 안에
또 유리수가 있고

00:33:42.250 --> 00:33:44.810

그다음에 실수라는 것이 존재하는데,

00:33:44.910 --> 00:33:48.038

유리수는 실수라고 할
수 있다고 해서

00:33:48.138 --> 00:33:50.955

유리수가 실수 집합에
들어오게 표현을 했고.

00:33:51.055 --> 00:33:54.474

그러면 유리수가 아닌 실수를
무리수라고 불렀어요.

00:33:54.574 --> 00:33:57.630

그래서 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$
이런 식으로 나오는 것들.

00:33:57.730 --> 00:34:00.983

또는 파이 이렇게 그냥
기호로 표현해야 되는 수들.

00:34:01.083 --> 00:34:02.823

이런 무리수가 있고.

00:34:02.923 --> 00:34:07.386

그다음에 실수가 복소수집합에
이렇게 들어간다고 했죠.

00:34:07.486 --> 00:34:10.329

실수가 아닌 복소수는
바로 허수였습니다.

00:34:10.429 --> 00:34:12.625

그래서 이런 식으로 나오게 되는데,

00:34:12.725 --> 00:34:16.558

지금 제가 이렇게 그림을
그린 이 관계를 보다 보니까

00:34:16.658 --> 00:34:19.052
혹시 뭐랑 비슷해보이세요?

00:34:19.152 --> 00:34:21.699
우리 앞에서 집합의
표현 관계 중에서

00:34:21.799 --> 00:34:24.220
벤다이어그램이라는 거를 봤죠.

00:34:24.320 --> 00:34:27.132
마치 그 벤다이어그램처럼 생겼습니다.

00:34:27.232 --> 00:34:31.266
그러면 이 A, B의 관계를
벤다이어그램으로 표현한다면

00:34:31.366 --> 00:34:33.316
어떤 식으로 나타낼 수 있을까요?

00:34:33.416 --> 00:34:37.357
A가 B에 포함이 된다는 거를
벤다이어그램으로 나타내줄 때는

00:34:37.457 --> 00:34:39.291
A는 1, 3, 5예요.

00:34:39.391 --> 00:34:42.682
그런데 B는 1, 3,
5를 다 가지고 있으면서

00:34:42.782 --> 00:34:45.213
여기에 추가로 7을
더 가지고 있어요.

00:34:45.313 --> 00:34:49.783
그렇기 때문에 7만 하나를 더
추가해주면 B라는 집합을

00:34:49.883 --> 00:34:52.178
이 B가 A를 이렇게 가지고 있다면

00:34:52.278 --> 00:34:55.708
B 안에는 7뿐만 아니라
1, 3, 5도 가지고 있다.

00:34:55.808 --> 00:34:58.831
1, 3, 5, 7을 모두 다
B의 원소로 가지고 있다는

00:34:58.931 --> 00:35:00.840
표현 방식으로 나타내줄
수가 있습니다.

00:35:00.940 --> 00:35:04.207
그래서 이렇게 A가
B에 포함된다고 할 때

00:35:04.307 --> 00:35:06.883
그것을 벤다이어그램으로
나타내주려고 한다면

00:35:06.983 --> 00:35:11.138
A가 B 속으로 쪽 들어가도록
이렇게 그려줄 수가 있을 거예요.

00:35:11.238 --> 00:35:14.797
그래서 하나의 표현방식으로
알아두면 되고요.

00:35:14.897 --> 00:35:18.914
그러면 지금은 A가 B에
포함된다는 것을 살펴보았는데,

00:35:19.014 --> 00:35:22.445
만약 이런 집합이 있다고
또 생각을 해볼게요.

00:35:22.545 --> 00:35:25.310
A라는 집합이 x 를 모았는데

00:35:25.410 --> 00:35:32.526
이것이 10 이하의 2의 배수이다.

00:35:32.626 --> 00:35:35.618
이렇게 이야기를 해보겠습니다.

00:35:35.718 --> 00:35:38.474
그다음에 B라는 집합을
어떻게 쓰냐면

00:35:38.574 --> 00:35:42.160
 $2x$ 라고 하고 $x=1,$
 $2, 3, 4, 5$

00:35:42.260 --> 00:35:44.549
이렇게 한번 나타내보도록 할게요.

00:35:44.649 --> 00:35:49.051
그러면 A를 원소나열법으로 썼을 때
이거를 어떻게 쓸 수가 있을까요?

00:35:49.151 --> 00:35:52.521
10 이하의 2의 배수라고 한다면

00:35:52.621 --> 00:35:56.115
 $2, 4, 6, 8, 10$
이런 식으로 나오겠죠.

00:35:56.215 --> 00:36:00.443
그다음에 x 가 $1, 2, 3,$
 $4, 5$ 라는 값을 가지는데

00:36:00.543 --> 00:36:03.674
그런 x 에 대해서 $2x$ 를 모았어요.

00:36:03.774 --> 00:36:07.410
여기 각각 x 에 2배를
해주라는 거거든요.

00:36:07.510 --> 00:36:11.176
그러면 역시 원소나열법으로 했을 때 $2,$

4, 6, 8, 10 나오게 되겠죠.

00:36:11.276 --> 00:36:14.237
이렇게 써놓고 보니까 어때요?

00:36:14.337 --> 00:36:18.568
A에 있는 모든 원소가
B의 원소가 됩니다.

00:36:18.668 --> 00:36:21.681
그리고 B에 있는 모든
원소가 A의 원소가 되죠?

00:36:21.781 --> 00:36:25.447
두 집합을 이루는 원소들이
완전히 똑같아요.

00:36:25.547 --> 00:36:28.489
이렇게 두 집합 A, B의
원소가 서로 같을 때

00:36:28.589 --> 00:36:31.939
A, B는 서로 같다고
표현하는 데 이의 없으시죠?

00:36:32.039 --> 00:36:35.380
순서는 서로 다르게
써도 상관없고요.

00:36:35.480 --> 00:36:37.782
이렇게 두 집합은
서로 같다고 하고.

00:36:37.882 --> 00:36:41.974
이것을 기호로 쓸 때는 다행히도
또 새로운 기호를 만들지 않고

00:36:42.074 --> 00:36:44.716
우리가 같다는 거 쓸
때 어떤 기호 썼죠?

00:36:44.816 --> 00:36:46.727
보통 수학에서 등호를 썼죠.

00:36:46.827 --> 00:36:50.251
이렇게 A랑 B랑 같다고
나타내주게 돼요.

00:36:50.351 --> 00:36:55.125
그러면 이렇게 서로 같은 집합에
대해서는 어떤 게 만족이 될까요?

00:36:55.225 --> 00:36:59.623
A가 B에 포함이 되고

00:36:59.723 --> 00:37:01.843
A하고 B하고 같다고 한다면

00:37:01.943 --> 00:37:07.237
A가 B에 포함이 되면서 동시에
B는 A에 포함이 되겠죠.

00:37:07.337 --> 00:37:10.039
그리고 만약에 이쪽 거가 성립한다면

00:37:10.139 --> 00:37:12.876
A가 B에 포함이 된다고
생각을 해볼게요.

00:37:12.976 --> 00:37:15.503
그러면 A의 모든 원소가
다 B의 원소인데

00:37:15.603 --> 00:37:17.797
B의 모든 원소도 A의 원소예요.

00:37:17.897 --> 00:37:19.871
그러면 둘은 같을 수밖에 없겠죠.

00:37:19.971 --> 00:37:22.912
그래서 A랑 B랑 같다는
것을 바르게 표현한다면

00:37:23.012 --> 00:37:26.599
서로 양방향으로 이렇게 포함이
된다고 나타내줄 수도 있습니다.

00:37:26.699 --> 00:37:30.972
그러면 이 포함관계, 그리고
서로 같다는 것에 대해서

00:37:31.072 --> 00:37:33.553
성립하는 기본적인 성질들이 있는데

00:37:33.653 --> 00:37:36.825
그거를 하나씩 보고
넘어가도록 하겠습니다.

00:37:36.925 --> 00:37:39.792
지금 여기 글씨가 작은 편이어서

00:37:39.892 --> 00:37:43.691
여기에 다시 한 번 쓰면서
같이 살펴보도록 할게요.

00:37:43.791 --> 00:37:50.096
먼저 부분집합 기본 성질
중에 첫 번째로 나오는 것이

00:37:50.196 --> 00:37:53.449
공집합, 공집합은 이렇게 쓸
수 있는 집합이었어요.

00:37:53.549 --> 00:37:58.113
그리고 어떤 임의의,
아무 집합이에요.

00:37:58.213 --> 00:38:01.604
임의의 집합 A에 대해서
생각을 했을 때

00:38:01.704 --> 00:38:05.745

그냥 무조건 아무 집합이나,
공집합도 괜찮고.

00:38:05.845 --> 00:38:08.349
1이라는 거를 원소를 가지고
있는 것도 괜찮고요.

00:38:08.449 --> 00:38:11.012
1, 2, 3이라는 거를 원소로
가지고 있는 것도 괜찮고.

00:38:11.112 --> 00:38:14.744
임의의 어떤 A 를
생각해보도록 하겠습니다.

00:38:14.844 --> 00:38:18.028
그러면 여기에 원소가
들어갈 수도 있고

00:38:18.128 --> 00:38:21.943
안 들어갈 수도 있는
이런 임의의 집합이에요.

00:38:22.043 --> 00:38:28.487
공집합은 무조건 임의의 집합에 포함된다고
이야기를 해줄 수가 있습니다.

00:38:28.587 --> 00:38:32.725
포함이 된다는 것의
정의를 뭐였냐면,

00:38:32.825 --> 00:38:38.218
공집합에 있는 모든 원소가
 A 의 원소가 된다는 것인데.

00:38:38.318 --> 00:38:41.629
공집합의 모든 원소라고 했을 때

00:38:41.729 --> 00:38:44.416
그러니까 이게 포함된다는
말을 표현해본다면

00:38:44.516 --> 00:38:52.864
공집합의 모든 원소가 임의의
집합 A 의 원소이다.

00:38:52.964 --> 00:38:55.201
이렇게 말을 해줘야 되는데,

00:38:55.301 --> 00:38:57.537
공집합의 모든 원소라는 말이

00:38:57.637 --> 00:39:00.402
이거 말 자체가 모순되는
말, 틀린 말이에요.

00:39:00.502 --> 00:39:02.855
공집합에는 원소를
찾을 수가 없잖아요.

00:39:02.955 --> 00:39:07.075

그렇기 때문에 원소가 없으니까
다 포함이 된다고 보자.

00:39:07.175 --> 00:39:09.495
이렇게 형식적으로 정의를
한다고 보면 돼요.

00:39:09.595 --> 00:39:13.346
혹시 나중에 수학을 재미있게
깊이있게 공부하고 싶은 학생은

00:39:13.446 --> 00:39:15.362
논리학이라는 게 있어요.

00:39:15.462 --> 00:39:18.497
수학에서 논리학을 보면
~이면 ~이다, 라고

00:39:18.597 --> 00:39:21.802
이야기를 하려고 할 때
공집합에 들어가는 모든 원소.

00:39:21.902 --> 00:39:25.294
어떤 원소가 공집합의
원소이면 A의 원소도 돼.

00:39:25.394 --> 00:39:29.679
이럴 때 어떤 원소가 공집합의
원소야, 라는 말 자체가 틀렸잖아요.

00:39:29.779 --> 00:39:32.557
그러면 이 문장은 그냥
참이 된다고 봐요.

00:39:32.657 --> 00:39:34.493
예를 들어서 제가 여러분한테,

00:39:34.593 --> 00:39:37.477
내일 해가 만약에 서쪽에서 뜬다면

00:39:37.577 --> 00:39:43.687
제가 여기 모든 수강생들에게 책을
한 권씩 보내드리도록 할게요.

00:39:43.787 --> 00:39:44.913
이렇게 말을 했어요.

00:39:45.013 --> 00:39:47.459
이 말은 거짓말일까요?

00:39:47.559 --> 00:39:50.873
거짓말이 아니라 참이에요.

00:39:50.973 --> 00:39:54.008
그런데 이제 해가 서쪽에서
뜰 일은 없는 것이죠.

00:39:54.108 --> 00:39:56.036
그래서 보내드리지 않게
되기는 하겠지만.

00:39:56.136 --> 00:39:58.685

이 말 자체는 참이라고
말할 수 있는 것처럼

00:39:58.785 --> 00:40:02.292

공집합의 모든 원소가 A의 원소이라는
거는 사실로 받아들인다.

00:40:02.392 --> 00:40:07.944

그래서 공집합은 무조건
어떤 집합의 부분집합이다.

00:40:08.044 --> 00:40:09.657

이렇게 보면 되고요.

00:40:09.757 --> 00:40:14.971

A 자기 자신도 A의 부분
집합이 된다고 나오게 됩니다.

00:40:15.071 --> 00:40:19.213

이렇게 써놓고 나니까 마치
우리 약수 배울 때랑

00:40:19.313 --> 00:40:20.841

좀 비슷한 것 같지 않나요?

00:40:20.941 --> 00:40:24.499

어떤 임의의 수 7,
이런 거 생각해보면

00:40:24.599 --> 00:40:28.940

7 같은 경우에 반드시 찾을
수 있는 약수가 1 있었고요.

00:40:29.040 --> 00:40:32.355

그다음에 또 반드시 찾을 수
있는 약수 7 있잖아요.

00:40:32.455 --> 00:40:35.471

모든 수는 1하고 자기
자신을 약수로 갖죠.

00:40:35.571 --> 00:40:40.788

그것처럼 집합도 공집합과 자기 자신을
무조건 부분집합으로 갖는다.

00:40:40.888 --> 00:40:43.171

이렇게 이야기해줄 수 있습니다.

00:40:43.271 --> 00:40:48.044

앞에서 설명드린 부분집합의 경우는

00:40:48.144 --> 00:40:51.937

A가 B의 부분집합이다, 라는 그
관계에 대해서 말씀을 드렸다면

00:40:52.037 --> 00:40:53.646

이제 앞으로 문제에 나올 거,

00:40:53.746 --> 00:40:57.696

어떤 집합에 부분집합을 모두

찾으라고 나올 수가 있어요.

00:40:57.796 --> 00:41:00.731

그러면 그렇게 모든
부분집합을 찾으라고 할 때

00:41:00.831 --> 00:41:04.309

기본적으로 찾게 되는 것이
바로 공집합이랑 자기 자신.

00:41:04.409 --> 00:41:08.464

그리고 A의 원소를 일부 원소로
갖는 그런 집합이 된다는 것입니다.

00:41:08.564 --> 00:41:12.223

두 번째 거, 이번에는
A가 B에 포함이 돼요.

00:41:12.323 --> 00:41:15.190

그러면 A가 B에
포함이 된다는 관계,

00:41:15.290 --> 00:41:17.471

이렇게 벤다이어그램으로
쓸 수 있을 거고.

00:41:17.571 --> 00:41:21.558

그다음에 B가 C에
포함이 된다고 한다면

00:41:21.658 --> 00:41:24.079

또 이 B가 C라는
집합에 들어가죠?

00:41:24.179 --> 00:41:26.717

그러면 자연스럽게 당연히
무엇이 성립하게 될까요?

00:41:26.817 --> 00:41:29.567

A가 C에 부분집합이 된다.

00:41:29.667 --> 00:41:31.615

A의 모든 원소가 B의 원소고

00:41:31.715 --> 00:41:34.561

그 B의 모든 원소가
C의 원소가 되니까

00:41:34.661 --> 00:41:38.436

A의 모든 원소는 당연히 C의
원소가 된다고 할 수가 있고요.

00:41:38.536 --> 00:41:42.036

세 번째 부분은 앞에서
제가 설명드린 거예요.

00:41:42.136 --> 00:41:45.972

A가 B에 포함이 되고
B가 A에 포함이 된다.

00:41:46.072 --> 00:41:49.155

그렇다면 A랑 B랑 같은 것이고

00:41:49.255 --> 00:41:52.722
그다음에 이거가 거꾸로 가는
것도 성립한다는 거죠.

00:41:52.822 --> 00:41:55.628
A가 B랑 같다고 한다면

00:41:55.728 --> 00:41:57.634
A가 B에 포함이 되고

00:41:57.734 --> 00:42:01.186
그다음에 B가 A에 포함이
된다고 할 수가 있습니다.

00:42:01.286 --> 00:42:06.643
그러면 자기 자신은 무조건
부분집합이 된다고 이야기를 했고.

00:42:06.743 --> 00:42:11.149
그다음에 이렇게 A랑 B랑 같을
때 포함이 되는 것이 왔다갔다,

00:42:11.249 --> 00:42:13.911
양방향에 다 가능하다고
할 수가 있잖아요.

00:42:14.011 --> 00:42:19.373
그러면 예를 들어 A가 1,
2, 3이라고 했을 때

00:42:19.473 --> 00:42:22.513
B라고 써볼게요.

00:42:22.613 --> 00:42:25.026
이따가 설명드리는 거랑
맞춰서 보기 위해서.

00:42:25.126 --> 00:42:31.036
어떤 B라는 집합을 1, 2,
3이라고 써보도록 하겠습니다.

00:42:31.136 --> 00:42:36.776
이때 B의 부분집합 찾는 거가
나올 거라고 이야기를 했죠.

00:42:36.876 --> 00:42:41.692
A라는 집합을 생각해서
이게 만약 1이었어요.

00:42:41.792 --> 00:42:45.026
그러면 1은 B의 부분집합이라고
이야기를 해줄 수가 있죠.

00:42:45.126 --> 00:42:48.082
이 집합은 1이 여기에
원소가 되니까.

00:42:48.182 --> 00:42:53.284
그런데 B의 부분집합이 이거밖에

없을까, 라고 생각해보면

00:42:53.384 --> 00:42:56.930
이거를 가지고 만들 수 있는 부분집합이
많이 나오게 될 수 있잖아요.

00:42:57.030 --> 00:42:59.896
그거를 다 찾아보려고 하는 거예요.

00:42:59.996 --> 00:43:02.969
그러면 B의 부분집합
중에서 만드시,

00:43:03.069 --> 00:43:07.531
그냥 디폴트로, 그냥 보자마자
나오는 것 2개가 있다고 했죠?

00:43:07.631 --> 00:43:12.874
공집합이 있고 그다음에 1, 2,
3이라는 자기 자신이라는 집합.

00:43:12.974 --> 00:43:15.853
이거는 기본적으로
부분집합으로 나와요.

00:43:15.953 --> 00:43:20.014
그러면 뭔가 부분집합이라는
거를 모두 구하려고 할 때

00:43:20.114 --> 00:43:24.370
분류기준을 원소가 1개인 거, 2개인
거, 그리고 3개인 것까지.

00:43:24.470 --> 00:43:27.819
이렇게 가지고 가면 좀 편하게
찾을 수 있을 것 같지 않아요?

00:43:27.919 --> 00:43:29.666
여기서 원소가 1개인 거.

00:43:29.766 --> 00:43:33.646
1, 2, 3 애네들은 모두 B의
부분집합이라고 할 수가 있어요.

00:43:33.746 --> 00:43:36.518
그다음에 원소 2개로
만들어진 집합.

00:43:36.618 --> 00:43:41.674
애네들로 생각해보면 1, 2는 1,
2, 3 속에 꼭 포함이 되죠.

00:43:41.774 --> 00:43:43.048
2, 3도 그렇죠.

00:43:43.148 --> 00:43:44.106
1, 2, 3도 그렇죠.

00:43:44.206 --> 00:43:46.467
모두 B의 부분집합이
된다고 할 수 있습니다.

00:43:46.567 --> 00:43:50.948

1, 3 이렇게 2개의
원소 가지고 있는 거.

00:43:51.048 --> 00:43:53.627

그리고 이렇게 3개의 원소
다 가지고 있는 것도

00:43:53.727 --> 00:43:57.488

자기 자신이니까 부분집합이
된다고 할 수가 있죠.

00:43:57.588 --> 00:44:00.250

총 부분집합이 8개가
나오게 되는데,

00:44:00.350 --> 00:44:06.915

이중에서 완전히 진짜진짜
부분집합처럼 안 생긴 것이

00:44:07.015 --> 00:44:10.498

이거는 부분이라고 하기에는
그냥 자기 자신이잖아요.

00:44:10.598 --> 00:44:12.551

그래도 우리가
부분집합이라고 부르죠.

00:44:12.651 --> 00:44:17.936

그래서 애네들만 따로 떼어서
진부분집합이라고 불러요.

00:44:18.036 --> 00:44:21.539

이게 새로운 용어로
나오게 되는 거예요.

00:44:21.639 --> 00:44:26.012

부분집합은 부분집합인데 뭔가
진실하게 부분집합처럼 보이죠.

00:44:26.112 --> 00:44:29.336

딱 자기 자신이 아니고
완전히 포함이 되는

00:44:29.436 --> 00:44:33.579

그런 부분집합이라고 하는 것을
진부분집합이라고 합니다.

00:44:33.679 --> 00:44:35.529

그래서 정식으로 정의를 해보면

00:44:35.629 --> 00:44:39.050

A가 B의 부분집합인데
자기 자신은 아닌 거예요.

00:44:39.150 --> 00:44:42.044

그럴 때 A를 B의
부분집합이라고 불러줘요.

00:44:42.144 --> 00:44:44.116

그러면 연습을 한번 해볼게요.

00:44:44.216 --> 00:44:47.298

연습이라고 하기에는 약간
문제가 어렵기는 한데요.

00:44:47.398 --> 00:44:48.833

한번 같이 살펴보겠습니다.

00:44:48.933 --> 00:44:52.679

집합기호랑 원소가 속한다는 기호가

00:44:52.779 --> 00:44:55.034

서로 혼용이 되고 있는 상황이에요.

00:44:55.134 --> 00:44:57.556

그러면 헛갈리지 않게
잘 봐야 될 텐데,

00:44:57.656 --> 00:45:00.842

A의 모든 원소를 나열해볼까요?

00:45:00.942 --> 00:45:05.847

여러 가지 집합기호가
섞여나오고 있으니까

00:45:05.947 --> 00:45:08.802

원소만 따로 떼어서
그냥 써보도록 할게요.

00:45:08.902 --> 00:45:13.490

원소라고 할 수 있는 것은
1이라는 수는 원소로 들어가있죠.

00:45:13.590 --> 00:45:16.262

집합의 하나의 구성요소로
들어가기어요.

00:45:16.362 --> 00:45:17.986

2도 원소죠.

00:45:18.086 --> 00:45:20.471

그리고 2, 3이라는 집합.

00:45:20.571 --> 00:45:22.945

이거는 집합기호 속에 들어가있지만

00:45:23.045 --> 00:45:25.882

이게 통째로 원소로
들어가기있는 거예요.

00:45:25.982 --> 00:45:28.889

집합에 모을 수 있는 것의 대상에는

00:45:28.989 --> 00:45:32.964

딱 그 기준이 명확하기만
하다면 제한이 없어요.

00:45:33.064 --> 00:45:35.572

제가 처음에 예시로 들어드린 게,

00:45:35.672 --> 00:45:38.256

우리 선생님들 이름을 원소로
가질 수도 있다고 했었잖아요.

00:45:38.356 --> 00:45:43.682

그리고 이렇게 집합으로 구성되어있는

00:45:43.782 --> 00:45:45.778

이거 하나도 원소가
될 수가 있고요.

00:45:45.878 --> 00:45:47.472

이것도 역시 집합이죠?

00:45:47.572 --> 00:45:51.493

공집합이라는 거 자체를 원소로
가지고 있을 수 있습니다.

00:45:51.593 --> 00:45:55.878

그러면 여기에서 옳은 거를
찾아보자고 이야기를 했는데,

00:45:55.978 --> 00:45:57.780

첫 번째 부분을 볼게요.

00:45:57.880 --> 00:45:59.603

이거는 원소예요.

00:45:59.703 --> 00:46:01.740

이 공집합이라는 것이 원소인데,

00:46:01.840 --> 00:46:03.739

이런 집합이 있어요.

00:46:03.839 --> 00:46:08.941

그러면 이 공집합이라는 원소가
이 집합의 원소이죠.

00:46:09.041 --> 00:46:12.222

애의 이름을 x 라고 지어볼까요?

00:46:12.322 --> 00:46:15.922

공집합이라는 것이 x 의 원소이고

00:46:16.022 --> 00:46:20.422

그다음에 이 공집합이라는
것이 A 의 원소도 되죠.

00:46:20.522 --> 00:46:23.164

A 의 원소 중에 공집합이 있었어요.

00:46:23.264 --> 00:46:26.656

그런데 x 의 모든 원소가 뭐냐면

00:46:26.756 --> 00:46:29.191

x 의 모든 원소를 나열했을 때

00:46:29.291 --> 00:46:32.541

그것이 바로 공집합밖에
안 나오게 되거든요.

00:46:32.641 --> 00:46:34.722

원소 하나 가지고
있는 집합이잖아요.

00:46:34.822 --> 00:46:39.722
그러면 x 의 모든 원소인 공집합이
 A 의 원소가 되기 때문에

00:46:39.822 --> 00:46:46.304
 x 의 모든 원소가 A 의 원소가
된다고 이야기해줄 수 있습니다.

00:46:46.404 --> 00:46:50.035
그렇다면 어떤가요?

00:46:50.135 --> 00:46:56.652
 x 가 A 의 부분집합이 된다고 포함관계로
이야기해줄 수 있는 것이죠.

00:46:56.752 --> 00:46:59.254
그래서 1번은 옳은 것이 되겠어요.

00:46:59.354 --> 00:47:01.839
그래서 부분집합을 만들어줄 때

00:47:01.939 --> 00:47:06.491
집합기호를 써놓고 A 의 원소
중에서 일부를 가지고 와서

00:47:06.591 --> 00:47:09.359
이 집합기호 안에 쓴다면
당연히 부분집합이 돼요.

00:47:09.459 --> 00:47:12.405
아까 우리가 부분집합
다 나열해볼 때

00:47:12.505 --> 00:47:15.528
1, 2, 3의 부분집합 만들기
위해서 원소가 하나인 것.

00:47:15.628 --> 00:47:19.454
1, 2, 3에 들어가는 원소 중에서
하나씩 꺼내서 써주면 되는 거잖아요.

00:47:19.554 --> 00:47:21.835
 A 의 원소에 공집합이 있으니까

00:47:21.935 --> 00:47:24.351
그거를 가지고 집합을
만들었다고 한다면

00:47:24.451 --> 00:47:27.169
 A 의 부분집합이 될
수 있는 것이죠.

00:47:27.269 --> 00:47:29.196
그래서 1번은 옳은 것이 됩니다.

00:47:29.296 --> 00:47:32.776
2번을 보니까 3이

원소로 들어가있나요?

00:47:32.876 --> 00:47:35.908

3이라는 것은 우리의 원소
리스트 중에 없어요.

00:47:36.008 --> 00:47:38.658

그렇기 때문에 3은
원소라고 할 수가 없어요.

00:47:38.758 --> 00:47:41.694

그다음에 세 번째를
보니까 1은 원소예요.

00:47:41.794 --> 00:47:44.554

그런데 1을 집합기호
속에 넣었습니다.

00:47:44.654 --> 00:47:50.577

이거는 A의 원소인데 그 A의
원소를 집합기호 속에 넣어서

00:47:50.677 --> 00:47:54.135

A의 원소를 원소로 갖는
집합을 만들었어요.

00:47:54.235 --> 00:47:57.148

그렇다면 이것은 A의
부분집합이 되는 거죠.

00:47:57.248 --> 00:48:01.158

A의 원소를 원소로
갖는 집합인 거니까

00:48:01.258 --> 00:48:04.009

이 1이라는 원소가
A의 원소가 되잖아요.

00:48:04.109 --> 00:48:08.078

그렇기 때문에 부분집합이 되어야
해서 3번은 틀렸고요.

00:48:08.178 --> 00:48:13.646

네 번째 거 보면 역시 또 집합기호
속에 1, 2가 들어가 있거든요.

00:48:13.746 --> 00:48:16.885

그런데 1도 A의 원소고
2도 A의 원소예요.

00:48:16.985 --> 00:48:21.832

둘 다 A의 원소인데 그거로
이루어진 집합이에요.

00:48:21.932 --> 00:48:26.023

그렇기 때문에 애는 A의
부분집합이라고 할 수가 있죠.

00:48:26.123 --> 00:48:29.120

그런데 지금 원소라고 이야기했기
때문에 틀린 거고요.

00:48:29.220 --> 00:48:33.390
2, 3이라는 것은 어땠나요?
A의 원소였어요.

00:48:33.490 --> 00:48:37.108
그렇기 때문에 A에
들어간다고 표현해줄 때는

00:48:37.208 --> 00:48:40.509
이렇게 속한다는 원소가 속하는
기호로 써줘야 되죠.

00:48:40.609 --> 00:48:43.499
만약에 이거를 집합기호로
나타내주고 싶었으면

00:48:43.599 --> 00:48:46.780
이 2, 3이라는 것을 원소로
갖는 집합을 만들어서

00:48:46.880 --> 00:48:50.417
이게 A에 포함이 된다고 이런
식으로 써주어야 합니다.

00:48:50.517 --> 00:48:52.830
그래서 5번은 틀렸습니다.

00:48:52.930 --> 00:48:55.962
그러면 여기서 옳은 것은
1번밖에 없는 거죠.

00:48:56.062 --> 00:48:59.771
그런데 이 공집합의 경우에는
만약에 내가 이렇게 썼어요.

00:48:59.871 --> 00:49:01.775
그러면 이것도 옳은 것이 되겠죠.

00:49:01.875 --> 00:49:04.480
공집합 자체가 원소였으니까,
이 경우에는.

00:49:04.580 --> 00:49:07.957
그래서 지금 이 A라는
집합에 한해서는

00:49:08.057 --> 00:49:12.727
이렇게 공집합이 A의 원소가
된다는 말도 옳은 거고요.

00:49:12.827 --> 00:49:15.303
그다음에 공집합이 A의
부분집합이 된다.

00:49:15.403 --> 00:49:16.779
이것도 옳은 말이 될 거예요.

00:49:16.879 --> 00:49:20.658
왜냐하면 A라는 집합이
그냥 집합이잖아요.

00:49:20.758 --> 00:49:24.425
모든 집합의 부분집합으로 우리가
공집합을 찾을 수 있다고 했습니다.

00:49:24.525 --> 00:49:27.203
그래서 이것도 옳은 것, 이것도
옳은 것, 이것도 옳은 것.

00:49:27.303 --> 00:49:30.332
모두 다 옳은 상황이 됩니다,
이 경우에 대해서는.

00:49:30.432 --> 00:49:32.372
왜냐하면 공집합이라는 거 자체를

00:49:32.472 --> 00:49:35.560
원소로 가지고 있었기
때문에 가능한 일입니다.

00:49:35.660 --> 00:49:39.660
그러면 이번에는 이 두 집합이
A가 B에 포함이 되고

00:49:39.760 --> 00:49:42.063
B가 A에 포함이
된다, 무슨 뜻이죠?

00:49:42.163 --> 00:49:44.669
A하고 B하고 완전히
똑같다는 거예요.

00:49:44.769 --> 00:49:48.414
원소끼리 똑같아야 되는데
1과 1이 똑같고요.

00:49:48.514 --> 00:49:51.423
20이라는 것과 똑같은
거를 찾으려고 보니까

00:49:51.523 --> 00:49:54.458
여기 5량은 20이
같을 수가 없어서

00:49:54.558 --> 00:49:57.318
당연히 $a+b$ 하고 같아야겠죠.

00:49:57.418 --> 00:50:00.435
그러면 남아있는 a 는
누구랑 같아야겠어요?

00:50:00.535 --> 00:50:02.362
바로 5와 같아야 합니다.

00:50:02.462 --> 00:50:03.743
그래서 a 가 5가 되고요.

00:50:03.843 --> 00:50:07.442
그러면 이거를 대입했을 때
 b 는 15로 나오게 되죠.

00:50:07.542 --> 00:50:09.649

이렇게 바로 b 의 값을
찾을 수가 있습니다.

00:50:09.749 --> 00:50:15.529

우리 부분집합 쪽
나열해서 찾았었잖아요.

00:50:15.629 --> 00:50:18.548

제가 B 의 부분집합을 구한 다음에

00:50:18.648 --> 00:50:21.611

이거의 개수가 총 8개가 나오네요,
라고 이야기를 했어요.

00:50:21.711 --> 00:50:26.040

부분집합의 개수를 구하는 문제가
좀 재미있게 나올 수가 있는데

00:50:26.140 --> 00:50:29.224

그 개수를 구하는 상황을
생각해보도록 할게요.

00:50:29.324 --> 00:50:34.270

집합 A 는 1, 2, 3 이거의
부분집합의 개수를 찾아보는데,

00:50:34.370 --> 00:50:39.302

그 부분집합의 개수를
찾는 것의 방법.

00:50:39.402 --> 00:50:41.752

그냥 당연히 쉽게
생각할 수 있는 것은

00:50:41.852 --> 00:50:44.695

부분집합을 다 구해보는
방법이 있어요.

00:50:44.795 --> 00:50:46.476

우리 좀 전에 앞에서 구해봤죠?

00:50:46.576 --> 00:50:49.740

일단 기본적으로 나오는
집합, 공집합이 있고요.

00:50:49.840 --> 00:50:53.682

원소가 하나짜리인 거를
생각해보면 집합기호 만들어놓고

00:50:53.782 --> 00:50:56.600

A 의 원소들을 꺼내서 넣는 거예요.

00:50:56.700 --> 00:50:59.592

그러면 1, 2, 3 이렇게
집합 만들 수 있죠.

00:50:59.692 --> 00:51:05.676

원소 2개를 A 로부터 꺼내서
집합을 만들어줄 수도 있어요.

00:51:05.776 --> 00:51:07.718
그러면 이렇게 3개가 나오게 되고.

00:51:07.818 --> 00:51:11.389
그다음에 또 자기 자신을
반드시 부분집합으로 갖는다.

00:51:11.489 --> 00:51:13.165
원소 3개 짜리도 있기 때문에

00:51:13.265 --> 00:51:17.897
이런 식으로 다 나와서 8개가
된다고 이야기해줄 수 있거든요.

00:51:17.997 --> 00:51:23.019
그런데 이거를 지금은 원소가
3개니까 이렇게 다 썼지만,

00:51:23.119 --> 00:51:25.621
만약 원소가 10개였어요.

00:51:25.721 --> 00:51:30.125
원소가 10개 짜리 집합에서
원소 하나를 원소로 갖는 것,

00:51:30.225 --> 00:51:32.374
10개 나오겠죠.

00:51:32.474 --> 00:51:36.671
2개를 원소로 갖는 것,
거기부터 벌써 엄청 많아집니다.

00:51:36.771 --> 00:51:42.262
1, 2 1, 3 1, 4 1, 5 1, 6...
그다음에 2, 3 2, 5, 2, 6

00:51:42.362 --> 00:51:45.422
이런 식으로 다 나열해봐야
되잖아요, 너무 많죠.

00:51:45.522 --> 00:51:49.501
그래서 어떤 알고리즘이 있을까?

00:51:49.601 --> 00:51:52.721
부분집합의 개수를 쉽게 셀
수 있는 방법이 있을까?

00:51:52.821 --> 00:51:59.285
결국 이 방법을 생각해보면
부분집합을 만든다는 것이

00:51:59.385 --> 00:52:13.454
이거 A의 원소 중에서
몇 개를 원소로 갖는 집합.

00:52:13.554 --> 00:52:18.301
이것이 결국 A의 부분집합이
된다고 이야기해줄 수 있죠.

00:52:18.401 --> 00:52:20.338
부분집합이라는 것의 정의가

00:52:20.438 --> 00:52:23.573
어떤 x 가 A 의 부분집합이
된다고 하려면

00:52:23.673 --> 00:52:26.302
 x 의 모든 원소가 A 의 원소예요.

00:52:26.402 --> 00:52:31.440
그러면 다르게 이야기한다면 A 의
원소 중에서 x 의 원소가 있어요.

00:52:31.540 --> 00:52:34.851
그렇다면 A 의 원소
중에서 몇 개를 꺼내서

00:52:34.951 --> 00:52:37.739
그 부분집합 x 를 만들
수가 있다는 거예요.

00:52:37.839 --> 00:52:44.995
그렇다면 A 의 원소의
입장에서 생각했을 때

00:52:49.343 --> 00:52:59.146
각 원소는, 부분집합의 이름을
 x 라고 지어보겠습니다.

00:52:59.246 --> 00:53:02.277
 x 에 들어가거나,

00:53:02.377 --> 00:53:07.075
원소가 집합에 들어가는 것을
속한다고 이야기했었죠.

00:53:07.175 --> 00:53:09.798
속하거나 속하지 않는다.

00:53:09.898 --> 00:53:13.650
속할 수도 있고 속하지
않을 수도 있어요.

00:53:13.750 --> 00:53:19.368
이렇게 A 의 각 원소 입장에서
생각을 하는 거예요.

00:53:19.543 --> 00:53:22.413
 A 1, 2, 3이라는
원소를 가지고 있어요.

00:53:22.438 --> 00:53:24.812
그런데 1이 여기
부분집합으로 만든데.

00:53:24.912 --> 00:53:26.833
그러면 나 그 부분집합으로
들어갈까, 말까.

00:53:26.933 --> 00:53:28.603
2도 나 들어갈까, 말까.

00:53:28.703 --> 00:53:32.402
3도 나 저 부분집합에 들어갈까,
말까라는 결정을 하게 되는 거예요.

00:53:32.502 --> 00:53:36.067
그 결정의 상황을 수형도로
생각해볼 수가 있습니다.

00:53:36.167 --> 00:53:41.383
수형도라는 것이 각 경우를
나타내주는 것이었는데

00:53:41.483 --> 00:53:43.413
1의 입장에서 생각을 해볼게요.

00:53:43.513 --> 00:53:48.216
1은 부분집합 X 속에 들어갈 수
있고 안 들어갈 수도 있어요.

00:53:48.316 --> 00:53:50.210
그 각 경우에 대해서

00:53:50.310 --> 00:53:53.924
2는 부분집합 속에 들어갈 수도
있고 안 들어갈 수도 있고요.

00:53:54.024 --> 00:53:57.498
1이 안 들어갔을 때 2가 들어갈
수 있고 안 들어갈 수도 있어요.

00:53:57.598 --> 00:54:00.475
3은 이 각각의 경우에 대해서

00:54:00.575 --> 00:54:03.643
부분집합에 들어갈 수도 있고
안 들어갈 수도 있고요.

00:54:03.743 --> 00:54:06.484
이 경우에도 애가
선택할 수 있는 거,

00:54:06.584 --> 00:54:10.008
이 각각의 모든 경우에 대해서
두 가지씩이 나오게 됩니다.

00:54:10.108 --> 00:54:12.467
그러면 각 선택을 했을 때

00:54:12.567 --> 00:54:15.106
만들어지는 부분집합이
뭔지를 생각해볼까요?

00:54:15.206 --> 00:54:16.921
1, 2, 3 모두 부분집합에

00:54:17.021 --> 00:54:20.054
그래, 우리 다 같이 들어가자고
결정을 했다고 해봐요.

00:54:20.154 --> 00:54:23.988
그러면 그때 만들어지는 부분집합은

1, 2, 3이라는 집합이 됩니다.

00:54:24.088 --> 00:54:26.257

1, 2는 들어가고
3은 안 들어갈래.

00:54:26.357 --> 00:54:29.078

이랬다면 1, 2라는
집합이 만들어질 거고요.

00:54:29.178 --> 00:54:31.298

이 라인을 따라서 가본다면

00:54:31.398 --> 00:54:33.870

1과 3만 들어가겠다고
선택을 한 거예요.

00:54:33.970 --> 00:54:37.794

그리고 이 경우에는 1이
들어가겠다고 선택을 한 거죠.

00:54:37.894 --> 00:54:42.257

이 경우에는 2, 3이
들어가겠다고 나오게 된 거고.

00:54:42.357 --> 00:54:46.070

이 라인을 따라가본다면
2만 들어가게 된 거고요.

00:54:46.170 --> 00:54:48.298

이때는 3만 들어가게 된 거고.

00:54:48.398 --> 00:54:51.194

이때는 아무도 들어가지
않아요, 공집합인 거죠.

00:54:51.294 --> 00:54:52.703

총 몇 개 나왔죠?

00:54:52.803 --> 00:54:54.764

1, 2, 3, 4,
5, 6, 7, 8

00:54:54.864 --> 00:54:57.089

앞에서 전체적으로
구했던 거랑 똑같죠.

00:54:57.189 --> 00:55:00.796

각각이 선택할 수 있는 경우의
수를 생각해 보는 거예요.

00:55:00.896 --> 00:55:10.231

1은 X에 속하게 되거나
또는 X에 속하지 않거나.

00:55:10.331 --> 00:55:12.256

두 가지 선택을 한다는 거죠.

00:55:12.356 --> 00:55:14.102

그래서 두 가지 경우가 있고.

00:55:14.202 --> 00:55:18.459

이 각각의 경우에 대해서
2는 X에 들어가게 되거나

00:55:18.559 --> 00:55:21.833

속하거나 속하지 않거나 하는
두 가지의 경우를 가지게 되고.

00:55:21.933 --> 00:55:23.983

그다음에 이 각각의 경우에 대해서

00:55:24.083 --> 00:55:26.643

3은 들어가거나 또 들어가지 않거나

00:55:26.743 --> 00:55:28.766

두 가지의 경우를
가지고 있어요.

00:55:28.866 --> 00:55:32.558

수형도를 그려보면 1이 선택한
이 각각의 경우에 대해서

00:55:32.658 --> 00:55:36.932

2도 두 가지 선택을 하면서
가지의 수가 2배로 늘어났어요.

00:55:37.032 --> 00:55:38.725

여기서 두 가지 선택이었는데

00:55:38.825 --> 00:55:42.465

이 각각의 경우에 들썩 나오니까
가지가 2배가 되었죠?

00:55:42.565 --> 00:55:47.996

그런데 이 각각의 경우에 대해서
3도 두 가지씩의 선택권을 가지니까

00:55:48.096 --> 00:55:52.280

또 이 상태에서 다음으로 넘어갈 때
가지의 수가 2배가 된 것입니다.

00:55:52.380 --> 00:55:57.854

그러면 총 경우의 수는 $2*2*2$ 라고
8가지 경우 가능한 거죠.

00:55:57.954 --> 00:56:01.425

그렇게 해서 만들어진 8개의
집합을 찾을 수가 있습니다.

00:56:01.525 --> 00:56:04.617

이게 우리가 뒤에서 배우게
될 경우의 수에서의

00:56:04.717 --> 00:56:06.351

곱셈법칙이라는 거예요.

00:56:06.451 --> 00:56:10.784

각 원소가 선택할 수 있는
것이 각각의 경우에 대해서

00:56:10.884 --> 00:56:14.150

똑같이 2개씩 있을 때
 $2*2*2$ 를 하면 된다.

00:56:14.250 --> 00:56:18.140
1은 한 가지였고 2는 세
가지였고 3은 네 가지였으면

00:56:18.240 --> 00:56:21.054
 $2*3*4$ 이런 식으로도
나오게 되고요.

00:56:21.154 --> 00:56:23.986
그러니까 그 각각의 경우의 수를
곱해서 나오게 되는 것.

00:56:24.086 --> 00:56:28.300
이렇게 해서 부분집합의 개수를 좀
더 효율적으로 쓸 수가 있어요.

00:56:28.400 --> 00:56:33.309
그러면 이번에는 A라는 집합이 1,
3, 5, 7이었다고 생각해볼까요?

00:56:33.409 --> 00:56:36.200
그러면 이 경우에는
들어갈 수 있는 거는

00:56:36.300 --> 00:56:39.413
1, 3, 5, 7에 대해서
1이 들어가거나 안 들어가거나.

00:56:39.513 --> 00:56:41.327
3도 들어가거나 안 들어가거나.

00:56:41.427 --> 00:56:44.052
5도 두 가지씩 선택을 하고.

00:56:44.152 --> 00:56:47.817
또 각각의 경우에 대해서 7도
두 가지씩 선택을 하게 돼서

00:56:47.917 --> 00:56:50.619
각 선택의 결과를 연결해보면

00:56:50.719 --> 00:56:54.506
모두 다 들어가기로 했으면 1, 3,
5, 7 이런 게 나오게 될 거고.

00:56:54.606 --> 00:56:57.472
만약에 이 가지에서 생각을 해본다면

00:56:57.572 --> 00:57:00.935
1은 안 들어가고 3
들어가고 5는 안 들어가고

00:57:01.035 --> 00:57:03.478
그다음에 여기서 7은
들어간다고 하는

00:57:03.578 --> 00:57:07.416
여기 경우에 대해서 나오는 집합은

3, 5가 나오게 될 거고.

00:57:07.516 --> 00:57:10.491
이런 식으로 모든 부분집합을
또 찾을 수가 있을 텐데.

00:57:10.591 --> 00:57:14.745
그 부분집합의 개수를 보면 1이
선택할 수 있었던 거 두 가지.

00:57:14.845 --> 00:57:18.170
3 두 가지, 5도 두 가지,
7도 두 가지라고 해서

00:57:18.270 --> 00:57:19.972
16개가 나오게 돼요.

00:57:20.072 --> 00:57:22.125
그러면 이것을 일반화해보는다면

00:57:22.225 --> 00:57:26.149
A가 총 n 개의 원소를
가지고 있었다고 해볼게요.

00:57:26.249 --> 00:57:29.794
그러면 1 들어가고 안 들어가고

00:57:29.894 --> 00:57:32.204
2 두 가지씩, 3도 두 가지씩.

00:57:32.304 --> 00:57:36.358
각각의 경우에 대해서 이렇게
가지가 두 가지씩,

00:57:36.458 --> 00:57:41.462
이 단계 갈 때마다 1이 두 가지,
2도 두 가지, 3도 두 가지.

00:57:41.562 --> 00:57:45.069
쭉 가서 n 도 결국
두 가지 선택을 하게 되면서

00:57:45.169 --> 00:57:47.157
2를 총 몇 번 곱하게 될까요?

00:57:47.257 --> 00:57:49.423
총 n 번 곱하게 됩니다.

00:57:49.523 --> 00:57:52.296
그래서 그 부분집합의
개수를 센다고 한다면

00:57:52.396 --> 00:57:55.446
2의 n 제곱 개가 나온다고
해줄 수가 있어요.

00:57:55.546 --> 00:57:58.695
이것을 벤다이어그램으로도
생각할 해볼 수가 있는데.

00:57:58.795 --> 00:58:02.275

A는 원래 1, 3, 5
이렇게 있었다고 해볼게요.

00:58:02.375 --> 00:58:05.824
지금 아예 확장시켜서
n개로 생각해볼까요?

00:58:05.924 --> 00:58:09.874
1, 2, 3, 4 해서
n가지 원소가 있을 때,

00:58:09.974 --> 00:58:12.206
A의 부분집합을 만든다는 것은

00:58:12.306 --> 00:58:15.052
A에 들어가는 이 집합
X를 만든다는 거죠.

00:58:15.152 --> 00:58:18.381
애네가 들어갈 수 있는
자리를 생각하는 거예요.

00:58:18.481 --> 00:58:23.202
A의 각 원소는 이 A의
부분집합을 만든다고 할 때

00:58:23.302 --> 00:58:25.908
여기로 들어가거나, 즉
X로 들어가거나.

00:58:26.008 --> 00:58:29.477
아니면 X가 아니면서
A인 곳으로 가거나

00:58:29.577 --> 00:58:31.960
둘 중에 한 군데로
들어간다는 거죠.

00:58:32.060 --> 00:58:34.397
1이 들어갈 수 있는
곳도 두 군데.

00:58:34.497 --> 00:58:37.133
2도 두 군데, 3도 두
군데, n도 두 군데.

00:58:37.233 --> 00:58:41.208
이렇게 나오게 되면서 각각의
경우를 다 생각해본다면

00:58:41.308 --> 00:58:44.492
2의 n제곱개만큼이나
경우의 수가 나오고

00:58:44.592 --> 00:58:47.289
집합이 그만큼으로 만들어진다고
할 수가 있습니다.

00:58:47.389 --> 00:58:51.411
그래서 정리해보면
유한집합 A에 대해서

00:58:51.511 --> 00:58:53.688
A의 원소의 개수가 n 개일 때

00:58:53.788 --> 00:58:57.386
A의 모든 부분집합의 개수는
 2^n 개이다.

00:58:57.486 --> 00:59:02.788
이렇게 경우의 수 곱의 법칙을
적용해서 구할 수가 있다는 것입니다.

00:59:02.888 --> 00:59:04.931
유한집합에서만 찾을 수 있겠죠?

00:59:05.031 --> 00:59:07.886
무한집합은 무한 개로 나오니까
도저히 찾을 수가 없어요.

00:59:07.986 --> 00:59:10.511
그러면 이런 상황도
생각을 해볼게요.

00:59:10.611 --> 00:59:13.210
특정 원소 m 개 포함하는
또는 포함하지 않는

00:59:13.310 --> 00:59:15.664
부분집합의 개수는
어떻게 될 것인가?

00:59:15.764 --> 00:59:18.028
한번 예를 들어서
문제를 풀어본 다음에

00:59:18.128 --> 00:59:20.142
일반화를 시켜보도록 하겠습니다.

00:59:20.242 --> 00:59:22.266
집합이 1, 2,
3, 4, 5예요.

00:59:22.366 --> 00:59:26.992
그랬을 때 모든 부분집합의
개수는 무엇이 될까요?

00:59:31.749 --> 00:59:33.973
여기 집합 이름을 안
써놨는데 A라고 해볼까요?

00:59:34.073 --> 00:59:36.507
A의 부분집합 X를 만들려고 할 때

00:59:36.607 --> 00:59:39.461
1은 여기나 여기 두 군데
선택을 해줄 수 있죠?

00:59:39.561 --> 00:59:41.055
2도 여기 또는 여기.

00:59:41.155 --> 00:59:44.087

3도 두 군데, 4도 두
군데, 5도 두 군데.

00:59:44.187 --> 00:59:45.587
그래서 32개가 나오게 돼요.

00:59:45.687 --> 00:59:50.170
그런데 원소 3을 반드시 포함하는
부분집합의 개수를 구하래요.

00:59:50.270 --> 00:59:54.379
그러면 3은 여기에 들어가기로
결정을 해버린 거예요.

00:59:54.479 --> 00:59:57.632
우리 수행도를 그린다고 할 때
1, 2, 3, 4, 5에서

00:59:57.732 --> 00:59:59.547
1은 들어가거나 들어가지 않거나

00:59:59.647 --> 01:00:01.436
2 들어가거나 들어가지 않거나

01:00:01.536 --> 01:00:04.393
이렇게 나왔었는데 3은
반드시 들어가는 거로

01:00:04.493 --> 01:00:08.336
애가 선택할 수 있는 경우는 한
가지로 고정을 시켜버리는 거죠.

01:00:08.436 --> 01:00:13.994
그리고 나머지 경우에 대해서 또 두
가지씩의 선택권을 허용해줍니다.

01:00:14.094 --> 01:00:16.093
3의 자리의 결정되어있어요.

01:00:16.193 --> 01:00:18.322
다른 애들만 결정을 해주면 돼요.

01:00:18.422 --> 01:00:22.318
그러면 16가지 방법으로만 집합을
결정해줄 수가 있는 거죠.

01:00:22.418 --> 01:00:25.941
그러면 이번에는 2는 포함하고
4는 포함하지 않아요.

01:00:26.041 --> 01:00:29.728
2의 자리는 들어가는
거로 결정이 되어있고.

01:00:29.828 --> 01:00:33.860
4는 부분집합에 안 들어가는
것으로 결정이 되어있으면

01:00:33.960 --> 01:00:36.074
이제 누구의 자리만
결정해주면 되죠?

01:00:36.174 --> 01:00:39.666

바로 1, 3, 5만
결정해주면 되는 거예요.

01:00:39.766 --> 01:00:42.647

애네 각각이 들어가거나
들어가지 않거나

01:00:42.747 --> 01:00:44.735

이렇게 나오게 되는 것이고.

01:00:44.835 --> 01:00:47.040

2, 4는 반드시 2는 들어가고

01:00:47.140 --> 01:00:50.098

4는 각각의 경우에 대해서
들어가지 않는다는 선택.

01:00:50.198 --> 01:00:52.463

한 가지씩의 선택을
하게 되는 것입니다.

01:00:52.563 --> 01:00:57.189

그래서 1, 3, 5에 대해서만
우리가 경우를 결정을 해주기 때문에

01:00:57.289 --> 01:01:00.803

8개의 경우가 나오게 되고
집합이 8가지가 나오게 돼요.

01:01:00.903 --> 01:01:04.742

그러면 특정 원소 n 개를
포함하거나 포함하지 않는다.

01:01:04.842 --> 01:01:06.501

어떻게 나오게 될까요?

01:01:06.601 --> 01:01:11.282

2의 $n-m$ 제곱만큼만
나오게 되는 거죠.

01:01:11.382 --> 01:01:13.270

선택권을 잃는 거예요.

01:01:13.370 --> 01:01:19.499

n 개의 원소는 선택권이 없어요.

01:01:19.599 --> 01:01:24.182

그냥 무조건 들어가거나
들어가지 않거나이기 때문에

01:01:24.282 --> 01:01:26.239

이렇게 선택권을 잃어버린 채로

01:01:26.339 --> 01:01:30.038

다른 애들만 나는 부분집합에
들어갈래, 들어가지 않을래

01:01:30.138 --> 01:01:31.776

이렇게 결정을 하게 되어서

01:01:31.876 --> 01:01:34.743

이런 식으로 부분집합의 개수를
찾을 수가 있게 됩니다.

01:01:34.843 --> 01:01:38.582

그러면 이제 집합의
관계들을 살펴봤어요.

01:01:38.682 --> 01:01:40.851

집합이 서로 같다,
어딘가에 포함이 된다.

01:01:40.951 --> 01:01:44.967

그런 관계를 봤다면 집합을 가지고
연산하는 과정을 생각해볼게요.

01:01:45.067 --> 01:01:48.604

연산하면 생각나는 게 뭐가 있어요?

01:01:48.704 --> 01:01:51.666

뭔가 더하거나 곱하거나
빼거나 나누거나.

01:01:51.766 --> 01:01:54.547

여태까지 연산을 그런 것들이라고
생각을 했을 텐데.

01:01:54.647 --> 01:01:58.839

연산이라는 것은 A하고
B하고 어떤 조작을 해서

01:01:58.939 --> 01:02:02.084

어떤 다른 하나의 대상
C가 나오도록 하는.

01:02:02.184 --> 01:02:03.615

그러니까 수도 그렇잖아요.

01:02:03.715 --> 01:02:07.414

2하고 3하고 조작을 해서 어떤
수, 5가 나오도록 하는.

01:02:07.514 --> 01:02:10.101

2개에 대한 조작을 정의를 해서

01:02:10.201 --> 01:02:14.091

하나의 결과로 나오도록
해주는 것이 연산이거든요.

01:02:14.191 --> 01:02:17.183

그래서 집합도 연산의 대상이
될 수가 있습니다.

01:02:17.283 --> 01:02:20.619

A하고 B의 어떤
규칙으로 조작을 해주어서

01:02:20.719 --> 01:02:23.002

다른 하나의 집합을
생성해내는 거예요.

01:02:23.102 --> 01:02:25.385
그런데 이거는 단순히 더하고 곱하고

01:02:25.485 --> 01:02:27.892
수처럼 생각하기에는
좀 무리가 있겠죠.

01:02:27.992 --> 01:02:30.522
A라는 집합이 1, 2, 4예요.

01:02:30.622 --> 01:02:33.990
그다음에 B라는 집합이 1,
3, 5, 7, 9였다.

01:02:34.090 --> 01:02:36.045
그러면 둘을 더하는 집합?

01:02:36.145 --> 01:02:38.307
이런 거를 생각한다는
것은 좀 이상합니다.

01:02:38.407 --> 01:02:40.804
이 숫자들의 계산의
측면이 아니고요.

01:02:40.904 --> 01:02:44.771
그리고 아까도 봤지만 집합에는 원소로
꼭 수만 들어오는 것이 아니라

01:02:44.871 --> 01:02:46.918
사람도 집합의 일부가
될 수도 있고요.

01:02:47.018 --> 01:02:49.115
집합도 또 집합의 일부가
될 수 있기 때문에,

01:02:49.215 --> 01:02:52.085
수를 계산하듯이 그렇게
계산하는 것은 아니고.

01:02:52.185 --> 01:02:54.919
완전히 새로운 연산을
만들어줄 거예요.

01:02:55.019 --> 01:03:01.114
그래서 연산의 종류에 합집합, 교집합,
차집합, 여집합이라는 것이 있습니다.

01:03:01.214 --> 01:03:06.060
그래서 먼저 합집합과 교집합이라는 거를
생각해보도록 할게요.

01:03:06.160 --> 01:03:09.673
우리가 은연 중에 여태까지
많은 것들을 다루면서

01:03:09.773 --> 01:03:12.989
이 합집합과 교집합이라는 거를
구한 적이 사실 상당히 많아요.

01:03:13.089 --> 01:03:19.595

A 합집합 B라고 한다면 A하고
B를 모두 쓸어담는다는 차원에서

01:03:19.695 --> 01:03:22.015

이렇게 컵속에 넣는 것처럼 생각해서

01:03:22.115 --> 01:03:24.563

이런 기호를 이용해서 써줄 거예요.

01:03:24.663 --> 01:03:29.405

애는 A에 속하거나 B에 속하는
모든 원소로 이루어지는 집합입니다.

01:03:29.505 --> 01:03:31.992

X를 모았는데 어떻게 모은 거냐면

01:03:32.092 --> 01:03:36.171

A에 들어가거나 또는 B에 들어가는
애들을 모두 모아준 거예요.

01:03:36.271 --> 01:03:39.396

예를 들어서 A가 1,
2, 3이라는 원소였고

01:03:39.496 --> 01:03:41.740

B가 2, 5라는
원소였다고 해볼게요.

01:03:41.840 --> 01:03:44.063

그러면 A 합집합
B는 어떻게 될까?

01:03:44.163 --> 01:03:47.648

A에 들어가는 것과 B에
들어가는 것을 다 넣은 거예요.

01:03:47.748 --> 01:03:50.538

그러면 1, 2, 3
들어가고 2, 5 들어가는데

01:03:50.638 --> 01:03:52.400

2를 두 번 쓰지 않죠.

01:03:52.500 --> 01:03:55.305

우리 집합에 같은 원소는
한 번만 쓴다고 했습니다.

01:03:55.405 --> 01:03:58.063

그래서 이렇게 1, 2, 3,
5로 모이게 되는 거죠.

01:03:58.163 --> 01:04:01.997

A에 들어가거나 또는 B에
들어가는 애들을 모아준 거고요.

01:04:02.097 --> 01:04:04.838

이거를 벤다이어그램으로 표현해본다면

01:04:04.938 --> 01:04:06.746

A라는 것이 있어요.

01:04:06.846 --> 01:04:09.466

그다음에 B를 어떻게
그려주면 좋을까요?

01:04:09.566 --> 01:04:12.597

A하고 B하고 좀
겹쳐지는 부분이 있죠.

01:04:12.697 --> 01:04:15.102

이렇게 2라는 부분이 겹쳐지잖아요?

01:04:15.202 --> 01:04:17.061

겹쳐지는 부분이 있기 때문에,

01:04:17.161 --> 01:04:20.584

B를 여기에 슬며시
겹쳐지도록 그려줄 거예요.

01:04:20.684 --> 01:04:23.318

그러면 겹쳐지는 부분에
2를 적을 수 있고.

01:04:23.418 --> 01:04:27.695

A가 추가로 1, 3을 가지고
있고 B는 5를 가지고 있죠.

01:04:27.795 --> 01:04:32.728

그러면 A 합집합
B에 해당하는 곳은

01:04:32.828 --> 01:04:34.628

A에 들어가거나 B에 들어가는

01:04:34.728 --> 01:04:39.444

이 전체 부분에 해당하는 모든
것들을 다 가지고 있는 부분이다.

01:04:39.544 --> 01:04:41.789

영역으로 표시를 해본다면

01:04:41.889 --> 01:04:44.351

A 합집합 B에 해당하는 부분은

01:04:44.451 --> 01:04:49.279

지금 제가 여기 빗금친 부분에 있는
원소들이라고 할 수가 있습니다.

01:04:49.379 --> 01:04:51.512

그래서 1, 2, 3,
5로 나오게 돼요.

01:04:51.612 --> 01:04:54.108

합집합 구하는 것이 헛갈린다 그러면

01:04:54.208 --> 01:04:59.144

벤다이어그램을 그려놓고 전부 다
여기 동그라미 속에 들어있는 애들을

01:04:59.244 --> 01:05:01.760

다 적어놔야지, 라고
해서 찾을 수가 있어요.

01:05:01.860 --> 01:05:04.474
이번에는 교집합이라는 것이 있는데.

01:05:04.574 --> 01:05:10.095
교집합이라는 말 사실 일상적인
상황에서도 많이 들어봤을 거예요.

01:05:10.195 --> 01:05:14.438
교차한다, 교점이다,
공통으로 갖는다.

01:05:14.538 --> 01:05:17.734
교라고 한다면 이렇게 둘 다
동시에 가지고 있는 거.

01:05:17.834 --> 01:05:21.969
A에도 속하고 B에도 속하는 모든
원소로 이루어진 집합입니다.

01:05:22.069 --> 01:05:28.347
x를 모았는데 x가 A에도 들어가고
그리고 B에도 들어가게 되는 거예요.

01:05:28.447 --> 01:05:30.675
합집합이랑 차이점을 본다면

01:05:30.775 --> 01:05:33.560
여기는 또는, 이라는 것으로
연결이 되어있고요.

01:05:33.660 --> 01:05:36.443
교집합은 and 라는 것으로
연결이 되어있습니다.

01:05:36.543 --> 01:05:42.722
그리고 합집합의 기호를 뒤집어서
이렇게 캡모양으로 적어주게 됩니다.

01:05:42.822 --> 01:05:44.487
이게 컵이었고 이게 캡이에요.

01:05:44.587 --> 01:05:48.601
캡 씌운 것처럼 그런
모양으로 적어주게 되고요.

01:05:48.701 --> 01:05:51.347
그러면 아까 우리 벤다이어그램은

01:05:51.447 --> 01:05:54.648
똑같이 1, 3, 2, 5
이렇게 그려지게 될 텐데.

01:05:54.748 --> 01:05:56.794
둘 다에 들어가는 부분.

01:05:56.894 --> 01:06:01.837
A의 벤다이어그램과 B의
벤다이어그램이 교차하는 부분에 있는

01:06:01.937 --> 01:06:03.624
원소를 찾는 거예요.

01:06:03.724 --> 01:06:05.869
그러니까 겹치게 되는
이 부분에 있는

01:06:05.969 --> 01:06:09.200
그것이 바로 교집합의
원소라고 할 수 있어요.

01:06:09.300 --> 01:06:12.992
그래서 이 경우에 A 교집합
B라고 한다면 2가 되겠죠.

01:06:13.092 --> 01:06:14.421
찾는 거는 어렵지 않습니다.

01:06:14.521 --> 01:06:16.728
원소들을 전부 다 쓸어담는다.

01:06:16.828 --> 01:06:20.937
컵속에 쓸어담아서 한 번씩 나오도록
해준 것이 합집합인 거고요.

01:06:21.037 --> 01:06:25.701
둘 다에 공통으로 들어있는 원소만
찾아서 쓴 것이 교집합이에요.

01:06:25.801 --> 01:06:28.017
합집합, 교집합 아시겠죠?

01:06:28.117 --> 01:06:32.919
이번에 여집합이라는 거는 그냥 A
하나의 상황에서 이루어지게 되는데,

01:06:33.019 --> 01:06:35.926
이 A의 여집합이라는
거를 정의하기 위해서는

01:06:36.026 --> 01:06:37.888
전체집합이라는 것이 필요해요.

01:06:37.988 --> 01:06:41.953
A랑 B라는 것이 사실 어떤 전체의
팩트 속에서 만들어진 거거든요.

01:06:42.053 --> 01:06:44.501
그래서 전체집합 U라는 것이 있고.

01:06:44.601 --> 01:06:48.620
전체집합은 모든 것을 포함하고
있어요, 모든 집합을.

01:06:48.720 --> 01:06:51.927
그래서 내가 전체야,
여기 안에서만 움직여.

01:06:52.027 --> 01:06:54.548
예를 들어 우리 학교 학생들 전체,

01:06:54.648 --> 01:06:57.928

그중에 1반, 2반, 3반,
4반 이렇게 있는 것처럼

01:06:58.028 --> 01:07:04.035

전체를 만들어놓고 그중에
전체집합의 부분집합 A에 대해서

01:07:04.135 --> 01:07:08.316

여기 U에는 들어가지만
A에는 들어가지 않는 것을

01:07:08.416 --> 01:07:10.673

A의 여집합이라고 표현을 해요.

01:07:10.773 --> 01:07:13.278

예를 들어서 전체가 1,
2, 3, 4, 5

01:07:13.378 --> 01:07:17.349

U라고 쓰는 이유는 영어
union에서 가지고 온 것입니다.

01:07:17.449 --> 01:07:20.612

전체를 아우르는 그런 전체
1, 2, 3, 4, 5인데

01:07:20.712 --> 01:07:23.100

A에는 1, 2, 3만
들어가고 있어요.

01:07:23.200 --> 01:07:26.129

그러면 A가 아닌 부분이라고 한다면

01:07:26.229 --> 01:07:28.982

전체 중에 A를 제외한 부분,

01:07:29.082 --> 01:07:32.236

이렇게 빗금친 영역으로 표시가
되는 부분인 거고요.

01:07:32.336 --> 01:07:35.712

이거를 조건제시법으로
써서 정의하자면

01:07:35.812 --> 01:07:39.668

X를 모은 것인데 X가
전체에는 들어가지만

01:07:39.768 --> 01:07:44.585

전체집합의 원소 중에서
A에는 들어가지 않는 것.

01:07:44.685 --> 01:07:48.056

그것을 A의 여집합이라고 써주고요.

01:07:48.156 --> 01:07:53.005

기호로 C라는 알파벳을 써줘요.

01:07:53.105 --> 01:07:57.847

C는 complement라는
영어단어에서 나오게 된 거예요.

01:07:57.947 --> 01:08:01.036
A의 여집합, A가 아닌 거
complement라고 해서

01:08:01.136 --> 01:08:02.844
C라는 기호로 써주게 되고.

01:08:02.944 --> 01:08:05.313
A의 여집합 여기서 구한다면

01:08:05.413 --> 01:08:09.861
전체에는 있지만 A에 들어가있지
않은 4, 5라고 나오게 되겠죠.

01:08:09.961 --> 01:08:13.151
우리 반이 만약에 1반이었다.

01:08:13.251 --> 01:08:16.069
우리 학교에서 우리
반의 여집합을 찾는다면

01:08:16.169 --> 01:08:19.581
1반이 아닌 모든 반들이 다
여집합이 될 수가 있습니다.

01:08:19.681 --> 01:08:23.449
그러면 이제 두 집합을
상대적으로 놓고 봤을 때

01:08:23.549 --> 01:08:27.204
A에 대한 B의
차집합이라는 것이 있어요.

01:08:27.304 --> 01:08:28.500
마치 빼는 듯이.

01:08:28.600 --> 01:08:32.757
A에 대한 B의 차집합이라고
한다면 A에만 들어가는 거예요.

01:08:32.857 --> 01:08:38.088
쉽게 표현을 한다면 B에는 안
들어가고 A에만 들어가는 것.

01:08:38.188 --> 01:08:42.785
A에는 속하지만 B에는 속하지
않는 원소로 이루어진 집합.

01:08:42.885 --> 01:08:45.992
X를 보았는데 X가
A에는 들어가요.

01:08:46.092 --> 01:08:49.266
그런데 B에는 들어가지
않는 것이라는 거죠.

01:08:49.366 --> 01:08:52.343
그러면 A, B를

같이 놓고 그려본다면

01:08:52.443 --> 01:08:54.438
지금은 전체는 큰 관계 없으니까.

01:08:54.538 --> 01:08:58.517
이렇게 이 맥락 속에서 또 그림을
그려보자면 이렇게 나오게 되는데.

01:08:58.617 --> 01:09:00.632
A에만 들어가요.

01:09:00.732 --> 01:09:03.763
A 중에서 2는 B에도
들어가지 않아요.

01:09:03.863 --> 01:09:08.971
그거는 빼놓고 A에만 들어가는
반쪽 부분을 나타내주게 됩니다.

01:09:09.071 --> 01:09:13.208
그래서 A에 대한 B의
차집합이라고 한다면

01:09:13.308 --> 01:09:15.310
1, 3으로 나오게 되겠죠.

01:09:15.410 --> 01:09:18.157
B에 대한 A의 차집합은
어떻게 될까요?

01:09:18.257 --> 01:09:21.375
B에는 들어가고 A에는
들어가지 않는 것을 의미해요.

01:09:21.475 --> 01:09:25.530
B에만 들어가는 것 찾는다면
5라고 나오게 될 수 있겠죠.

01:09:25.630 --> 01:09:28.608
B 차집합 A는 이쪽 부분.

01:09:28.708 --> 01:09:31.262
A 차집합 B는 여기에 해당하는 부분.

01:09:31.362 --> 01:09:33.297
이렇게 나타내줄 수가 있습니다.

01:09:33.397 --> 01:09:35.200
그러면 한번 연습을 해볼게요.

01:09:35.300 --> 01:09:40.245
두 집합 A, B에 대해서 A는
10이하의 짝수라고 했으니까

01:09:40.345 --> 01:09:43.703
2, 4, 6, 8,
10으로 나오게 될 거고요.

01:09:43.803 --> 01:09:46.154
그다음에 12의 약수라고 한다면

01:09:46.254 --> 01:09:53.352

1, 2, 3, 4, 6, 12라고
이렇게 구해줄 수가 있죠.

01:09:53.452 --> 01:09:57.297

그러면 A 합집합 B를
구하여라고 했는데

01:09:57.397 --> 01:09:59.373

지금 좀 헷갈릴 수 있으니까

01:09:59.473 --> 01:10:02.408

벤다이어그램을 아예
그려놓고 생각을 해볼까요?

01:10:02.508 --> 01:10:06.740

그러면 벤다이어그램을 그릴 때
어디부터 채우는 것이 좋을까요?

01:10:06.840 --> 01:10:10.095

둘 다에 들어가는
부분부터 채우는 것이

01:10:10.195 --> 01:10:12.424

좀 효율적으로 벤다이어그램을
그릴 수 있겠죠.

01:10:12.524 --> 01:10:14.227

여러분이 그린다고 생각해보면.

01:10:14.327 --> 01:10:16.639

그러면 공통인 거를
찾아보는 거예요.

01:10:16.739 --> 01:10:18.779

우리 틀린그림찾기 게임 하듯이,

01:10:18.879 --> 01:10:20.819

제가 정말 못하는 게임인데.

01:10:20.919 --> 01:10:25.095

공통으로 들어가는 거를 찾는다면,

01:10:25.195 --> 01:10:27.941

2, 4, 6은 여기에
적어줄 수 있겠죠.

01:10:28.041 --> 01:10:33.178

그다음에 2, 4, 6 말고 A에만
들어가는 거 8, 10이 있고요.

01:10:33.278 --> 01:10:35.762

B에만 들어가는 거
1, 12가 있습니다.

01:10:35.862 --> 01:10:41.922

그렇다면 A 합집합 B는 여기 A
또는 B 전체 영역에 들어가는 거를

01:10:42.022 --> 01:10:43.973

다 쓸어담아 적어주는 거예요.

01:10:44.073 --> 01:10:48.468
정말 영역 중에서 여기 전체에 다
들어간 애들을 생각해보는 거죠.

01:10:48.568 --> 01:10:53.897
그러면 1, 2, 4, 6, 8,
10, 12 이렇게 나오게 되겠죠.

01:10:53.997 --> 01:10:56.560
그다음에 교집합 부분은
어떻게 되죠?

01:10:56.660 --> 01:10:58.294
여기 노란색으로 표시한 것.

01:10:58.394 --> 01:11:02.071
A하고 B하고 모두에 들어간
부분이라고 할 수 있으니까

01:11:02.171 --> 01:11:07.108
가운데 포함되는 애들만 적어본다면

01:11:07.208 --> 01:11:09.559
2, 4, 6이라고 할 수 있고요.

01:11:09.659 --> 01:11:12.996
이번에는 A에만 들어가고
B에는 들어가지 않는다.

01:11:13.096 --> 01:11:18.699
그러면 A 중에서 B에도 들어간
2, 4, 6을 제외하고 적어주는 거죠.

01:11:18.799 --> 01:11:21.162
그래서 이쪽 영역에
들어가는 것이니까

01:11:21.262 --> 01:11:24.837
바로 80으로 원소를
찾아줄 수가 있습니다.

01:11:24.937 --> 01:11:28.220
이렇게 써놓고 보니까
뭔가 A 합집합 B하고

01:11:28.320 --> 01:11:30.253
A 교집합 B의 관계도
찾고 싶고.

01:11:30.353 --> 01:11:33.864
A 차집합 B를 다르게 표현할
수 있는 방법은 없을까?

01:11:33.964 --> 01:11:35.855
그런 궁금증도 들 것 같은데.

01:11:35.955 --> 01:11:37.602
그거는 다음 강에서,

01:11:37.702 --> 01:11:39.989

이 연산을 우리가 지금
정의만 해봤고요.

01:11:40.089 --> 01:11:43.718

다음 강에서는 이 연산의 성질에
대해서 살펴보게 될 거예요.

01:11:43.818 --> 01:11:47.548

그래서 성질에서 자세히 보고 이제
개념 확인 문제를 통해서

01:11:47.648 --> 01:11:52.532

우리가 얼마나 집합의 정의와
표현 방법과 기호들에

01:11:52.632 --> 01:11:55.176

익숙해졌는지 확인을 해보겠습니다.

01:11:55.276 --> 01:11:57.236

개념 확인 문제 1번을 보면,

01:11:57.336 --> 01:12:00.828

두 집합이 있는데 집합
C를 만들어준 것을 보니까

01:12:00.928 --> 01:12:03.137

$2x+1$ 을 구하래요.

01:12:03.237 --> 01:12:04.840

그러면 이렇게만 써놓으면 모르죠.

01:12:04.940 --> 01:12:08.553

이 x 가 어디에서 온 걸까,
라는 것을 살펴봐야 돼요.

01:12:08.653 --> 01:12:11.216

보니까 x 가 A에 들어가고,

01:12:11.316 --> 01:12:13.665

여기 쉼표는 그리고예요.

01:12:13.765 --> 01:12:15.611

집합 속에서 이렇게 쉼표 쓴다면

01:12:15.711 --> 01:12:18.511

그리고 x 가 B에는 들어가지
않는 것들을 모아서

01:12:18.611 --> 01:12:22.075

$2x+1$ 을 계산해주라는 거죠.

01:12:22.175 --> 01:12:24.578

정말 컴팩트한 표현방법이 됩니다.

01:12:24.678 --> 01:12:26.360

이게 집합의 매력이에요.

01:12:26.460 --> 01:12:28.235

이런 식으로 딱 써주면

01:12:28.335 --> 01:12:32.514
그냥 이거, 이거 주고 이것만으로
C를 확 만들어줄 수 있는 거예요.

01:12:32.614 --> 01:12:34.919
안 그러면 주저리 주저리
설명을 해야 되는데.

01:12:35.019 --> 01:12:37.113
그 주저리 주저리
설명이란 무엇이나?

01:12:37.213 --> 01:12:41.137
먼저 A에 들어가고 B에 들어가지
않는 것을 파악을 해봐야 되죠.

01:12:41.237 --> 01:12:44.414
그러면 그거를 여러 개 원소가
같이 나오고 있으니까

01:12:44.514 --> 01:12:46.958
저같이 똑같은 거 잘
못 찾는 사람은

01:12:47.058 --> 01:12:49.351
이렇게 그림을 그려놓고
보는 것이 좋겠죠.

01:12:49.451 --> 01:12:52.360
A, B 둘 다 들어가는
거를 찾아 보니까

01:12:52.460 --> 01:12:56.016
1, 3, 5 3개가
다 똑같이 들어가요.

01:12:56.116 --> 01:12:59.468
그러면 여기 1, 3, 5 들어가고
여기가 2, 4 들어간다고

01:12:59.568 --> 01:13:01.093
이렇게 써주셔도 되고.

01:13:01.193 --> 01:13:04.342
딱 보니까 B가 A에
포함이 된다는 거죠.

01:13:04.442 --> 01:13:06.522
이렇게 나오게 되어서 1, 3, 5

01:13:06.622 --> 01:13:09.487
그다음에 A에 들어있는
거는 2, 4가 되는데.

01:13:09.587 --> 01:13:12.367
그러면 지금 B에는 들어가지 않고

01:13:12.467 --> 01:13:14.693
A에만 들어가는 애네들에 대해서

01:13:14.793 --> 01:13:17.055

애네들이 x 가 될 수 있는 거고.

01:13:17.155 --> 01:13:23.162

이 x 를 2배해주고 1을 더해서
C 속에 넣어주라는 뜻이에요.

01:13:23.262 --> 01:13:27.621

그러면 2가 x 자리에 들어갔을 때

01:13:27.721 --> 01:13:30.452

$2*2+1$ 이니까 5가 나오게 되죠.

01:13:30.552 --> 01:13:34.786

4를 넣었을 때 $2*4+1$ 이니까
9가 나오게 되죠.

01:13:34.886 --> 01:13:37.655

C의 원소는 5하고
9, 2개가 있습니다.

01:13:37.755 --> 01:13:40.212

그래서 둘을 더해주면
14가 나오게 돼요.

01:13:40.312 --> 01:13:45.182

이게 나중에 컴퓨터 프로그래밍
언어 같은 거 배우면

01:13:45.282 --> 01:13:48.971

A 정의해놓고 B 정의해놓고
변수 하나를 주는 거예요.

01:13:49.071 --> 01:13:52.103

x 라는 변수가 A에는 있고
B에는 있지 않은 거 찾아서

01:13:52.203 --> 01:13:56.474

그거에 대해서 그런 x 에 대해서
2배해주고 1을 더해서

01:13:56.574 --> 01:14:00.832

C에 넣으라고 해준다면, 딱 C라는
집합이 생성이 되는 거죠.

01:14:00.932 --> 01:14:04.527

원소의 개수가 무한히
많은 그런 상황에 대해서

01:14:04.627 --> 01:14:09.945

이렇게 명령어를 써준다면 C를
나열해줄 수 있게 되잖아요.

01:14:10.045 --> 01:14:12.006

무한히까지는 아니고 유한 개이지만

01:14:12.106 --> 01:14:13.470

아주 많은 그런 상황이라고 한다면.

01:14:13.570 --> 01:14:16.652

그래서 이런 집합의 표현
방식에 익숙해진다면

01:14:16.752 --> 01:14:20.021

데이터를 가공하거나, 요즘
빅데이터 이런 말이 많은데.

01:14:20.121 --> 01:14:23.290

그럴 때 굉장히 효율적인
언어가 될 수 있어요.

01:14:23.390 --> 01:14:26.158

그래서 수학자들이 이렇게
집합이라는 거를 만들어서

01:14:26.258 --> 01:14:29.349

정의를 아주 효율적으로
잘 해준 것이 됩니다.

01:14:29.449 --> 01:14:31.820

두 번째 문제에서는 부분집합인데,

01:14:31.920 --> 01:14:34.828

부분집합의 총 개수는
32개가 나오겠죠.

01:14:34.928 --> 01:14:37.069

원소의 개수가 5개니까
각각에 대해서

01:14:37.169 --> 01:14:40.020

경우의 수를 고려해본다면
32개가 나오는데.

01:14:40.120 --> 01:14:42.822

그중에서 원소의 합이 10
이상인 애들을 구하래요.

01:14:42.922 --> 01:14:46.057

그러면 원소의 합이 10 이상이
되도록 조절을 해주어야 되니까

01:14:46.157 --> 01:14:50.130

내가 원소의 개수나
이런 거에 따라서

01:14:50.230 --> 01:14:52.475

부분집합을 직접 나열해봐야겠네요?

01:14:52.575 --> 01:14:57.236

그러면 부분집합 중에서
원소가 하나도 없는 것은

01:14:57.336 --> 01:14:58.967

당연히 해당사항 없어요.

01:14:59.067 --> 01:15:01.317

왜냐하면 합이 10 이상이
될 수가 없으니까.

01:15:01.417 --> 01:15:04.366

원소 하나 짜리인
집합도 불가능하죠.

01:15:04.466 --> 01:15:07.294
왜냐하면 1, 2, 3, 4, 5
단독으로 어떻게 10 이상이 되겠어요?

01:15:07.394 --> 01:15:10.541
원소 2개 생각해 보면
가장 클 수 있는 애가

01:15:10.641 --> 01:15:15.206
이미 가장 최대 나오는
것이 4+5인데

01:15:15.306 --> 01:15:18.133
그것이 9가 되어서
10보다 작아요.

01:15:18.233 --> 01:15:20.831
그런 원소 2개로 이루어진
부분집합 중에서는

01:15:20.931 --> 01:15:23.078
합이 10 이상이 되는
것이 있을 수가 없겠죠.

01:15:23.178 --> 01:15:27.356
그러면 이제 원소 3개부터
한번 고려를 해보도록 합시다.

01:15:27.456 --> 01:15:30.124
원소가 3개인 것 중에서

01:15:30.224 --> 01:15:33.195
어떤 식으로 원소 3개인
거를 찾을 수가 있냐면,

01:15:33.295 --> 01:15:36.106
원소 셋을 그야말로 고르는 거예요.

01:15:36.206 --> 01:15:39.121
그런데 이것을 체계적으로
잘 써주려면

01:15:39.221 --> 01:15:41.199
10 이상이 되는
거를 찾으려고 하니까

01:15:41.299 --> 01:15:45.520
큰 원소, 가장 큰 원소를
기준으로 생각을 해볼까요?

01:15:45.620 --> 01:15:50.441
여기 원소 3개 짜리
집합에 가장 큰 원소가

01:15:50.541 --> 01:15:53.756
5가 들어가게 되는 경우를
한번 고려를 해봅시다.

01:15:53.856 --> 01:15:55.508
그러면 5.

01:15:55.608 --> 01:15:57.656

그다음 큰 원소
기준으로 세는 거예요.

01:15:57.756 --> 01:16:02.766

그다음 큰 원소가 4였다고 한다면
둘을 더한 것이 9가 되죠.

01:16:02.866 --> 01:16:06.409

그러면 이제 10이 되도록
해주려면 뭐가 나올 수 있겠어요?

01:16:06.509 --> 01:16:10.237

10 이상이 되려고 한다면 이렇게
5, 4가 들어가있는 상황에서는

01:16:10.337 --> 01:16:12.440

이제 아무거나 들어가도 돼요.

01:16:12.540 --> 01:16:16.354

이게 또 나중에 겹쳐서
세거나 그러지 않으려면

01:16:16.454 --> 01:16:19.210

그다음으로 큰 원소
순서대로 적어볼까요?

01:16:19.310 --> 01:16:22.522

그러면 3, 2, 1 이렇게
해서 세 가지가 나오게 되겠죠.

01:16:22.622 --> 01:16:25.091

가장 큰 원소가 5가 되었고

01:16:25.191 --> 01:16:27.938

그다음 큰 원소가 3인
경우를 생각해볼게요.

01:16:28.038 --> 01:16:31.647

그러면 그다음으로 큰
원소가 3이라고 했으니까

01:16:31.747 --> 01:16:33.561

이 다음에 쓸 수 있는
것은 3보다 작으면서

01:16:33.661 --> 01:16:37.606

다 더했을 때 10이
나오도록 하는 것을 찾는다.

01:16:37.706 --> 01:16:40.524

10 이상이 되도록 한다면
2밖에 안 되겠죠.

01:16:40.624 --> 01:16:43.030

1은 다 더했을 때
9가 나오게 되니까.

01:16:43.130 --> 01:16:48.712

그러면 그 다음으로 큰 원소가 이제

2였다고 한다면 불가능합니다.

01:16:48.812 --> 01:16:51.140
7이 되어서 3이 나와야만 하는데

01:16:51.248 --> 01:16:52.741
그거는 이미 여기서
사실 쓴 거예요.

01:16:52.833 --> 01:16:56.554
똑같은 거 쓰지 않도록 하기 위해서
이렇게 수를 순서대로 적은 거예요.

01:16:56.654 --> 01:16:59.478
그러면 가장 큰 원소가
4였다고 해볼까요?

01:16:59.578 --> 01:17:01.423
그다음으로 큰 원소가 3이었다.

01:17:01.523 --> 01:17:04.067
그러면 3이어야만
10 이상이 되는데,

01:17:04.167 --> 01:17:08.285
이제 여기서 더 작은 거로 가면
도저히 10보다 커질 수가 없어서

01:17:08.385 --> 01:17:10.092
여기부터는 불가능해요.

01:17:10.192 --> 01:17:14.487
원소가 3개인 것 중에서는 총
4개의 집합이 나오게 되겠죠.

01:17:14.587 --> 01:17:16.897
원소가 4개였다고 해볼까요?

01:17:16.997 --> 01:17:20.488
지금처럼 또 생각을 해본다면
5, 4, 3, 2

01:17:20.588 --> 01:17:23.686
1 빼놓은 거 가능하고요.

01:17:23.786 --> 01:17:26.341
그다음에 3을 빼놓은
거 생각해 보면,

01:17:26.441 --> 01:17:29.644
2를 빼놓은 거부터 해볼까요?

01:17:29.744 --> 01:17:34.560
2를 빼냈다고 했을 때는
5, 4, 3, 1

01:17:34.660 --> 01:17:36.407
이것도 10 이상이 되고요.

01:17:36.507 --> 01:17:38.307
이번에는 3을 제외했다.

01:17:38.407 --> 01:17:40.913

그러면 5, 4,
2, 1 가능하죠.

01:17:41.013 --> 01:17:42.741

4를 제외했어요.

01:17:42.841 --> 01:17:45.074

그러면 또 10 이상이 되고.

01:17:45.174 --> 01:17:48.100

5를 제외했다, 가장
큰 거를 빼냈을 때도

01:17:48.200 --> 01:17:49.650

이미 10입니다.

01:17:49.750 --> 01:17:53.788

그렇기 때문에 이 5개 모두가
원소 4개 짜리인 집합은

01:17:53.888 --> 01:17:56.422

하나씩 빼놓으면 되니까
5개가 나오는데,

01:17:56.522 --> 01:17:58.412

개체들은 전부 다 10 이상이 되고

01:17:58.512 --> 01:18:03.309

원소 5개였던 자기 자신 1, 2, 3,
4, 5 다 들어간 상황 생각해 보면

01:18:03.409 --> 01:18:06.113

다 더한 합이 15니까 당연히
10 이상이 되겠죠.

01:18:06.213 --> 01:18:10.382

그래서 부분집합의 개수는 총
10개가 나올 수가 있어요.

01:18:10.482 --> 01:18:14.064

이제 어떤 전체집합이 있는데,

01:18:14.164 --> 01:18:19.228

이 전체집합에 대해서 U는 벤다이어그램으로
써 보면 1, 2, 3, 4, 5인데

01:18:19.328 --> 01:18:22.834

여기에 부분집합 X를
찾으려고 하는데

01:18:22.934 --> 01:18:25.930

이 X는 뭐를 가지고
있다고 해봤나요?

01:18:26.030 --> 01:18:31.079

보니까 1, 2라는 것이 여기에
부분집합이 되는 상황으로 있습니다.

01:18:31.179 --> 01:18:33.510

그러면 1, 2는 전체집합,

01:18:33.610 --> 01:18:40.462

여기 1, 2, 3, 4, 5 중에서 1,
2가 들어갈 자리는 결정이 되어있는 거예요.

01:18:40.562 --> 01:18:44.315

그러면 내가 나머지
무엇을 찾으면 될까요?

01:18:44.415 --> 01:18:47.718

3, 4, 5 중에서
X로 들어가느냐?

01:18:47.818 --> 01:18:50.532

그러니까 1, 2 이 자리는
결정이 이미 되어있죠.

01:18:50.632 --> 01:18:54.278

A라는 것은 결정이 되어있으니까 3,
4, 5가 선택할 수 있는 자리는

01:18:54.378 --> 01:18:58.048

여기나, 여기나 둘 중에
하나로 들어가게 될 거예요.

01:18:58.148 --> 01:19:01.188

그래서 3, 4, 5
각각에 대해서 생각해 보면

01:19:01.288 --> 01:19:03.528

3이 들어갈 수 있는
곳은 1 또는 2

01:19:03.628 --> 01:19:05.564

4가 들어갈 수 있는
곳 1 또는 2

01:19:05.664 --> 01:19:07.799

5가 들어갈 수 있는
곳 1 또는 2

01:19:07.899 --> 01:19:13.615

이렇게 나오게 되니까 각 3이 들어갈
수 있는 두 가지 경우에 대해서

01:19:13.715 --> 01:19:17.199

4도 두 가지, 5도 두
가지 이렇게 나왔기 때문에

01:19:17.299 --> 01:19:20.508

총 8개의 부분집합
만들어지는 것이 가능하죠.

01:19:20.608 --> 01:19:25.032

예를 들어 이 라인을 따라서 어떤
집합이 만들어졌는지 생각해 볼까요?

01:19:25.132 --> 01:19:28.091

이 상황에서는 3은
여기로 간 거고요.

01:19:28.191 --> 01:19:31.230

3은 여기로 갔고 4,
5는 1로 갔어요.

01:19:31.330 --> 01:19:34.999

그렇다면 이때 만들어진
집합 X라는 것은

01:19:35.099 --> 01:19:38.613

1, 2, 4, 5 이렇게
만들어지는 집합이죠.

01:19:38.713 --> 01:19:42.862

1, 2는 자동으로 가지고 있고 거기에
추가로 4, 5를 가지고 있는 집합이다.

01:19:42.962 --> 01:19:46.398

이런 식으로 벤다이어그램,
수형도 짚뽕해서

01:19:46.498 --> 01:19:51.593

곱의 법칙을 이용해서 효율적으로
부분집합의 개수를 세줄 수가 있습니다.

01:19:51.693 --> 01:19:55.500

이번에는 A 차집합
B를 찾아보래요.

01:19:55.600 --> 01:19:57.448

그거의 원소의 개수
구하라고 했어요.

01:19:57.548 --> 01:20:01.315

A, B 벤다이어그램으로 그려놓으면
편하게 볼 수가 있죠.

01:20:01.415 --> 01:20:05.260

벤다이어그램 그릴 때 일단
공통인 거부터 찾아보면

01:20:05.360 --> 01:20:07.619

2하고 4가 겹쳐있습니다.

01:20:07.719 --> 01:20:11.623

그러면 A에만 들어가는
거, B에만 들어가는 거

01:20:11.723 --> 01:20:15.041

이렇게 나오니까 A 차집합
B에 해당하는 부분은

01:20:15.141 --> 01:20:18.249

A에만 들어가는 것을
찾은 것이기 때문에

01:20:18.349 --> 01:20:20.848

1, 3, 5라는 3개의
원소를 가지고 있죠.

01:20:20.948 --> 01:20:26.782

그래서 이 값을 찾는다면 A 차집합 B의 원소의 개수니까 3개로 나오게 돼요.

01:20:26.882 --> 01:20:28.699
차집합이 뭔지 알면 되는 거고요.

01:20:28.799 --> 01:20:31.023
이 합집합도 찾는다면,

01:20:31.123 --> 01:20:36.577
A, B가 있고 공통으로 들어가있는 것은 1과 3이 있네요.

01:20:36.677 --> 01:20:38.809
A에만 있는 거, B에만 있는 거.

01:20:38.909 --> 01:20:40.397
이렇게 나오죠?

01:20:40.497 --> 01:20:44.272
그러면 합집합의 원소를 모두 다 나열해본다면

01:20:44.372 --> 01:20:47.111
1, 2, 3, 4, 5입니다.

01:20:47.211 --> 01:20:49.455
그러면 원소의 개수는 5개로 나오죠.

01:20:49.555 --> 01:20:53.416
이거 혹시 조금 더 효율적으로 쓸 수 있는 방법은 없을까?

01:20:53.516 --> 01:20:55.672
이런 생각을 하는 친구도 있을 것 같은데.

01:20:55.772 --> 01:20:56.912
있습니다.

01:20:57.012 --> 01:20:59.830
그래서 이게 다음 강에서 연산의 성질을 본 다음에

01:20:59.930 --> 01:21:03.660
원소의 개수 세는 거를 공식화해서 보게 될 거예요.

01:21:03.760 --> 01:21:08.005
이번에는 A 합집합 B에는 들어가고

01:21:08.105 --> 01:21:11.509
A 교집합 B에는 들어가지 않는 부분을 찾는 거예요.

01:21:11.609 --> 01:21:15.646
벤다이어그램으로 어느 영역에 속하는지부터 생각해볼까요?

01:21:15.746 --> 01:21:17.916

A 합집합 B에는 들어가는데

01:21:18.016 --> 01:21:22.171
그 A 합집합 B에 들어가는 부분
중에서 어디에는 들어가면 안 되죠?

01:21:22.271 --> 01:21:24.894
교집합에는 들어가면 안
되는 부분이에요.

01:21:24.994 --> 01:21:29.060
그렇다고 한다면 여기와
여기만 가능하게 되겠죠.

01:21:29.160 --> 01:21:32.918
그래서 이 부분과 이 부분에
들어가는 원소의 합은

01:21:33.018 --> 01:21:36.691
어떻게 나오게 되는가?
이거를 찾으라는 문제입니다.

01:21:36.791 --> 01:21:40.777
그러면 각 원소를 벤다이어그램에
표현을 해볼게요.

01:21:40.877 --> 01:21:44.071
역시 공통으로 들어가는
것부터 잘 찾아봐야겠죠.

01:21:44.171 --> 01:21:46.729
2하고 6이 공통으로 들어가있고요.

01:21:46.829 --> 01:21:49.990
A에만 들어가는 거 1과 3.

01:21:50.090 --> 01:21:53.892
그리고 B에만 들어가는 거
4하고 8, 이렇게 있죠.

01:21:53.992 --> 01:22:00.452
그러면 A 합집합 B 들어가는
것 중에서 교집합 부분 빼고

01:22:00.552 --> 01:22:05.677
나머지 부분을 찾아보니까 1,
3, 4, 8로 나오게 되네요.

01:22:05.777 --> 01:22:09.233
모든 원소의 합 1, 3,
4, 8을 더해주면 되죠.

01:22:09.333 --> 01:22:11.829
그러면 16으로 나오게 되겠습니다.

01:22:11.929 --> 01:22:13.665
이렇게 우리가 문제 풀어봤고.

01:22:13.765 --> 01:22:17.543
이번 강에서는 새로 배운
용어와 기호, 연산의 정의

01:22:17.643 --> 01:22:21.204
익숙해진 다음에 다음 강에서
이 용어들을 가지고

01:22:21.304 --> 01:22:25.256
새로 배운 표현 방식을 가지고
다양한 성질들을 살펴봐서

01:22:25.356 --> 01:22:26.853
더 재미있는 문제 풀어볼 테니까

01:22:26.953 --> 01:22:30.827
이번 강에서 했던 것 노트에
써가면서 정의에 익숙해져야 돼요.

01:22:30.927 --> 01:22:32.710
제가 처음에 말씀드렸던 것처럼

01:22:32.810 --> 01:22:34.233
열심히 잘 복습해보시고요.

01:22:34.333 --> 01:22:36.251
다음 강에서 만나겠습니다.