

WEBVTT

00:00:10.339 --> 00:00:12.964

안녕하세요?
수포자를 위한 수학 기초특강.

00:00:13.064 --> 00:00:14.420

저는 김미주입니다.

00:00:14.520 --> 00:00:17.718

지난 강에서 집합이라는
거를 시작했어요.

00:00:17.818 --> 00:00:22.430

집합을 배우려고 딱 보니까
너무 새로운 용어들도 많고

00:00:22.530 --> 00:00:24.108

새로운 정의들이 있었죠?

00:00:24.208 --> 00:00:28.853

배우는 단계, 그리고 익숙해지는
단계에서는 좀 어려울 수 있지만.

00:00:28.953 --> 00:00:31.420

그리고 익숙해지는 데
시간이 걸리기는 하지만,

00:00:31.520 --> 00:00:34.721

집합이라는 것에 익숙해지고 난다면

00:00:34.821 --> 00:00:39.066

그거를 이용해서 여러 가지 수학적
대상들을 명확하게 해주고

00:00:39.166 --> 00:00:42.011

표현을 아주 효율적으로 잘
해줄 수가 있습니다.

00:00:42.111 --> 00:00:45.993

그래서 그 집합이라는 것을 우리가
계속 다루고 있는 것이고요.

00:00:46.093 --> 00:00:50.378

지난 시간 말미에 집합의 연산에
대해서 살펴보았습니다.

00:00:50.478 --> 00:00:53.106

집합이 있으면 그 두 집합을 가지고

00:00:53.206 --> 00:00:56.211

합집합, 교집합,
차집합을 구하는 거.

00:00:56.311 --> 00:01:00.169

그리고 하나의 집합과 전체라는
집합의 맥락에서 보았을 때

00:01:00.269 --> 00:01:04.014

A의 여집합이라는 거를

구하는 거를 살펴보았어요.

00:01:04.114 --> 00:01:06.779
연산을 딱 정의하기까지만 했어요.

00:01:06.879 --> 00:01:08.921
우리가 항상 어떤
연산을 보고 난다면

00:01:09.021 --> 00:01:11.512
그 연산의 성질들을
살펴보게 됩니다.

00:01:11.612 --> 00:01:15.399
그래서 그 연산의 성질에 어떤
것들이 있는지 보도록 할게요.

00:01:15.499 --> 00:01:18.540
성질로 본격적으로 들어가기에 앞서서

00:01:18.640 --> 00:01:24.115
먼저 집합과 집합 사이의 관계를
나타내는 용어 하나를 보고 갈 거예요.

00:01:24.215 --> 00:01:28.711
두 집합이 서로소라고
표현하는 경우가 있습니다.

00:01:28.811 --> 00:01:33.280
우리 수를 생각해보면 수에서
두 자연수가 서로소다.

00:01:33.380 --> 00:01:34.423
무슨 뜻이었죠?

00:01:34.523 --> 00:01:37.536
예를 들어서 수 3과
7은 서로소이죠.

00:01:37.636 --> 00:01:41.305
둘의 공약수를 찾으려고
보니까 1밖에 없어요.

00:01:41.405 --> 00:01:45.371
그래서 그런 것은 더 이상
1보다 큰 약수가 없기 때문에

00:01:45.471 --> 00:01:48.417
서로소라고 부르겠다고
표현을 했었는데.

00:01:48.517 --> 00:01:51.718
집합에서는 공통으로 무엇을 찾느냐?

00:01:51.818 --> 00:01:54.938
공통인 원소가 있는지를
한번 찾아보는 거예요.

00:01:55.038 --> 00:02:00.111
그래서 두 집합 A하고 B를 놓고
보니까 교집합에 해당하는,

00:02:00.211 --> 00:02:02.047

그러니까 공통인 원소라는
거는 교집합을 의미하죠.

00:02:02.147 --> 00:02:05.677

그 교집합에 원소가 있는 경우도
있고 없는 경우도 있을 거예요.

00:02:05.777 --> 00:02:09.149

그렇게 교집합에 원소가 없는 경우

00:02:09.249 --> 00:02:13.648

우리가 두 집합 A, B가
서로소라고 이야기를 해줍니다.

00:02:13.748 --> 00:02:16.343

두 집합 A, B에서 공통인
원소가 하나도 없다.

00:02:16.443 --> 00:02:19.915

공통인 원소를 찾는 것이 A
교집합 B를 구하는 거고요.

00:02:20.015 --> 00:02:24.423

그것이 공집합으로 되어서 그
안에 원소가 하나도 없을 때

00:02:24.523 --> 00:02:28.125

그때 A와 B는 서로소라고
표현한다는 거죠.

00:02:28.225 --> 00:02:31.913

예를 들어서 무리수집합과
유리수집합은 서로소죠?

00:02:32.013 --> 00:02:35.452

짝수의 집합과 홀수의
집합도 서로소입니다.

00:02:35.552 --> 00:02:39.836

서로소인 두 집합을 벤다이어그램으로
표현하려고 할 때는

00:02:39.936 --> 00:02:41.518

이렇게 그려도 돼요.

00:02:41.618 --> 00:02:46.195

그다음에 여기가 비어있다, 원소를
쓰지 않으면 되는 것이고.

00:02:46.295 --> 00:02:48.751

그것을 좀 더 강조해서
표현하고 싶으면

00:02:48.851 --> 00:02:53.792

아예 겹치는 부분이 없이 이렇게
벤다이어그램을 나타내줄 수도 있겠죠.

00:02:53.892 --> 00:02:57.554

그러면 3, 4라는 집합과

서로소인 거 찾아보니까

00:02:57.654 --> 00:02:59.950
이거는 4 공통인 원소 있고요.

00:03:00.050 --> 00:03:01.826
3 공통인 원소 있고요.

00:03:01.926 --> 00:03:06.084
10이하의 홀수는
1, 3, 5, 7, 9이니까

00:03:06.184 --> 00:03:09.470
여기서도 3이라는
공통의 원소를 갖죠.

00:03:09.570 --> 00:03:14.877
3의 배수 중에서 10 이하인
것을 본다면 이렇게 나오니까,

00:03:14.977 --> 00:03:16.915
3을 또 공통으로 가지고 있고요.

00:03:17.015 --> 00:03:19.770
7의 양의 약수는 1, 7이에요.

00:03:19.870 --> 00:03:21.795
공통인 것이 없습니다.

00:03:21.895 --> 00:03:25.824
그래서 이렇게 두 집합이 서로소라고
부를 수 있는 집합입니다.

00:03:25.924 --> 00:03:29.925
이제 집합이 어떤
포함관계에 있을 때

00:03:30.025 --> 00:03:33.476
애네끼리 연산을 하면 어떤 일이
생길까를 생각해볼 거예요.

00:03:33.576 --> 00:03:39.106
먼저 A가 B에 포함이 되는 관계에
대해서 생각을 해보겠습니다.

00:03:39.206 --> 00:03:42.729
A가 B에 포함된다면
무슨 일이 벌어질까?

00:03:42.829 --> 00:03:47.302
A하고 B하고의 교집합을
구하면 어떻게 나오게 되나요?

00:03:47.402 --> 00:03:51.372
여기서 보니까 A하고
B하고의 교집합을 찾는다면

00:03:51.472 --> 00:03:53.656
그냥 A만 나오게 되겠죠.

00:03:53.756 --> 00:03:56.694

A가 B에 포함된다면
자연스럽게 나오는 일이에요.

00:03:56.794 --> 00:03:59.867
그다음에 A 합집합
B 어떻게 되죠?

00:03:59.967 --> 00:04:01.372
A가 B에 포함이 돼요.

00:04:01.472 --> 00:04:03.893
A의 모든 원소가
B의 원소이기 때문에

00:04:03.993 --> 00:04:08.173
A 또는 B에 들어가는 거를 찾는다면
그냥 B가 나오게 될 거예요.

00:04:08.273 --> 00:04:11.725
그런데 이게 이쪽 방향만
성립할 뿐만 아니라

00:04:11.825 --> 00:04:14.323
거꾸로 가는 방향도
성립하게 됩니다.

00:04:14.423 --> 00:04:18.910
A 교집합 B가 A라고 한다면
A가 B에 포함된다는 거예요.

00:04:19.010 --> 00:04:22.130
이것도 역시 벤다이어그램으로
확인해볼 수가 있는데,

00:04:22.230 --> 00:04:24.340
A 교집합 B를 구해요.

00:04:24.440 --> 00:04:27.574
그러면 그거에 해당되는 부분이
여기로 나오게 되는데,

00:04:27.674 --> 00:04:29.812
이거가 A라는 거예요.

00:04:29.912 --> 00:04:34.215
그렇다는 것은 A에서 이쪽 부분이
존재하지 않는다는 거죠.

00:04:34.315 --> 00:04:38.344
벤다이어그램을 그려보니까 이
영역에 들어가는 원소는 없고

00:04:38.444 --> 00:04:42.630
모든 A의 원소가 여기 영역에만
들어간다고 할 수가 있습니다.

00:04:42.730 --> 00:04:47.242
그 뜻은 A가 B에 쪽 포함이
된다는 것을 의미하게 되고요.

00:04:47.342 --> 00:04:50.773

이번에는 A 합집합
B를 구해봤더니,

00:04:50.873 --> 00:04:54.421

A 합집합 B가 B로
나왔다고 한다면

00:04:54.521 --> 00:04:59.601
여기 전체를 다 구해보니까 이게
그냥 통째로 전부 다 B였대요.

00:04:59.701 --> 00:05:02.744
이렇게 A에 들어가거나
B에 들어가거나,

00:05:02.844 --> 00:05:07.355
이거를 다 구해봤더니 전부 다
그냥 B로만 나왔다고 하는 것은

00:05:07.455 --> 00:05:11.814
이 B 속에 A가 전부 다
들어갈 수밖에 없는 것이죠.

00:05:11.914 --> 00:05:15.258
A 자체가 B로 쪽
들어가는 형태가 됩니다.

00:05:15.358 --> 00:05:18.615
그래서 A가 B에 포함된다고
이야기를 해줄 수가 있어요.

00:05:18.715 --> 00:05:21.578
앞으로 문제에서 만약
이런 조건을 줬다.

00:05:21.678 --> 00:05:25.379
A 교집합 B가 A가
돼, 라는 조건을 줬으면

00:05:25.479 --> 00:05:28.228
A가 B에 포함된다는 이야기구나.

00:05:28.328 --> 00:05:31.015
A 합집합 B가 B라는
조건을 줬으면

00:05:31.115 --> 00:05:34.261
역시 A가 B에 포함이
된다는 이야기구나.

00:05:34.361 --> 00:05:36.092
이렇게 알아보면 되는 거예요.

00:05:36.192 --> 00:05:39.128
이것 뿐만 아니라 또
성립하는 것들이 있는데,

00:05:39.228 --> 00:05:43.415
A의 여집합과 B의 여집합
사이의 관계를 봤을 때는

00:05:43.515 --> 00:05:45.538

거꾸로 이렇게 들어가는
관계가 돼요.

00:05:45.638 --> 00:05:48.728

A의 여집합이 B의 여집합보다
더 커지게 되죠.

00:05:48.828 --> 00:05:53.449

그리고 A에만 들어가고 B에는
들어가지 않는 것은 존재하지 않겠죠.

00:05:53.549 --> 00:05:54.756

공집합이 됩니다.

00:05:54.856 --> 00:05:56.866

우리 A하고 B하고 이렇게 봤을 때

00:05:56.966 --> 00:06:00.054

A에만 들어가고 B에 들어가지
않는 부분을 생각해보면,

00:06:00.154 --> 00:06:02.983

여기인데 이게 비어있다는 거예요.

00:06:03.083 --> 00:06:07.423

그렇다는 것은 오로지 이
부분만 A로 구성되기 때문에

00:06:07.523 --> 00:06:10.315

A가 B에 포함이 된다고
이야기해줄 수가 있죠.

00:06:10.415 --> 00:06:13.588

그래서 A하고 B의 포함
관계를 나타내줄 수 있는

00:06:13.688 --> 00:06:16.001

표현들이라고 보면 되고요.

00:06:16.101 --> 00:06:18.953

그러면 이것을 응용해서
문제를 보는데,

00:06:19.053 --> 00:06:24.833

여기 (가) 조건에 A 합집합
X가 X가 된다는 것이 있어요.

00:06:24.933 --> 00:06:29.358

A하고 X를 합해보니까
이 합해진 부분 전체가

00:06:29.458 --> 00:06:33.121

그냥 X가 되었다, 이거
자체가 X가 되었다는 것은

00:06:33.221 --> 00:06:35.640

A가 X 속으로 들어가게 된다.

00:06:35.740 --> 00:06:41.564

애랑 같은 말이 결국 A가 X에

포함이 된다는 말이라는 거죠.

00:06:41.664 --> 00:06:47.521
즉 A는 X의 부분집합이 된다고
이야기해줄 수 있습니다.

00:06:47.621 --> 00:06:50.511
이런 관계를 유지하고 있고.

00:06:50.611 --> 00:06:57.339
그다음에 B 차집합 A와 X의 공통 부분을
구해봤더니 5, 7이 나오게 된대요.

00:06:57.439 --> 00:07:01.382
그렇게 되도록 하는 X의
개수를 구해보라는 거거든요.

00:07:01.482 --> 00:07:05.275
그러면 제가 지금 보자마자
이것부터 주목해서 봤는데,

00:07:05.375 --> 00:07:08.627
이게 어떤 상황인지 벤다이어그램으로
좀 표시를 해볼까요?

00:07:08.727 --> 00:07:13.088
전체 집합이 1부터 12까지에 있는

00:07:13.188 --> 00:07:19.412
1 이상이고 12 이하인 자연수인
X를 모은 것이 전체집합이에요.

00:07:19.512 --> 00:07:23.722
전체집합 안에는 1, 2, 3, 4, 5, 6,
7, 8, 9, 10, 11, 12가 들어가겠죠.

00:07:23.822 --> 00:07:29.058
그중에서 A는 1, 2고 B는
2, 3, 5, 7입니다.

00:07:29.158 --> 00:07:32.094
그러면 A하고 B 동시에
들어가는 것은 2,

00:07:32.194 --> 00:07:33.709
들의 교집합에는 2가 들어가고.

00:07:33.809 --> 00:07:37.247
여기에 1,
여기에 3, 5, 7이 들어가게 되고.

00:07:37.347 --> 00:07:45.420
그다음에 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
9, 10, 11, 12는 A와 B 아닌 곳으로.

00:07:45.520 --> 00:07:50.544
이렇게 전체에는 있었으니까
나타내줄 수 있을 텐데.

00:07:50.644 --> 00:07:54.050
X를 구하려고 하는데

어떤 상황이나?

00:07:54.150 --> 00:07:57.175
이 A는 X의 부분집합이 된대요.

00:07:57.275 --> 00:08:01.933
그러면 X 속에 A가 들어가있어서
A의 원소 1, 2가 있었죠.

00:08:02.033 --> 00:08:05.565
X에는 1, 2라는 것은
포함이 되어있는 거예요.

00:08:05.665 --> 00:08:10.200
U의 부분집합이라고 한다면
U속에 있었던 원소에는

00:08:10.300 --> 00:08:17.093
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12 해서 총 12개의 원소가 있었는데

00:08:17.193 --> 00:08:21.182
그중에서 1, 2의
경우에는 여기에 들어간다.

00:08:21.282 --> 00:08:25.223
X의 원소가 된다고
선택을 이미 했습니다.

00:08:25.323 --> 00:08:29.685
그다음에 두 번째 조건을 보니까

00:08:29.785 --> 00:08:34.098
B 차집합 A하고 X의 공통부분이
5, 7로 존재한대요.

00:08:34.198 --> 00:08:38.023
B 차집합 A에 해당하는
부분은 이거거든요.

00:08:38.123 --> 00:08:44.187
그러면 3, 5, 7 이거하고
X하고의 공통부분을 찾아보니까

00:08:44.287 --> 00:08:46.586
5하고 7이 있었다는 거예요.

00:08:46.686 --> 00:08:49.417
그러면 공통부분으로 있다는 것은

00:08:49.517 --> 00:08:52.692
반드시 여기에 5, 7이
있어야 한다는 거죠.

00:08:52.792 --> 00:08:57.487
3, 5, 7과 겹치는 부분을 찾으니까
5, 7이 되었다는 거거든요.

00:08:57.587 --> 00:09:00.349
그런데 겹치는 부분이
5, 7만 나와야 돼요.

00:09:00.449 --> 00:09:04.994

그러면 반드시 3은 포함하지
않는 상황이 되어야겠죠.

00:09:05.094 --> 00:09:09.182

전체 12개의 원소 중에서
5, 7의 위치도

00:09:09.282 --> 00:09:12.714

나는 여기로 들어갈래,
라고 정해진 거고.

00:09:12.814 --> 00:09:15.206

3의 경우에는 여기로 가겠다,

00:09:15.306 --> 00:09:17.917

X에 들어가지 않는다고
결정이 된 것입니다.

00:09:18.017 --> 00:09:19.820

기호로 표현을 해드리자면,

00:09:19.920 --> 00:09:22.431

A가 X에 포함이 된다고 했죠.

00:09:22.531 --> 00:09:27.424

그렇기 때문에 1이 X의 원소가 되고
2가 X의 원소가 된다는 거고요.

00:09:27.524 --> 00:09:33.658

그리고 B 차집합 A하고 X하고의
교집합이 5, 7이 된다.

00:09:33.758 --> 00:09:39.142

이것은 일단 교집합, 공통으로
5, 7을 가지고 있다는 뜻이니까

00:09:39.242 --> 00:09:42.452

5가 X에 들어가고
7도 X에 들어가고

00:09:42.552 --> 00:09:45.679

그리고 3은 들어갈
수 없다는 거예요.

00:09:45.779 --> 00:09:48.520

왜냐하면 이게 3,
5, 7이었거든요.

00:09:48.620 --> 00:09:51.287

그런데 공통인 부분이
5, 7만 나왔다는 것은

00:09:51.387 --> 00:09:54.749

확실하게 X에 3은 들어가지
않는다는 것을 의미하죠.

00:09:54.849 --> 00:09:58.852

그러면 12개의 원소 중에서
1, 2, 5, 7, 3은

00:09:58.952 --> 00:10:01.544
자신의 입장을 확실하게 밝혔어요.

00:10:01.644 --> 00:10:03.810
나는 여기 X 속으로 들어갈래.

00:10:03.910 --> 00:10:04.930
5, 7도 들어갈래.

00:10:05.030 --> 00:10:06.395
3은 들어가지 않을래.

00:10:06.495 --> 00:10:11.764
그러면 나머지 8개의 원소들은
어떤 액션을 취할 수 있나요?

00:10:11.864 --> 00:10:16.495
아, 7개죠? 5개가 선택했으니까.

00:10:16.595 --> 00:10:20.403
나머지 7개의 원소는
X에 들어가게 되거나

00:10:20.503 --> 00:10:22.660
그 원소를 A라고 표시를 했을 때.

00:10:22.760 --> 00:10:25.107
X로 들어가거나 들어가지 않거나

00:10:25.207 --> 00:10:28.242
둘 중에 하나의 입장을
취하게 되는 것이니까

00:10:28.342 --> 00:10:31.996
각각에 대해서 선택할 수 있는
경우가 두 가지씩 나오죠.

00:10:32.096 --> 00:10:36.578
예를 들어서 4는 X 속에 들어갈
수 있고 안 들어갈 수도 있어요.

00:10:36.678 --> 00:10:39.570
6은 X 속에 들어갈 수도
있고 안 들어갈 수도 있어요.

00:10:39.670 --> 00:10:43.898
그러면 4, 6, 8, 9, 10,
11, 12 각각에 대해서

00:10:43.998 --> 00:10:46.895
얘는 X에 들어가거나
들어가지 않거나.

00:10:46.995 --> 00:10:48.698
6 들어가거나 들어가지 않거나.

00:10:48.798 --> 00:10:50.610
8 들어가거나 들어가지 않거나.

00:10:50.710 --> 00:10:54.554

모두 다 각각에 대해서 두
가지씩 선택해줄 수가 있으니까

00:10:54.654 --> 00:10:57.674

이 두 가지에 대해서 애도 두
가지, 두 가지, 두 가지

00:10:57.774 --> 00:11:02.059

이렇게 나오면서 2의 7 제곱 개만큼
선택해줄 수가 있는 거죠.

00:11:02.159 --> 00:11:05.114

그래서 128개의 부분집합이
나오게 됩니다.

00:11:05.214 --> 00:11:09.121

제가 이렇게 확인 문제 예제에는
어려운 문제 넣지 않는데,

00:11:09.221 --> 00:11:11.196

문제를 고르다 보니까 이렇게,

00:11:11.296 --> 00:11:15.613

A 합집합 X가 X가 된다는 표현이

00:11:15.713 --> 00:11:19.779

A가 X에 포함이 된다는 거를 나타내줄
수 있는 문제를 고르다 보니까

00:11:19.879 --> 00:11:21.523

어려운 거를 좀 가지고
오게 되었어요.

00:11:21.623 --> 00:11:23.811

학력평가에서 4점
짜리 문제였습니다.

00:11:23.911 --> 00:11:26.297

그래서 이해를 했으면
너무 훌륭하고요.

00:11:26.397 --> 00:11:29.804

그러지 못했다고 한다면
이거 포인트를 두어서 보고

00:11:29.904 --> 00:11:33.066

또 문제 다른 것들 열심히
보면서 익숙해지면 되고요.

00:11:33.166 --> 00:11:38.097

그러면 이제 집합의 연산의 성질에
대해서 본격적으로 살펴보게 될 텐데.

00:11:38.197 --> 00:11:42.270

우리가 덧셈하고 나서 처음
봤었던 것이 2+3을 해요.

00:11:42.370 --> 00:11:43.941

그리고 그거를 순서를 바꿔봅니다.

00:11:44.041 --> 00:11:45.017

3+2를 해요.

00:11:45.117 --> 00:11:46.657
어떤가요? 결과가 같았죠.

00:11:46.757 --> 00:11:49.043
그런 것을 우리가
교환법칙이라고 했어요.

00:11:49.143 --> 00:11:52.463
집합의 연산에 대해서도 교환법칙을
찾아보려고 하는 거예요.

00:11:52.563 --> 00:11:56.692
그러면 교환법칙이 늘 성립한다는
것을 알게 된 순간,

00:11:56.792 --> 00:12:00.812
연산하는 순서에 그렇게 크게
구애받을 필요가 없게 되잖아요.

00:12:00.912 --> 00:12:06.809
결론을 보니까 A 교집합 B
그리고 B 교집합 A

00:12:06.909 --> 00:12:09.933
A 합집합 B, B 합집합 A는
똑같이 나오게 돼요.

00:12:10.033 --> 00:12:11.133
당연합니다.

00:12:11.233 --> 00:12:15.205
정의가 A에 들어가고
B에 들어가는 거였어요.

00:12:15.305 --> 00:12:18.423
A이 들어가고 B에 들어가는
원소를 모은 집합과

00:12:18.523 --> 00:12:21.765
B에 들어가고 A에 들어가는 원소를
모은 집합은 당연히 똑같겠죠.

00:12:21.865 --> 00:12:26.483
그런데 A 차집합 B하고
B 차집합 A는 서로 다릅니다.

00:12:26.583 --> 00:12:29.420
애는 어떤 X를 모은 거였냐면,

00:12:29.520 --> 00:12:34.285
A에는 들어가고 B에는 들어가지
않는 것을 묻는 거예요.

00:12:34.385 --> 00:12:38.054
그러면 여기에서 A, B의
입장을 바꿔서 써본다면

00:12:38.154 --> 00:12:43.684
B에는 들어가고 A에는 들어가지 않는

것을 모으게 되는 것이기 때문에

00:12:43.784 --> 00:12:46.551

들은 확실히 같은 것이
될 수가 없겠죠.

00:12:46.651 --> 00:12:51.209

벤다이어그램으로 그렸을 때 좌변은
여기에 해당하게 되는 거고요.

00:12:51.309 --> 00:12:55.328

우변에 해당하는 것은 B에 들어가고
A에 들어가지 않는 것이니까

00:12:55.428 --> 00:12:56.655

이쪽에 해당하는 거고.

00:12:56.755 --> 00:12:57.890

들은 서로 달라요.

00:12:57.990 --> 00:13:00.383

우리 수에서도 3에서
5를 빼는 것과

00:13:00.483 --> 00:13:02.362

5에서 3을 빼는 것은 달랐죠.

00:13:02.462 --> 00:13:05.173

차집합도 그렇게
교환법칙은 성립하지 않고

00:13:05.273 --> 00:13:08.680

대신에 합집합과
교집합에 대해서는 성립하니까

00:13:08.780 --> 00:13:11.619

순서에 관계없이 계산을
해줄 수가 있다는 거예요.

00:13:11.719 --> 00:13:13.528

결합법칙도 성립합니다.

00:13:13.628 --> 00:13:16.481

A 합집합 B하고
계산을 먼저 한다음에

00:13:16.581 --> 00:13:18.200

C를 합집합 하는 것과,

00:13:18.300 --> 00:13:21.525

B 합집합 C를 계산하고 A를
합하는 것이 서로 같다는 거예요.

00:13:21.625 --> 00:13:24.540

애는 우리가 확인을 해볼 때

00:13:24.640 --> 00:13:27.693

벤다이어그램을 3개를
놓고 그려보면 좋아요.

00:13:27.793 --> 00:13:32.285

여러분 스스로 벤다이어그램
3개를 어떤 식으로 표현한다면

00:13:32.385 --> 00:13:36.327
일반적인 모든 상황을 표현할
수 있을지 그려보겠어요?

00:13:36.427 --> 00:13:37.673
어렵죠?

00:13:37.773 --> 00:13:40.360
우리가 A, B 2개가 있을 때는

00:13:40.460 --> 00:13:43.485
A가 있고 B하고 겹치는
부분이 있을 수 있어요.

00:13:43.585 --> 00:13:46.409
그렇기 때문에 B를
이렇게 그렸습니다.

00:13:46.509 --> 00:13:49.651
여기에 집합 하나가 더
온다면 어떻게 그릴까요?

00:13:49.751 --> 00:13:51.791
만약에 이 옆에 이렇게 붙였어요.

00:13:51.891 --> 00:13:54.766
그러면 A하고 C는
반드시 서로소가 되죠.

00:13:54.866 --> 00:13:56.476
겹치는 부분이 없게 그렸잖아요.

00:13:56.576 --> 00:13:58.654
A하고 C하고도 겹칠 수가 있죠.

00:13:58.754 --> 00:14:03.638
그러면 그렇게 겹치도록 한다면 애네를
일렬로 나열하는 것은 불가하고

00:14:03.738 --> 00:14:05.941
밑으로 살짝 가지고 와볼까요?

00:14:06.041 --> 00:14:08.665
C를 여기에 이렇게
그리면 어떤가요?

00:14:08.765 --> 00:14:10.834
A하고 B하고 겹치는 부분 있고요.

00:14:10.934 --> 00:14:13.059
A하고 C하고 2개를
놓고 봤을 때도

00:14:13.159 --> 00:14:15.191
일반적인 두 상황으로
나타내줄 수 있고.

00:14:15.291 --> 00:14:20.558

B하고 C하고도 일반적인 2개의
벤다이어그램 그리는 형식으로 되면서

00:14:20.658 --> 00:14:23.083

3개 모두가 겹치는
부분도 생깁니다.

00:14:23.183 --> 00:14:27.494

그러면 A 합집합 B에
해당하는 부분은 여기에요.

00:14:27.594 --> 00:14:31.930

거기에 C까지 합해본다면

00:14:32.030 --> 00:14:35.500

A 합집합 B에 들어가거나
C에 들어가는 것을

00:14:35.600 --> 00:14:36.957

다 합해주는 것이니까,

00:14:37.057 --> 00:14:41.206

이렇게 된 영역과 C를 합쳐서
여기까지 포함이 되면서

00:14:41.306 --> 00:14:48.149

3개 모두 빈틈없이 한 번씩 색칠이
되는 영역으로 나오게 되고요.

00:14:48.249 --> 00:14:52.864

이번에는 B 합집합 C를
먼저 계산했다고 본다면

00:14:52.964 --> 00:14:55.713

B 합집합 C에
해당하는 곳은 여기죠.

00:14:55.813 --> 00:14:59.968

그런데 그거에 A를 합했다고 한다면

00:15:00.068 --> 00:15:03.763

나머지 A에도 들어가는 여기를
합해서 표현을 해주는 거잖아요.

00:15:03.863 --> 00:15:05.788

그렇기 때문에 두 결과는,

00:15:05.888 --> 00:15:09.233

모두 같은 영역에 위치하는
곳을 나타내주게 되죠.

00:15:09.333 --> 00:15:11.499

그래서 서로 같다고
할 수가 있습니다.

00:15:11.599 --> 00:15:13.547

결합법칙 성립하고요.

00:15:13.647 --> 00:15:18.949

마찬가지로 이 교집합에 대해서도
A 교집합 B를 먼저 찾아요.

00:15:19.049 --> 00:15:21.608

그러면 A 교집합 B에
해당하는 부분은 여기인데,

00:15:21.708 --> 00:15:23.572

거기에 C까지 겹쳐요.

00:15:23.672 --> 00:15:25.401

그러면 이 가운데 부분이 되겠죠.

00:15:25.501 --> 00:15:27.610

B 교집합 C를 먼저 찾아요.

00:15:27.710 --> 00:15:32.028

그러면 여기인데 거기서 A하고도
겹치는 부분을 찾는다면

00:15:32.128 --> 00:15:34.068

마찬가지로 여기가 나오게 되겠죠.

00:15:34.168 --> 00:15:38.079

셋 다 겹치는 부분을 결국
찾게 되니까 성립합니다.

00:15:38.179 --> 00:15:41.785

교환법칙, 결합법칙 쉽게
이해할 수 있을 거예요.

00:15:41.885 --> 00:15:46.005

직관적으로 봤을 때 당연히 그렇겠구나,
라는 것을 알 수가 있을 거고요.

00:15:46.105 --> 00:15:48.643

이제 좀 새로워 보이는 거.

00:15:48.743 --> 00:15:51.245

분배법칙을 보도록 하겠습니다.

00:15:51.345 --> 00:15:54.754

분배법칙은 우리 수에서처럼
생각을 해볼까요?

00:15:54.854 --> 00:15:59.341

수에서는 $3*(2+3)$ 을 했어요.

00:15:59.441 --> 00:16:01.227

이거를 어떻게 분배를 했죠?

00:16:01.327 --> 00:16:05.502

$3*2+3*3$ 과 같다고 했어요.

00:16:05.602 --> 00:16:08.838

계산해보면 좌변은 $3*5=15$ 예요.

00:16:08.938 --> 00:16:12.220

우변은 $6+9$ 해보니까
15가 되는 것이 맞죠.

00:16:12.320 --> 00:16:19.700

이거를 문자의 상황에서

$a*(b+c)=ab+ac$ 와 같아지게 된다는 거.

00:16:19.800 --> 00:16:22.187
그림으로 표현하기도 했었어요.

00:16:22.287 --> 00:16:26.113
여기에 a 가 있고
 $b+c$ 가 이렇게 있을 때

00:16:26.213 --> 00:16:29.837
이 사각형의 넓이는
 $a*(b+c)$ 인데

00:16:29.937 --> 00:16:32.815
여기의 넓이가 ab 고
이게 ac 가 되니까

00:16:32.915 --> 00:16:35.655
둘을 더한 것과 같다고
나타내줄 수가 있습니다.

00:16:35.755 --> 00:16:38.996
그런데 $a+(b*c)$ 가 있어요.

00:16:39.096 --> 00:16:45.164
그러면 이거는
 $(a+b)*(a+c)$ 와 같나요?

00:16:45.264 --> 00:16:47.014
당연히 성립하지 않았었죠.

00:16:47.114 --> 00:16:49.859
 $2+(3*4)$ 를 한다고 한다면

00:16:49.959 --> 00:16:55.992
이거는 $(2+3)*(2+4)$ 를
했다고 봤을 때

00:16:56.092 --> 00:17:00.209
여기는 5 가 되고 이거는 6 이
되니까 우변은 30 이 되는데,

00:17:00.309 --> 00:17:03.416
좌변의 값은 12 에 2 를
더하니까 14 가 돼요.

00:17:03.516 --> 00:17:05.620
그냥 이거 먼저
계산해버리면 땡이에요.

00:17:05.720 --> 00:17:07.524
그래서 2 개는 같지 않았습시다.

00:17:07.624 --> 00:17:12.047
그래서 곱셈과 덧셈에 대해서
이런 분배법칙이 성립했었는데,

00:17:12.147 --> 00:17:14.958
집합에서는 교집합, 합집합

00:17:15.058 --> 00:17:18.715

합집합, 교집합 어떻게 되어있어도

00:17:18.815 --> 00:17:21.863

이런 스타일의 분배법칙이
성립하게 돼요.

00:17:21.963 --> 00:17:26.592

이런 스타일이라는 것은
A 합집합 B 교집합 C를 했다.

00:17:26.692 --> 00:17:29.332

여기서 A 합집합이 있었죠?

00:17:29.432 --> 00:17:32.291

애네들을 이 합집합으로
연결해주는 거예요.

00:17:32.391 --> 00:17:33.904

A 합집합 B

00:17:34.004 --> 00:17:40.139

A 합집합 C와 가운데가 이 교집합으로
연결이 된다고 할 수가 있고.

00:17:40.239 --> 00:17:42.330

마찬가지로 여기가 교집합이죠?

00:17:42.430 --> 00:17:44.858

A 교집합 B, A
교집합 C가 나와서

00:17:44.958 --> 00:17:46.566

여기 교집합, 교집합

00:17:46.666 --> 00:17:49.650

그다음에 이 B, C를
연결해주었던 합집합이

00:17:49.750 --> 00:17:52.009

여기로 이렇게 들어오게
될 수 있는 거죠.

00:17:52.109 --> 00:17:55.910

확인은 어떻게 해보면 되냐면,
벤다이어그램으로 해볼 거예요.

00:17:56.010 --> 00:18:01.519

벤다이어그램도 엄연히 집합을 정확하게
표현해줄 수 있는 수단입니다.

00:18:01.619 --> 00:18:04.086

그래서 증명도구로 사용이
될 수가 있어요.

00:18:04.186 --> 00:18:06.590

A, B, C 이렇게 되어있을 때

00:18:06.690 --> 00:18:09.147

좌변을 먼저 나타내볼게요.

00:18:09.247 --> 00:18:11.965

B 교집합 C가 어디죠?

00:18:12.065 --> 00:18:14.319
여기예요.

00:18:14.419 --> 00:18:16.738
거기에 A를 합해줘요.

00:18:16.838 --> 00:18:21.176
그러면 A까지 합했을 때 여기
부분으로 이렇게 나오게 되죠.

00:18:21.276 --> 00:18:23.175
그게 좌변이고요.

00:18:23.275 --> 00:18:24.363
첫 번째 상황.

00:18:24.463 --> 00:18:28.334
우변을 본다면 A, B,
C 이렇게 있을 때

00:18:28.434 --> 00:18:30.615
A 합집합 B에 해당하는 것.

00:18:30.715 --> 00:18:36.667
이거 다 색칠하면 헷갈릴
수 있어서 그림판 알죠?

00:18:36.767 --> 00:18:40.882
컴퓨터에서 그림판에 이 영역을
그려냈다고 생각해볼게요.

00:18:40.982 --> 00:18:43.183
페인트 도구 써보셨어요?

00:18:43.283 --> 00:18:47.877
페인트 한 군데 딱 클릭해주면
거기가 전체가 색칠이 되거든요.

00:18:47.977 --> 00:18:50.350
그런 식으로 클릭을 했다고
생각해보겠습니다.

00:18:50.450 --> 00:18:51.910
여기를 색칠했어요.

00:18:52.010 --> 00:18:53.785
이 부분이 다 색칠된다는 뜻이에요.

00:18:53.885 --> 00:18:57.403
이 영역으로 나뉘어지게
된 이 모양의 곳이

00:18:57.503 --> 00:18:59.515
다 색칠이 됐다고 생각해볼게요.

00:18:59.615 --> 00:19:02.649
그러면 A 합집합
B에 해당하는 것은

00:19:02.749 --> 00:19:07.893
여기 총 여섯 군데를 클릭해서
찾을 수가 있을 거고.

00:19:07.993 --> 00:19:11.121
A 합집합 C에
해당하는 부분을 본다면

00:19:11.221 --> 00:19:17.089
여기, 여기, 여기,
여기, 여기가 되겠죠.

00:19:17.189 --> 00:19:20.820
그런데 둘이 겹치는 부분,
교집합인 부분을 찾아야 돼요.

00:19:20.920 --> 00:19:25.175
A 합집합 B와 A 합집합 C의
교집합을 찾으려고 합니다.

00:19:25.275 --> 00:19:29.381
그러면 2번 선택한 곳을
찾으면 되는 거잖아요.

00:19:29.481 --> 00:19:32.787
노란색과 흰색 2번
선택한 곳을 보니까

00:19:32.887 --> 00:19:36.942
여기, 여기, 여기, 여기,
여기로 나오게 되네요.

00:19:37.042 --> 00:19:40.292
그러면 좌변이랑 우변이랑
똑같은 거 맞죠.

00:19:40.392 --> 00:19:43.881
결과적으로 봤을 때 같은 영역을
선택을 하게 되었어요.

00:19:43.981 --> 00:19:45.946
두 번째 거 한번 볼까요?

00:19:46.046 --> 00:19:48.751
A 교집합 B 합집합 C하고

00:19:48.851 --> 00:19:52.468
그다음에 A 교집합 B
합집합 A 교집합 C

00:19:52.568 --> 00:19:54.480
여기를 본다고 한다면,

00:19:54.580 --> 00:19:57.432
이거를 벤다이어그램으로 그렸을 때

00:19:57.532 --> 00:19:59.712
B 합집합 C에 해당하는 부분은

00:19:59.812 --> 00:20:01.395
이렇게 나오게 되죠.

00:20:01.495 --> 00:20:05.318

그것과 A는 여기,
여기, 여기, 여기죠?

00:20:05.418 --> 00:20:08.892

개네가 겹치는 부분,
2번 체크한 부분을 보니까

00:20:08.992 --> 00:20:11.093

이 부분으로 나오게 돼요.

00:20:11.193 --> 00:20:12.488

이렇게 색칠이 되고.

00:20:12.588 --> 00:20:15.531

그다음에 여기서는 A 교집합 B하고

00:20:15.631 --> 00:20:20.381

A 교집합 C에 해당하는 부분을
모두 다 확인을 해보면,

00:20:20.481 --> 00:20:24.701

A 교집합 B, 거기에 A
교집합 C까지 가지고 가니까

00:20:24.801 --> 00:20:26.318

이런 모양으로 나오죠.

00:20:26.418 --> 00:20:27.665

2개가 똑같습니다.

00:20:27.765 --> 00:20:30.605

그렇기 때문에 이런 집합의 경우에

00:20:30.705 --> 00:20:36.042

수에서는 곱셈, 덧셈에
대해서만 분배법칙이 성립하고

00:20:36.142 --> 00:20:37.764

덧셈, 곱셈은 안 됐었는데.

00:20:37.864 --> 00:20:41.007

분배법칙이 합집합, 교집합
교집합, 합집합.

00:20:41.107 --> 00:20:43.880

같은 스타일로 다
성립하게 된다는 거예요.

00:20:43.980 --> 00:20:48.285

여기 괄호를 연결해주는 것으로 A
합집합 B, A 합집합 C를 해주고

00:20:48.385 --> 00:20:50.040

가운데 부분을 교집합으로.

00:20:50.140 --> 00:20:52.193

A 교집합 B, A 교집합 C하고

00:20:52.293 --> 00:20:54.304

가운데 부분이 합집합
으로 나오게 되고.

00:20:54.404 --> 00:20:56.196
확인은 벤다이어그램입니다.

00:20:56.296 --> 00:20:59.501
제가 교재에 벤다이어그램으로
확인해봅시다.

00:20:59.601 --> 00:21:01.338
이렇게 조그맣게 하나
그려놓은 게 있어요.

00:21:01.438 --> 00:21:03.098
거기에는 하나밖에 못 들어가죠?

00:21:03.198 --> 00:21:04.631
여러분이 연습장 추가로 준비해서

00:21:04.731 --> 00:21:07.361
거기 나오는 성질들이
굉장히 많은데,

00:21:07.461 --> 00:21:09.513
다 벤다이어그램을
한 번씩 그려보세요.

00:21:09.613 --> 00:21:12.947
한 번씩만 그려본다면 다음에
다시 안 그려봐도 되거든요.

00:21:13.047 --> 00:21:15.703
그냥 한 번 정도 그려서
이게 정말 되는구나.

00:21:15.803 --> 00:21:17.867
이렇게 확인해보면 돼요.

00:21:17.967 --> 00:21:20.900
이제 차집합과 여집합의
재미있는 성질들.

00:21:21.000 --> 00:21:25.826
그리고 어떻게 집합을 다르게 표현할
수 있는가에 대해서 살펴볼 건데.

00:21:25.926 --> 00:21:27.940
차집합은 사실 불편해요.

00:21:28.040 --> 00:21:30.813
왜냐하면 교환법칙이
성립하지 않거든요.

00:21:30.913 --> 00:21:34.031
분배법칙도 차집합을 가지고
나오는 게 없거든요.

00:21:34.131 --> 00:21:38.708
그래서 뭔가 우리가 연산을 쭉
하다가 차집합이 나왔다면

00:21:38.808 --> 00:21:41.074

이거를 다르게 표현해주는
것이 좋아요.

00:21:41.174 --> 00:21:46.163

A 차집합 B에 해당하는 부분을
벤다이어그램으로 그렸을 때,

00:21:46.263 --> 00:21:49.711

A에 들어가면서 B에는
들어가지 않는 이 부분이었죠.

00:21:49.811 --> 00:21:53.003

그러면 이거를 다르게 표현해본다면

00:21:53.103 --> 00:21:56.375

A 중에서 A에는 들어가고

00:21:56.475 --> 00:22:00.440

그리고 B에 들어가지 않는
부분을 생각해볼까요?

00:22:00.540 --> 00:22:03.370

A에 들어가는 부분은 여기, 여기고요.

00:22:03.470 --> 00:22:08.068

B에 들어가지 않는 부분을
생각해본다면 여기.

00:22:08.168 --> 00:22:11.549

B를 제외한 곳이니까 여기랑
여기라고 할 수 있어요.

00:22:11.649 --> 00:22:14.687

그러니까 총 영역이
4개가 있잖아요.

00:22:14.787 --> 00:22:17.191

그중에서 B에 포함되지
않는 이 두 영역을

00:22:17.291 --> 00:22:19.983

B에 포함되는
두 영역을 제외하고 나면

00:22:20.083 --> 00:22:21.867

여기랑 여기라고 할 수가 있는데,

00:22:21.967 --> 00:22:25.318

그 둘이 겹치는 부분이
결국 A 차집합 B입니다.

00:22:25.418 --> 00:22:31.163

어떻게 쓸 수 있냐면 A하고 B가
아닌 것의 교집합이라는 거예요.

00:22:31.263 --> 00:22:34.478

A 차집합 B의 정의
자체가 그랬어요.

00:22:34.578 --> 00:22:40.823
X를 모은 것인데 X가 A에
들어가고 B에는 들어가지 않는다고

00:22:40.923 --> 00:22:42.187
표현이 됐었거든요.

00:22:42.287 --> 00:22:46.445
그러면 이거는 다르게
써본다면 X가 A에 들어가고

00:22:46.545 --> 00:22:51.177
그리고 X가 B의 여집합에
들어간다고 해줄 수가 있죠.

00:22:51.277 --> 00:22:55.835
B에 들어가지 않는다는 것은 B의
여집합에 들어가게 된다는 거예요.

00:22:55.935 --> 00:22:58.182
그렇기 때문에 이렇게
써줄 수가 있고.

00:22:58.282 --> 00:23:00.592
이것은 그러면 누구의 정의냐?

00:23:00.692 --> 00:23:05.134
A에 들어가면서 그리고 B의
여집합에 들어간다는 것이니까

00:23:05.234 --> 00:23:08.815
A 교집합 B의 여집합과 같아지게
된다는 것을 나타내줘요.

00:23:08.915 --> 00:23:10.882
벤다이어그램으로도
확인할 수 있고요.

00:23:10.982 --> 00:23:13.834
이렇게 정의에 의해서
확인해줄 수도 있습니다.

00:23:13.934 --> 00:23:18.406
그래서 앞으로 차집합이 나오면 이렇게
교집합으로 바뀌어서 써주게 되면

00:23:18.506 --> 00:23:23.484
훨씬 더 연산들을 다루기가 쉬운
경우가 많이 생기게 돼요.

00:23:23.584 --> 00:23:24.986
순서 주의해서 볼게요.

00:23:25.086 --> 00:23:27.812
A에 들어가고 B에 안
들어가는 것이기 때문에

00:23:27.912 --> 00:23:31.041
A는 여집합 같은 거 없이
그냥 A라고 써주고.

00:23:31.141 --> 00:23:33.528
B에 여집합 표시를 해주는 거예요.

00:23:33.628 --> 00:23:37.753
오른쪽에 있었던 것에 여집합이
들어간다는 거 조심하면 되고요.

00:23:37.853 --> 00:23:41.182
이제 A에 들어가지 않는
것에 들어가지 않는 것.

00:23:41.282 --> 00:23:43.183
부정의 부정은 긍정이죠?

00:23:43.283 --> 00:23:44.749
A가 아닌 것의 아닌 것.

00:23:44.849 --> 00:23:47.732
벤다이어그램으로 놓고 봤을 때

00:23:47.832 --> 00:23:51.180
전체 중에서 A에 안
들어가는 것은 여기인데.

00:23:51.280 --> 00:23:54.991
그거에 또 들어가지 않는 부분이니까
A가 나올 수밖에 없습니다.

00:23:55.091 --> 00:23:57.184
여집합의 여집합은 A가 되고요.

00:23:57.284 --> 00:24:02.395
그러면 A인 것과 A가 아닌
것은 결국 전체 중에서

00:24:02.495 --> 00:24:05.838
A인 것, 아니면 A가
아닌 것으로 나뉘어요.

00:24:05.938 --> 00:24:09.503
자연수는 홀수 아니면
짝수로 나뉘죠?

00:24:09.603 --> 00:24:11.954
그런 식으로 A인
것, A가 아닌 것.

00:24:12.054 --> 00:24:17.400
그러면 A하고 A의 여집합하고
합하면 뭐가 나오게 될까요?

00:24:17.500 --> 00:24:20.460
당연히 그냥 전체집합이
나오게 되고요.

00:24:20.560 --> 00:24:24.111
A하고 A의 여집합이랑
공통인 것이 있나요?

00:24:24.211 --> 00:24:26.066
공통이 된다는 게 말이 안 되죠.

00:24:26.166 --> 00:24:27.743
A이면서 A가 아닌 것.

00:24:27.843 --> 00:24:30.108
A이면서 A가 아닌 것은 없습니다.

00:24:30.208 --> 00:24:32.993
그렇기 때문에 공집합이
나오게 돼요.

00:24:33.093 --> 00:24:38.505
A하고 A의 여집합은 서로
관계가 서로소가 되는 거죠.

00:24:38.605 --> 00:24:40.306
서로소인 관계에 있는 집합.

00:24:40.406 --> 00:24:41.983
A하고 A의 여집합입니다.

00:24:42.083 --> 00:24:43.970
그러면 전체가 아닌 것.

00:24:44.070 --> 00:24:46.868
전체집합에 들어가지 않는
것이 있어요, 전체 중에서?

00:24:46.968 --> 00:24:50.665
우리 여집합이라는 것이 전체
속에서 정의가 되는 거였잖아요?

00:24:50.765 --> 00:24:54.176
전체집합 속에서 A에
들어가지 않는 것이

00:24:54.276 --> 00:24:55.758
A의 여집합이었기 때문에

00:24:55.858 --> 00:24:59.123
전체집합 중에서 전체에
들어오지 않는 것은 없어요.

00:24:59.223 --> 00:25:04.693
우리 학교 학생 중에서 우리 학교 학생이
아닌 학생을 찾는다고 해보세요.

00:25:04.793 --> 00:25:07.672
우리 학교 학생인데 우리 학교
학생이 아닌 학생은 없어요.

00:25:07.772 --> 00:25:09.948
그렇기 때문에 그거는
공집합이 되고요.

00:25:10.048 --> 00:25:12.585
그러면 공집합이 아닌 것.

00:25:12.685 --> 00:25:16.969
원소가 절대로 있지 않은
것이 아닌 것들을 찾는다면

00:25:17.069 --> 00:25:19.282
반대로 전체집합이 되는 거죠.

00:25:19.382 --> 00:25:24.529
여기에 전체적으로 여집합을
직관적으로 생각하기가 어렵다면

00:25:24.629 --> 00:25:27.230
전체적으로 여집합을 했다고
생각해보면 돼요.

00:25:27.330 --> 00:25:30.831
A랑 B랑 같다면 A의
여집합과 B의 여집합이 같고.

00:25:30.931 --> 00:25:33.149
U의 여집합과 공집합이 같았으니까

00:25:33.249 --> 00:25:36.193
U의 여집합의 여집합과
공집합의 여집합이 같습니다.

00:25:36.293 --> 00:25:39.209
그런데 여집합의 여집합은 그냥
원래로 돌아온다고 했어요.

00:25:39.309 --> 00:25:43.888
그렇기 때문에 공집합의 여집합은
전체집합과 같다고 할 수가 있습니다.

00:25:43.988 --> 00:25:47.784
이게 아주 기본적으로 많이
응용이 될 성질이고요.

00:25:47.884 --> 00:25:50.986
거기에서 추가로
드모르간의 법칙이라는

00:25:51.086 --> 00:25:54.955
너무너무 중요하고 많이 나오는
성질을 보도록 하겠습니다.

00:25:55.055 --> 00:26:01.483
드모르간이라는 수학자가 체계적으로
정리를 해준 법칙이에요.

00:26:01.583 --> 00:26:05.629
A 합집합 B의 여집합을 보는데,

00:26:05.729 --> 00:26:09.256
이것도 여집합이라는
것이 괄호로 묶여있어서

00:26:09.356 --> 00:26:11.872
나중에 좀 다루기가
어려워질 수 있거든요.

00:26:11.972 --> 00:26:17.318
그래서 그냥 여집합을 괄호로
묶어서 표현하지 않고

00:26:17.418 --> 00:26:21.105
각각을 가지고 표현할 수 있는 방법은
없을까를 생각해 보는 거예요.

00:26:21.205 --> 00:26:24.047
A 합집합 B의 여집합이라고 한다면

00:26:24.147 --> 00:26:29.816
기본적으로 전체 중에서 A 합집합
B를 제외한 부분이기 때문에

00:26:29.916 --> 00:26:32.083
여기라고 해 줄 수가 있죠.

00:26:32.183 --> 00:26:34.640
그런데 이게 뭐랑 같냐면,

00:26:34.740 --> 00:26:38.142
여러분이 예상해서 써보실래요?

00:26:38.242 --> 00:26:41.335
애를 여기에 이렇게
분배를 해 주는 거예요.

00:26:41.435 --> 00:26:46.832
A의 여집합과 B의 여집합을
이용해서 표현해 주고 싶습니다.

00:26:46.932 --> 00:26:49.667
그러면 이게 좌변이고요.

00:26:49.767 --> 00:26:54.287
우변을 나타내려고 할 때
A의 여집합에 해당하는 부분

00:26:54.387 --> 00:26:56.921
B의 여집합에 해당하는
부분을 찾아보는데,

00:26:57.021 --> 00:27:01.522
A의 여집합은 영역 표시를
해본다면 여기하고 여기가 되겠죠.

00:27:01.622 --> 00:27:04.496
B의 여집합에 해당하는
영역을 표시해본다면

00:27:04.596 --> 00:27:07.432
B가 아닌 거는 여기하고
여기가 나오게 될 거예요.

00:27:07.532 --> 00:27:12.091
그런데 이 바깥 부분은 보니까 이
2개가 모두 체크가 된 곳이에요.

00:27:12.191 --> 00:27:17.943
A가 아니면서 B도 아닌
곳에 해당하는 부분이

00:27:18.043 --> 00:27:21.340

바로 이거와 같은
부분으로 나오게 되죠.

00:27:21.440 --> 00:27:25.306

A가 아니면서 동시에
B가 아닌 곳이

00:27:25.406 --> 00:27:28.350

바로 A 합집합 B의
여집합이 나오게 됩니다.

00:27:28.450 --> 00:27:31.296

어떤가요? 여집합을 분배해주니까

00:27:31.396 --> 00:27:35.794

A의 여집합, B의 여집합
그리고 여기 합집합이었던 게

00:27:35.894 --> 00:27:39.055

교집합으로 반대로
바뀌게 되었어요.

00:27:39.155 --> 00:27:41.839

그러면 애는 어떻게
될 것 같으세요?

00:27:41.939 --> 00:27:45.516

A의 여집합, B의 여집합
그리고 교집합이었던 것이

00:27:45.616 --> 00:27:49.328

반대로 합집합으로 바뀌게
될 거라는 생각이 들죠.

00:27:49.428 --> 00:27:52.781

벤다이어그램 그려보면
좌변에 해당하는 것.

00:27:52.881 --> 00:27:54.800

A 교집합 B가 여기죠.

00:27:54.900 --> 00:27:57.496

이것만 제외한 나머지 부분이니까

00:27:57.596 --> 00:27:59.603

여기로 이렇게 나오게 돼요.

00:27:59.703 --> 00:28:05.167

그런데 A의 여집합인 것과
B의 여집합인 것을 합해본다면

00:28:05.267 --> 00:28:07.754

A의 여집합, 여기로
이렇게 나오고.

00:28:07.854 --> 00:28:10.985

B의 여집합도 여기
이렇게 쪽 나오니까

00:28:11.085 --> 00:28:14.403

모두 겹치는 부분 찾는다면

똑같이 나오게 되는 것이죠.

00:28:14.503 --> 00:28:17.427

그래서 애네도 서로
같아지게 됩니다.

00:28:17.527 --> 00:28:20.108

이것이 바로 드모르간의
법칙이라고 하는 거예요.

00:28:20.208 --> 00:28:23.648

그래서 앞으로 저렇게 괄호 속에
묶여 있는 거 여집합으로 나왔다.

00:28:23.748 --> 00:28:27.309

여집합을 속으로 분배해서
풀어줄 수가 있는 거예요.

00:28:27.409 --> 00:28:29.315

그러면 예를 들어서 해볼게요.

00:28:29.415 --> 00:28:31.896

이것과 같은 집합을 찾으래요.

00:28:31.996 --> 00:28:34.918

너무 어려우면 벤다이어그램을
그려볼 수도 있지만

00:28:35.018 --> 00:28:37.946

애는 벤다이어그램 그리는
것도 만만치않아요.

00:28:38.046 --> 00:28:41.491

여집합이랑 같이 벤다이어그램
그리려면 어렵거든요.

00:28:41.591 --> 00:28:44.303

그러면 하나하나 풀어내볼게요.

00:28:44.403 --> 00:28:46.790

지금 이거의 여집합이었는데

00:28:46.890 --> 00:28:49.340

먼저 여기부터 바꿔볼까요?

00:28:49.440 --> 00:28:52.024

우리 어떤 성질을
적용할 수 있냐면,

00:28:52.124 --> 00:28:56.757

지금 A, B 헛갈릴 수 있으니까
제가 X, Y로 적어볼게요.

00:28:56.857 --> 00:28:59.220

X-Y는 뭐랑 같았죠?

00:28:59.320 --> 00:29:03.476

X에 들어가면서 Y에는
들어가지 않는 것이니까

00:29:03.576 --> 00:29:06.730

X에 들어가고 Y에
들어가지 않는 것인

00:29:06.830 --> 00:29:09.552

Y의 여집합하고의
공통부분이라고 했어요.

00:29:09.652 --> 00:29:12.782
그러면 이거를 이 성질에 맞춰서,

00:29:12.882 --> 00:29:14.615
이 법칙에 맞춰서 적어본다면

00:29:14.715 --> 00:29:17.717
속에 있는 부분이 A에 들어가면서

00:29:17.817 --> 00:29:22.955
B의 여집합에 들어가지 않는
부분이라고 해줄 수 있죠.

00:29:23.055 --> 00:29:26.076
그래서 여기 속에 있는 거를
이렇게 적을 수 있고.

00:29:26.176 --> 00:29:29.385
그거를 전체적으로
여집합 하라고 했어요.

00:29:29.485 --> 00:29:31.747
그래서 일단은 이렇게
바뀌 쓸 수가 있는데.

00:29:31.847 --> 00:29:33.749
우리가 또 어떤 거를 봤냐면,

00:29:33.849 --> 00:29:38.193
X의 여집합의 여집합이 뭐죠?
그냥 X로 돌아온다고 했어요.

00:29:38.293 --> 00:29:43.607
그렇기 때문에 A 교집합 B의
여집합의 여집합은 B가 됩니다.

00:29:43.707 --> 00:29:47.527
그래서 이거의 여집합을
구해볼 거예요.

00:29:47.627 --> 00:29:52.828
그러면 바로 드모르간, 방금 봤었던
거를 사용해줄 수가 있겠죠.

00:29:52.928 --> 00:29:54.915
A의 여집합이 되고요.

00:29:55.015 --> 00:29:59.183
B의 여집합이 되는데, 가운데 교집합은
합집합으로 바뀐다고요.

00:29:59.283 --> 00:30:02.051
이거 우리 벤다이어그램으로
확인을 했으니까

00:30:02.151 --> 00:30:04.940

이렇게 확인한 드모르간의
법칙에 의해서

00:30:05.040 --> 00:30:07.241

이런 식으로 바뀌서
적을 수가 있습니다.

00:30:07.341 --> 00:30:09.666

그러면 답은 4번으로
나오게 되겠죠.

00:30:09.766 --> 00:30:15.606

이번에는 이 1, 2, 4, 5라는
A 집합에 대해서 A 합집합 B와

00:30:15.706 --> 00:30:18.210

A 교집합 B의 차집합이에요.

00:30:18.310 --> 00:30:21.921

그러면 이것은 A 합집합
B에는 들어가면서

00:30:22.021 --> 00:30:25.307

교집합에는 들어가지
않는 부분이기 때문에

00:30:25.407 --> 00:30:27.293
찾아본다면 여기로 나오게 되겠죠.

00:30:27.393 --> 00:30:29.914

거기에 들어가는 게
1, 2, 3이라는 것이거든요.

00:30:30.014 --> 00:30:34.143

그런데 1, 2, 3 중에서
1, 2는 A에 이미 들어가있어요.

00:30:34.243 --> 00:30:38.244

그렇기 때문에 여기에
1, 2가 들어간다고 할 수가 있고

00:30:38.344 --> 00:30:40.579

그러면 4, 5는
여기에 있었어야겠죠.

00:30:40.679 --> 00:30:42.604
그러면 3은 어디로부터 나올까요?

00:30:42.704 --> 00:30:45.083
여기에서부터 나올 수밖에 없겠죠.

00:30:45.183 --> 00:30:47.723

벤다이어그램을 그려보면
쉽게 찾을 수가 있어요.

00:30:47.823 --> 00:30:52.127

여기에 해당하는 영역은 이렇게
날개처럼 생긴 부분인데,

00:30:52.227 --> 00:30:57.828
그중에서 1, 2, 4, 5가 A였으니까
1, 2는 A에서부터 왔을 거고.

00:30:57.928 --> 00:31:00.643
3은 B에서부터 왔을
거라는 거예요.

00:31:00.743 --> 00:31:05.106
그러면 A에서부터 왔을 때 나머지
4, 5는 이 부분이 아니라

00:31:05.206 --> 00:31:06.832
여기로 들어오게 된다는 거죠.

00:31:06.932 --> 00:31:12.825
그러면 B의 집합을 찾아본다면 결국
3, 4, 5로 구성이 되죠.

00:31:12.925 --> 00:31:17.339
이런 집합을 우리가 대칭적으로
차집합이 나왔다고 해서

00:31:17.439 --> 00:31:19.938
대칭 차집합이라고 부르기도 해요.

00:31:20.038 --> 00:31:27.701
지금 방금 본 것이 A 합집합 B에서
A 교집합 B를 뺀 것이다.

00:31:27.801 --> 00:31:30.547
이런 식으로 표현이
되는 그런 부분이죠.

00:31:30.647 --> 00:31:33.511
A 합집합 전체에서
교집합 부분을 뺐어요.

00:31:33.611 --> 00:31:38.179
이거를 다르게 혹시 표현할
수 있는 수단이 있을까요?

00:31:38.279 --> 00:31:40.042
차집합으로 나와있잖아요.

00:31:40.142 --> 00:31:43.673
그러면 또 그 성질을
적용시켜보는 거예요.

00:31:43.773 --> 00:31:47.595
X 차집합 Y를 구한다면
애는 뭐랑 같아요?

00:31:47.695 --> 00:31:50.547
X 교집합 Y의 여집합과 같죠.

00:31:50.647 --> 00:31:53.104
그 성질을 적용해서 바꿔본다면

00:31:53.204 --> 00:31:58.469
A 합집합 B와 교집합 A

교집합 B의 여집합이라고

00:31:58.569 --> 00:32:00.882
이렇게 나타내줄 수도 있어요.

00:32:00.982 --> 00:32:05.595
그러면 드모르간의 법칙에 의해서 애를
또 어떻게 써줄 수가 있을까요?

00:32:05.695 --> 00:32:09.524
A의 여집합 합집합
B의 여집합이 된다.

00:32:09.624 --> 00:32:11.360
이렇게도 써줄 수가 있겠죠.

00:32:11.460 --> 00:32:13.934
여기에 여집합, 여집합을
가지고 와세요.

00:32:14.034 --> 00:32:15.754
이렇게 나타내줄 수도 있고.

00:32:15.854 --> 00:32:19.277
그다음에 이거는 결국
A 차집합 B하고

00:32:19.377 --> 00:32:23.136
그리고 B 차집합
A하고를 합해준 거예요.

00:32:23.236 --> 00:32:26.258
그래서 이거의 합집합이라고
나타내줄 수도 있고요.

00:32:26.358 --> 00:32:32.194
그러면 이 각각을 이 성질을
이용해서 바꿔서 쓴다면

00:32:32.294 --> 00:32:36.669
A 교집합 B의 여집합과 합집합
B 교집합 A의 여집합이다.

00:32:36.769 --> 00:32:38.410
이렇게 나타내줄 수도 있습니다.

00:32:38.510 --> 00:32:42.118
그래서 이렇게 생긴 부분을 나타낼 수
있는 다양한 표현 방법이 있어요.

00:32:42.218 --> 00:32:44.991
같은 영역의 집합이라고 할지라도

00:32:45.091 --> 00:32:48.093
이렇게 표현하는 수단이 집합의
연산의 성질에 의해서

00:32:48.193 --> 00:32:49.332
다양하게 나오게 돼요.

00:32:49.432 --> 00:32:53.017

우리 숫자 5만 생각해도 5를 2
더하기 3으로 쓸 수도 있고

00:32:53.117 --> 00:32:55.670
7 빼기 2로도 쓸
수도 있고 그렇잖아요.

00:32:55.770 --> 00:32:59.295
집합지 여러 가지 방법에 의해서
나타내줄 수가 있습니다.

00:32:59.395 --> 00:33:02.466
그러면 이제 원소의
개수를 구하는 것에

00:33:02.566 --> 00:33:05.764
굉장한 관심을 갖는다고
이야기를 했었어요.

00:33:05.864 --> 00:33:10.878
이게 나중에 경우의 수를 구하고

00:33:10.978 --> 00:33:13.959
경우의 수는 수학 하에서
마지막 부분에 나오게 되고.

00:33:14.059 --> 00:33:17.124
거기서는 사실 집합이 그렇게
큰 역할을 하지는 않고요.

00:33:17.224 --> 00:33:21.357
이 경우의 수를 이용해서 확률이라는
거를 정의해줄 거예요.

00:33:21.457 --> 00:33:25.595
그래서 어떤 수학적 확률이라는
거를 계산해줄 때

00:33:25.695 --> 00:33:30.016
이 원소의 개수를 체계적으로
세어놓는 거를 잘 연습하는 것이

00:33:30.116 --> 00:33:32.276
굉장히 도움이 될 수가 있습니다.

00:33:32.376 --> 00:33:34.536
그러면 한번 생각을 해볼까요?

00:33:34.636 --> 00:33:38.533
A 합집합 B 원소의 개수를
세는 거는 지난 시간에

00:33:38.633 --> 00:33:42.933
우리가 개념 확인 문제에서 A 합집합
B를 직접 구해서 썼었어요.

00:33:43.033 --> 00:33:45.907
그런데 어떤 맥락을 생각해보냐면,

00:33:46.007 --> 00:33:49.495
만약 A의 원소를 알고

B의 원소를 알고

00:33:49.595 --> 00:33:53.582
어차피 벤다이어그램 그릴 때 우리가
접쳐지는 부분을 구했잖아요.

00:33:53.682 --> 00:33:57.170
그 접쳐지는 교집합의
원소를 알고 있다면

00:33:57.270 --> 00:34:00.321
개체들의 관계를 이용해서
합집합의 원소의 개수를

00:34:00.421 --> 00:34:03.832
셀 수 있지 않을까라는
거를 생각해보는 거예요.

00:34:03.932 --> 00:34:07.339
그러면 벤다이어그램으로
역시 한번 생각해볼게요.

00:34:07.439 --> 00:34:10.659
예를 들어서 여기 1,
2, 5 이렇게 들어있고

00:34:10.759 --> 00:34:12.812
6, 7, 8이
있었다고 생각해볼게요.

00:34:12.912 --> 00:34:15.891
 $n(A)$ 는 얼마죠? 3이에요.

00:34:15.991 --> 00:34:17.520
 $n(B)$ 는 얼마죠?

00:34:17.620 --> 00:34:19.808
B에 들어가는 원소의
개수는 4개예요.

00:34:19.908 --> 00:34:23.152
그다음에 A 교집합
B 원소의 개수는

00:34:23.252 --> 00:34:24.989
둘 다에 들어가는 거 하나고요.

00:34:25.089 --> 00:34:27.661
합집합에 들어가는 원소는
몇 개가 있죠?

00:34:27.761 --> 00:34:31.488
다 세어보면 1, 2, 3, 4, 5, 6
6개가 있습니다.

00:34:31.588 --> 00:34:33.228
애네들 사이의 관계
혹시 보이시나요?

00:34:33.328 --> 00:34:37.692
A하고 B하고 원소의

개수를 더했어요.

00:34:37.792 --> 00:34:41.067

그러면 A 원소의 개수를 더하는 과정에서

00:34:41.167 --> 00:34:44.081

1, 2, 5
3개를 세어주게 되겠죠.

00:34:44.181 --> 00:34:46.022

이게 3이고 이게 4인데,

00:34:46.122 --> 00:34:48.664

이 3을 셀 때 1,
2, 5를 세줄 거예요.

00:34:48.764 --> 00:34:53.692

B 원소의 개수를 셀 때 5, 6,
7, 8 이렇게 4개를 세겠죠.

00:34:53.792 --> 00:34:56.089

5, 6, 7, 8
4개가 나왔어요.

00:34:56.189 --> 00:35:00.102

그러면 2번 센 거
눈에 띄지 않으세요?

00:35:00.202 --> 00:35:02.723

1, 2, 5는 여기서 썼어요.

00:35:02.823 --> 00:35:06.211

그런데 5, 6, 7, 8을
하면서 여기서 또 썼어요.

00:35:06.311 --> 00:35:07.592

2번 썼죠?

00:35:07.692 --> 00:35:10.245

그런데 합집합에는 5가 한
번만 들어가야 돼요.

00:35:10.345 --> 00:35:14.812

집합에서는 같은 원소 겹쳐서
2번 쓰지 않는다고 했거든요.

00:35:14.912 --> 00:35:17.881

그러면 이렇게 겹쳐있는
것의 정체가 뭐죠?

00:35:17.981 --> 00:35:21.321

바로 A 교집합 B의
원소의 개수인 거예요.

00:35:21.421 --> 00:35:25.748

그래서 이거를 빼서 6으로 나온
것이 바로 A 합집합 B의

00:35:25.848 --> 00:35:27.403

원소의 개수가 됩니다.

00:35:27.503 --> 00:35:29.962
벤다이어그램 입장에서 생각해 보면

00:35:30.062 --> 00:35:32.776
A에 들어가는 원소를
다 셸 거예요.

00:35:32.876 --> 00:35:35.770
B에 들어가는 원소를 다 셸 겁니다.

00:35:35.870 --> 00:35:39.420
그러고 나니까 여기 공통인
부분에 들어가는 거를

00:35:39.520 --> 00:35:41.205
두 번 셸 거예요.

00:35:41.305 --> 00:35:44.554
그렇기 때문에 공통인 부분에 들어가는
거 한 번을 빼주자는 거죠.

00:35:44.654 --> 00:35:52.996
그래서 A 합집합 B 원소의 개수는
 $n(A)+n(B)-n(A\cap B)$ 로, 나오게 됩니다.

00:35:53.096 --> 00:35:55.862
그런데 A, B가 서로소예요.

00:35:55.962 --> 00:35:59.210
그러면 A 교집합
B가 공집합이 되죠.

00:35:59.310 --> 00:36:02.690
그러면 $n(A\cap B)$ 는 뭐가 되죠?

00:36:02.790 --> 00:36:07.015
공집합의 원소의 개수니까 공집합은
원소가 없는 집합이라고 했어요.

00:36:07.115 --> 00:36:08.116
0이 되거든요.

00:36:08.216 --> 00:36:10.663
그러면 $n(A\cup B)$ 을 구하려고 할 때

00:36:10.763 --> 00:36:15.406
 $n(A)+n(B)$ 하고 뺐을 때
빼는 것이 그냥 0이 나오죠.

00:36:15.506 --> 00:36:17.749
각각을 더해주기만 하면 돼요.

00:36:17.849 --> 00:36:21.701
이 경우에는 벤다이어그램을
강조해서 그리자면

00:36:21.801 --> 00:36:23.350
이런 식으로 그릴 수가 있잖아요.

00:36:23.450 --> 00:36:26.490

여기에 들어가는 원소랑
여기에 들어가는 원소를

00:36:26.590 --> 00:36:29.224
더하게 된다면 합집의 원소,

00:36:29.324 --> 00:36:30.552
딱 한 번씩만 세계 된 거죠.

00:36:30.652 --> 00:36:33.303
겹쳐서 두 번을 셀
것이 없어지게 됩니다.

00:36:33.403 --> 00:36:36.728
그래서 그냥 이런 방법으로
계산을 해줄 수가 있어요.

00:36:36.828 --> 00:36:40.053
그러면 이번에는 차집합을 본다면,

00:36:40.153 --> 00:36:42.825
A 차집합 B에 들어가는 원소다.

00:36:42.925 --> 00:36:45.503
그러면 A에 들어가는 거를 세주고

00:36:45.603 --> 00:36:48.874
여기에 들어가는 원소를
다 카운트를 했어요.

00:36:48.974 --> 00:36:52.348
그다음에 내가 최종적으로
세야 될 것은

00:36:52.448 --> 00:36:54.160
여기에 들어가는 것만
세는 거잖아요.

00:36:54.260 --> 00:36:59.180
그렇기 때문에 여기 교집합에 있는
것을 빼라고 생각해주면 되겠죠.

00:36:59.280 --> 00:37:03.444
예를 들어서 여기에 이렇게 1,
3, 5, 7 이런 식으로 있고

00:37:03.544 --> 00:37:04.739
7, 8까지 있고.

00:37:04.839 --> 00:37:06.013
여기에 9가 있었다.

00:37:06.113 --> 00:37:11.275
그렇다면 $n(A-B)$ 에 들어가게 되는 것.

00:37:11.375 --> 00:37:14.066
 $n(A)$ 를 계산해주면 5개

00:37:14.166 --> 00:37:17.517
1, 3, 5, 7, 8을 다 센 다음에

00:37:17.617 --> 00:37:21.513

7, 8에 해당하는 거
썰던 거는 빼야 되잖아요.

00:37:21.613 --> 00:37:26.133

그래서 5-2 해서 3개의 원소를
찾을 수가 있다는 것입니다.

00:37:26.233 --> 00:37:29.162

그래서 A에서 A 교집합
B를 빼주면 되고요.

00:37:29.262 --> 00:37:32.418

아니면 내가 합집합을
알고 있다고 한다면

00:37:32.518 --> 00:37:35.493

합집합에서는 누구를 빼주면 될까요?

00:37:35.593 --> 00:37:37.508

전체를 그냥 일단 다 썰어요.

00:37:37.608 --> 00:37:40.741

다 썰 다음에 누구를
제외해주고 나면,

00:37:40.841 --> 00:37:43.132

어디에 들어가는 원소들 썰
거를 제외해주면 되겠어요?

00:37:43.232 --> 00:37:47.138

바로 B에 들어가는 원소의
개수를 모조로 빼주게 된다면

00:37:47.238 --> 00:37:50.646

A 차집합 B의 원소만
잘 세줄 수가 있겠죠.

00:37:50.746 --> 00:37:53.976

벤다이어그램 그려놓고
여기서 한번 썰다 그러면

00:37:54.076 --> 00:37:56.009

여기 썰 것 제외해줘야 되고

00:37:56.109 --> 00:37:57.750

여기서 썰 것도 제외해줘야
되니까 빼야지.

00:37:57.850 --> 00:37:59.798

그렇게 생각해보면 돼요.

00:37:59.898 --> 00:38:04.841

A의 여집합이라는 것은 결국 전체에서
A를 뺀 것이라고 볼 수 있어요.

00:38:04.941 --> 00:38:07.712

그렇기 때문에 이렇게
전체 집합의 개수에서

00:38:07.812 --> 00:38:11.240

A에 들어가는 원소의
개수를 빼주고 나면

00:38:11.340 --> 00:38:15.397

A의 여집합에 들어가는 원소만
한번씩 세줄 수 있겠죠.

00:38:15.497 --> 00:38:17.742

그래서 이렇게 계산이 되고요.

00:38:17.842 --> 00:38:20.209

두 집합 A, B에
대해서 A에는 4개,

00:38:20.309 --> 00:38:23.131

B에는 7개 겹쳐지는
곳에 3개가 있어요.

00:38:23.231 --> 00:38:26.820

그러면 $n(A \cup B)$ 을
구한다면 어떻게 될까요?

00:38:26.920 --> 00:38:28.782

A에 들어가는 거
4개 다 세주고요.

00:38:28.882 --> 00:38:30.567

B에 들어가는 거 7개 세주고요.

00:38:30.667 --> 00:38:36.374

그런데 겹쳐서 센 것이 3개의
원소를 겹쳐서 2번씩 센 거예요.

00:38:36.474 --> 00:38:43.407

A 구할 때 썼고요,
4개라고 할 때.

00:38:43.507 --> 00:38:48.050

그다음에 B에 7개라고 할 때 또
겹쳐지는 3개의 원소를 썼죠.

00:38:48.150 --> 00:38:50.252

그러니까 그거를 빼주자는 거죠.

00:38:50.352 --> 00:38:56.646

그래서 11-3 해서 이렇게 8개의 원소를
가지고 있다고 찾을 수 있습니다.

00:38:56.746 --> 00:39:01.129

이번에는 좀 어려울 수도 있지만
3개의 집합으로 가보도록 할게요.

00:39:01.229 --> 00:39:07.084

AUBUC에 들어가는
원소의 개수를 세고 싶어요.

00:39:07.184 --> 00:39:11.065

그러면 일단 각각에 들어가는
원소를 다 세어보겠습니다.

00:39:11.165 --> 00:39:13.674

A에 들어가는 원소를
전부 다 썼어요.

00:39:13.774 --> 00:39:21.278
벤다이어그램 3개에
의해서 영역이 8개,

00:39:21.378 --> 00:39:24.715
바깥까지 생각해본다면 이렇게
8개로 나뉘어지게 돼요.

00:39:24.815 --> 00:39:28.630
그중에서 4개의 영역을
A가 차지하고 있죠?

00:39:28.730 --> 00:39:33.214
A에 들어가는 것, 여기에
들어가있는 원소들을 다 썼어요.

00:39:33.314 --> 00:39:35.767
여기에 있는 애들
1, 2, 3번 와.

00:39:35.867 --> 00:39:38.596
그래 4, 5번, 6, 7번,
8, 9번 너희 한 번씩 다 썼어.

00:39:38.696 --> 00:39:40.086
그래서 다 썼어요.

00:39:40.186 --> 00:39:43.391
그다음에는 B에 들어가는
애들을 다 썼습니다.

00:39:43.491 --> 00:39:45.107
그러면 애네 이렇게 썼는데,

00:39:45.207 --> 00:39:48.911
딱 보니까 여기에 들어가는 애들은
이미 2번을 세게 됐죠.

00:39:49.011 --> 00:39:51.826
그러면 이따가 빨게, 잠깐만
있어봐, 이렇게 놔두고.

00:39:51.926 --> 00:39:54.467
그다음에 C에 들어가는
애들을 다 썼어요.

00:39:54.567 --> 00:39:56.869
그러면 C는 여기,
여기, 여기, 여기

00:39:56.969 --> 00:39:58.861
또 4개의 영역을 차지하고 있죠.

00:39:58.961 --> 00:40:00.751
여기를 전부 다 썼습니다.

00:40:00.851 --> 00:40:03.976
그랬더니 2번씩 센 데가

눈에 띄는 거예요.

00:40:04.076 --> 00:40:07.513

A에도 들어가고 B에도
들어가는 거 2번씩 썼죠.

00:40:07.613 --> 00:40:10.280

그렇기 때문에 A에
들어가고 B에 들어가는 거

00:40:10.380 --> 00:40:12.373

한 번씩 센 거를 빼볼게요.

00:40:12.473 --> 00:40:15.408

너희 2번 썼으니까 너희 한
번씩 빨게, 교집합 한 번씩.

00:40:15.508 --> 00:40:18.531

B에 들어가는 거 C에
들어가는 거 한 번씩 빼요.

00:40:18.631 --> 00:40:21.740

그다음에 C에도 들어가고
A에도 들어가는

00:40:21.840 --> 00:40:24.762

이 부분에 있는 애들을
한 번씩 다 뺍니다.

00:40:24.862 --> 00:40:28.660

그랬더니 모든 영역을
한 번씩 썼나요?

00:40:28.760 --> 00:40:31.945

어머나, 여기가 텅 비어버렸어요.

00:40:32.045 --> 00:40:35.910

여기 세면서 A 교집합 B
교집합 C를 한 번 빼고요.

00:40:36.010 --> 00:40:38.228

A 교집합 B 교집합
C도 한 번 빼고요.

00:40:38.328 --> 00:40:39.815

세 번이나 뺐어요.

00:40:39.915 --> 00:40:42.507

두 번을 빼야 되는데 세
번이나 뺐 거예요.

00:40:42.607 --> 00:40:46.703

그렇기 때문에 이거를
마지막에 더해줘야겠죠.

00:40:46.803 --> 00:40:49.289

이런 거를 포함배제원리라고 하는데

00:40:49.389 --> 00:40:51.321

A, B, C를 한 번씩 더해요.

00:40:51.421 --> 00:40:52.896
2개 겹치는 거를 빼요.

00:40:52.996 --> 00:40:54.688
3개 겹치는 거를 다시 더해요.

00:40:54.788 --> 00:40:57.639
만약에 집합이 4개가 있었다고
하면 한 번씩 더해요.

00:40:57.739 --> 00:40:59.059
2개씩 겹치는 거를 빼요.

00:40:59.159 --> 00:41:00.851
3개씩 겹치는 거를 다시 더해요.

00:41:00.951 --> 00:41:02.389
그다음에 4개씩 겹치는
거를 또 빼요.

00:41:02.489 --> 00:41:04.344
이런 식으로 해서 세어줄
수가 있습니다.

00:41:04.444 --> 00:41:06.710
그래서 벤다이어그램으로
차근차근 해보면

00:41:06.810 --> 00:41:09.961
공식이 이렇게 나온다는 거는
쉽게 볼 수가 있을 거예요.

00:41:10.061 --> 00:41:15.303
한 번씩 다 더해주니까 여기
두 번, 두 번, 두 번 더하게 되어서

00:41:15.403 --> 00:41:19.429
한 번씩 빼고 빼고 뺐더니
여기가 텅 비어버렸다.

00:41:19.529 --> 00:41:23.145
그래서 여기를 다시 추가로
한 번 더해주게 된 것입니다.

00:41:23.245 --> 00:41:27.430
그러면 이거 문제를 풀 때는
보통 이렇게 공식을 예쁘게

00:41:27.530 --> 00:41:29.567
딱 한 번에 적용해서 풀기보다는

00:41:29.667 --> 00:41:35.024
그때그때 이거 풀 때 사용했던 원리를
적용해서 푸는 문제가 더 많이 나와요.

00:41:35.124 --> 00:41:36.511
특히 집합 3개 짜리는.

00:41:36.611 --> 00:41:39.501
그래서 이것도 어디 교육청
모의고사에 나왔던 건데,

00:41:39.601 --> 00:41:43.328

애도 그림을 그려서 한번
확인해보도록 할게요.

00:41:43.428 --> 00:41:45.757

그리고 이렇게 원소의
개수 구하는 문제는

00:41:45.857 --> 00:41:47.682

실생활 문제가 많이 나옵니다.

00:41:47.782 --> 00:41:50.899

어느 학교의 세 동아리
A, B, C의 회원이

00:41:50.999 --> 00:41:54.882

각각 15명, 14명, 17명으로
구성이 되어있다고 해볼게요.

00:41:54.982 --> 00:41:57.580

그러면 어느 학교를
전체집합으로 두고

00:41:57.680 --> 00:42:01.892

그다음에 각각 동아리 회원들을 모은
집합을 생각해볼 수가 있는데.

00:42:01.992 --> 00:42:05.758

요즘에 동아리 1명당
보통 몇 개씩 드시나요?

00:42:05.858 --> 00:42:10.430

제가 있는 학교 학생들은
동아리를 너무 많이 해서

00:42:10.530 --> 00:42:12.315

보통 창체동아리라고 하죠.

00:42:12.415 --> 00:42:13.920

그거는 하나씩밖에 못하죠.

00:42:14.020 --> 00:42:16.382

그다음에 자율동아리를
너무 많이 하면

00:42:16.482 --> 00:42:19.905

이거는 제대로 활동을 한다고
보기가 어려울 수도 있잖아요.

00:42:20.005 --> 00:42:21.884

맨날 학교
다니면서 동아리만 해요?

00:42:21.984 --> 00:42:24.939

그래서 자율동아리를
2개까지만 들어라.

00:42:25.039 --> 00:42:27.798

더 들어야 되면 담임 선생님
승인을 받으시 받아라.

00:42:27.898 --> 00:42:30.228

이렇게 제한하고 있기도
하고 그런데.

00:42:30.328 --> 00:42:34.270

한 사람당 너무 많은
동아리를 하고 있습니다.

00:42:34.370 --> 00:42:36.188

그런데 하고 싶은 게
많은 거를 어떡해요.

00:42:36.288 --> 00:42:38.227

공부 동아리도 하고 싶고
봉사 동아리도 하고 싶고

00:42:38.327 --> 00:42:41.107

공연도 하고 싶고 여러 가지
하고 싶은 게 많기는 하죠.

00:42:41.207 --> 00:42:43.747

그래서 어쨌든 15, 14,
17로 구성이 되어 있는데.

00:42:43.847 --> 00:42:46.991

A하고 B의 공통으로
소속된 회원은 9명이고

00:42:47.091 --> 00:42:50.014

A, B, C에 모두 소속된
회원은 4명이래요.

00:42:50.114 --> 00:42:52.756

우리가 이렇게 벤다이어그램
그려 나갈 때

00:42:52.856 --> 00:42:54.966

접치는 부분부터
파악해보는 게 편하죠.

00:42:55.066 --> 00:42:58.596

여기에 들어가는
인원수가 4명이에요.

00:42:58.696 --> 00:43:00.432

4라는 원소가 들어가있는 게 아니라

00:43:00.532 --> 00:43:03.569

여기가 4명이다, 이렇게
원소처럼 쓰지 않고

00:43:03.669 --> 00:43:07.254

동그라미를 써서 여기에 들어간
것을 카운트했더니 4개가 나왔다.

00:43:07.354 --> 00:43:08.721

이렇게 써보겠습니다.

00:43:08.821 --> 00:43:10.983

원래 우리 벤다이어그램

표현대로 한다면

00:43:11.083 --> 00:43:13.359
여기에 4명의 이름을 적어야 되죠?

00:43:13.459 --> 00:43:16.676
그런데 이거를 그냥
4명으로 편의상 적었어요.

00:43:16.776 --> 00:43:20.394
그렇다면 이 영역에 몇
개가 들어가나요?

00:43:20.494 --> 00:43:24.071
A와 B에 공통으로 소속된
회원이 9명이라고 했거든요.

00:43:24.171 --> 00:43:27.240
그렇기 때문에 여기
합쳐서 9명이니까

00:43:27.340 --> 00:43:31.909
여기 잘려진 부분에 해당하는
것은 5명으로 나오게 되죠.

00:43:32.009 --> 00:43:36.455
그리고 C에만, 이라는
부분은 어디예요?

00:43:36.555 --> 00:43:39.564
바로 여기, 다른 A,
B랑 겹쳐지지 않고

00:43:39.664 --> 00:43:43.369
C에만 들어가게 되는
부분 원소를 보니까

00:43:43.469 --> 00:43:45.613
총 9명이라는 거예요.

00:43:45.713 --> 00:43:47.234
그러면 여기가 9명이 나왔어요.

00:43:47.334 --> 00:43:50.056
그러면 지금 모르는 데가 어디죠?

00:43:50.156 --> 00:43:52.248
A에만 들어간 것,

00:43:52.348 --> 00:43:54.141
A하고 C가 겹치고

00:43:54.241 --> 00:43:56.921
전체적으로 여기에는 겹치지
않는 부분에 들어가는 거.

00:43:57.021 --> 00:43:59.045
그다음에 B에만 들어가는 거.

00:43:59.145 --> 00:44:03.615
그다음에 B하고 C에 겹쳐지면서

셋 다 겹쳐지지 않는 부분.

00:44:03.715 --> 00:44:07.964

이렇게 a, b, c,
d가 있다고 생각해볼까요?

00:44:08.064 --> 00:44:15.601

그랬을 때 A, B, C 중 적어도 한
동아리에 소속된 회원의 총 수를 구하래요.

00:44:15.701 --> 00:44:18.761

A, B, C 중 적어도
한 동아리라는 것은

00:44:18.861 --> 00:44:21.164

한 군데만 들어가거나
두 군데만 들어가거나

00:44:21.264 --> 00:44:24.261

세 군데 들어가거나 그런
식으로 나오게 되는 거니까

00:44:24.361 --> 00:44:27.395

전체적으로 여기에 들어가는
것이 얼마가 될 것이냐?

00:44:27.495 --> 00:44:29.311

이거를 구하라고 하는 거예요.

00:44:29.411 --> 00:44:32.648

그래서 여기에 a명,
b명, c명, d명.

00:44:32.748 --> 00:44:34.257

이게 원소 아니에요.

00:44:34.357 --> 00:44:35.772

명수 나타낸 거라는
거 조심하시고요.

00:44:35.872 --> 00:44:38.561

여기에 들어간 원소
사람 이름 수를 썼더니

00:44:38.661 --> 00:44:40.526

a개가 나왔다는 뜻이에요.

00:44:40.626 --> 00:44:44.662

그러면 내가 찾아야 되는 것은
 $a+b+c+d$

00:44:44.762 --> 00:44:51.380

5, 4, 9 다 더해서 18,
이거의 값이 얼마가 되는지를 구하면

00:44:51.480 --> 00:44:53.452

문제에서 찾으라는 거를
찾을 수 있을 거예요.

00:44:53.552 --> 00:44:56.585

그런데 A에 몇 개가 있었죠?

00:44:56.685 --> 00:44:58.613
15명이 있었어요.

00:44:58.713 --> 00:45:02.686
그러면 여기를 다 합쳐서
15명이 나와야 되는데

00:45:02.786 --> 00:45:05.728
5 더하기 4, 9가
여기 들어가있거든요.

00:45:05.828 --> 00:45:08.085
그러면 a 더하기
b는 뭐가 될까요?

00:45:08.185 --> 00:45:11.311
바로 6명이 되겠죠.

00:45:11.411 --> 00:45:15.549
마찬가지로 여기 c 더하기
d를 생각했을 때

00:45:15.649 --> 00:45:18.112
B에는 14명이 있다고 했잖아요.

00:45:18.212 --> 00:45:21.853
14명이 있으니까 여기에는
몇 명이 들어와야 되죠?

00:45:21.953 --> 00:45:24.271
여기에 이미 9개가 들어와있으니까

00:45:24.371 --> 00:45:26.537
여기에 5명이 들어오면 되겠죠.

00:45:26.637 --> 00:45:28.987
c+d가 5명이에요.

00:45:29.087 --> 00:45:32.292
그러면 애네를 전부 다 더한
것은 얼마가 나오나요?

00:45:32.392 --> 00:45:34.421
29명이 나오게 됩니다.

00:45:34.521 --> 00:45:37.043
굳이 딱 공식으로 $n(A)$
더하기 $n(B)$ 더하기 $n(C)$

00:45:37.143 --> 00:45:39.863
빼기 $n(A \cap B \cap C)$

00:45:39.963 --> 00:45:41.567
이렇게 해서 찾는 것이 아니라,

00:45:41.667 --> 00:45:43.798
그때그때 벤다이어그램을 그려서

00:45:43.898 --> 00:45:46.914
이 영역에는 몇 명이

들어 가야 될까, 라는 것을

00:45:47.014 --> 00:45:50.625

체계적으로 생각해 보면 쉽게
답을 찾을 수 있어요.

00:45:50.725 --> 00:45:53.491

그러면 이제 개념 확인 문제
풀어보도록 하겠습니다.

00:45:53.591 --> 00:45:59.776

이 집합 S 의 부분집합 중에서 1,
2와 서로소인 집합을 구하래요.

00:45:59.876 --> 00:46:03.090

S 에 들어오는 부분집합을
찾아야 되는데

00:46:03.190 --> 00:46:08.022

1, 2와 서로소라는 것은 1, 2랑
겹쳐지는 부분이 없다는 거예요.

00:46:08.122 --> 00:46:10.791

서로소인 집합을 A 라고 해볼게요.

00:46:10.891 --> 00:46:12.530

이거를 B 라고 해볼게요.

00:46:12.630 --> 00:46:15.376

A 교집합 B 가
공집합이 된다는 거죠.

00:46:15.476 --> 00:46:18.833

이렇게 공집합이 된다는 것은
1이 A 에 들어오지 않고

00:46:18.933 --> 00:46:21.372

2도 A 에 들어오지
않는다는 거예요.

00:46:21.472 --> 00:46:24.833

1와 2는 A 의 바깥에
있기로 결정을 했습니다.

00:46:24.933 --> 00:46:28.235

그러면 나머지 3, 4, 5는
어떻게 될 수 있을까요?

00:46:28.335 --> 00:46:32.366

여기로 오거나 여기로 오거나
두 가지씩의 선택을 하게 되겠죠.

00:46:32.466 --> 00:46:35.474

3은 A 에 들어갈 수도 있고
안 들어갈 수도 있어요.

00:46:35.574 --> 00:46:39.087

그 각각의 경우에 대해서
4도 A 에 들어가거나

00:46:39.187 --> 00:46:40.624

안 들어가거나 두 가지 선택.

00:46:40.724 --> 00:46:43.663

5도 A에 들어가거나 들어가지
않거나 하는 두 가지 선택.

00:46:43.763 --> 00:46:47.255

총 선택할 수 있는
방법은 8개로 나오죠.

00:46:47.355 --> 00:46:50.873

그래서 그런 집합이 8개의
집합으로 나오게 됩니다.

00:46:50.973 --> 00:46:57.157

예를 들어서 3, 4, 5에서 여기를
1, 2 이렇게 영역 이름을 지어볼게요.

00:46:57.257 --> 00:47:00.763

3이 1, 2에 들어가는
각각의 경우에 대해서

00:47:00.863 --> 00:47:02.139

4가 1, 2

00:47:02.239 --> 00:47:03.581

5도 1, 2

00:47:03.681 --> 00:47:06.503

이런 식으로 나오게 되었다.

00:47:06.603 --> 00:47:12.832

그러면 만약 모두 다 2번을
선택한 상황을 생각해보면

00:47:12.932 --> 00:47:14.712

모두 다 A로 안 들어가는 거니까

00:47:14.812 --> 00:47:17.245

이때 만들어지는 A의
집합은 공집합이에요.

00:47:17.345 --> 00:47:21.122

그러면 공집합이라는 것과
1, 2는 서로소인 거 맞죠?

00:47:21.222 --> 00:47:24.026

만약에 이렇게 선택한 거 생각해보면

00:47:24.126 --> 00:47:26.546

3만 들어가고 4, 5는
안 들어갔거든요.

00:47:26.646 --> 00:47:28.316

이런 집합이 만들어지는 거예요.

00:47:28.416 --> 00:47:32.741

그러면 이거는 또 역시 1, 2라는
집합과 서로소인 거 맞죠.

00:47:32.841 --> 00:47:33.828

교집합이 없으니까.

00:47:33.928 --> 00:47:36.517

어떤 경우를 찾아보더라도
1, 2는 어때요?

00:47:36.617 --> 00:47:37.989

여기에 들어갈 수가 없어요.

00:47:38.089 --> 00:47:39.214

이미 제외시켜봤어요.

00:47:39.314 --> 00:47:42.844

그렇기 때문에 1, 2와
접치는 부분이 없으면서

00:47:42.944 --> 00:47:47.412

3, 4, 5로만 만들 수 있는
전체집합을 생각해본 거예요.

00:47:47.512 --> 00:47:50.127

그러면 이렇게 부분집합의
개수 세듯이

00:47:50.227 --> 00:47:52.834

8개의 집합을 찾을 수가 있습니다.

00:47:52.934 --> 00:47:56.440

이번에는 임의의 두
부분집합 A, B에 대해서

00:47:56.540 --> 00:47:58.877

애랑 같은 집합을
찾아보려고 했어요.

00:47:58.977 --> 00:48:05.196

그러면 A에 합집합 A의
여집합 교집합 B를 했으니까

00:48:05.296 --> 00:48:10.565

이거를 벤다이어그램으로 만약에
그러본다면 어떻게 될까요?

00:48:10.665 --> 00:48:15.505

A랑 A의 여집합 교집합
B는 어디예요?

00:48:15.605 --> 00:48:19.725

A가 아닌 것 중에서 B랑
접치는 부분이니까 이렇게.

00:48:19.825 --> 00:48:22.911

B 차집합 A에 해당하는 거죠.

00:48:23.011 --> 00:48:26.293

B에는 들어가면서 A에는
들어가지 않는 부분만

00:48:26.393 --> 00:48:30.673

선택을 하는 것이기 때문에
그것과 A를 합해요.

00:48:30.773 --> 00:48:34.938

A를 이렇게 합해주고 나면 결국
A 합집합 B랑 같아진다.

00:48:35.038 --> 00:48:37.044

이거를 알 수 있습니다.

00:48:37.144 --> 00:48:38.368

그래서 답은 5번이에요.

00:48:38.468 --> 00:48:42.445

이렇게 비교적 간단한 경우에 그냥
벤다이어그램으로 찾아보면 되고.

00:48:42.545 --> 00:48:45.651

아니면 집합의 연산의
성질 배웠던 거,

00:48:45.751 --> 00:48:47.637

이 기회를 통해서 복습을 해볼까요?

00:48:47.737 --> 00:48:51.727

합집합, 교집합이 이렇게 있기 때문에
분배법칙을 쓸 수가 있어요.

00:48:51.827 --> 00:48:54.051

A 합집합 A의 여집합

00:48:54.151 --> 00:48:56.982

그리고 여기 가운데
교집합으로 연결이 되죠.

00:48:57.082 --> 00:49:00.334

그리고 A 합집합 B가 됩니다.

00:49:00.434 --> 00:49:03.602

그런데 A하고 A가
아닌 것을 합하면

00:49:03.702 --> 00:49:05.735

그냥 전체집합이 나오게 되잖아요.

00:49:05.835 --> 00:49:11.273

그런데 전체집합과 합집합은
애가 여기에 포함되는 관계죠.

00:49:11.373 --> 00:49:13.588

전체는 전체를 가지고 있는 거예요.

00:49:13.688 --> 00:49:16.879

그중에 A 합집합 B에
해당하는 부분만 보자.

00:49:16.979 --> 00:49:20.734

공통인 부분을 보자고 나오니까 A
합집합 B로 나오게 됩니다.

00:49:20.834 --> 00:49:24.341

벤다이어그램을 통해서 구한 것과
같은 결과가 나오게 되죠.

00:49:24.441 --> 00:49:27.478

그래서 우리가 연산 볼 때
벤다이어그램을 쓰거나

00:49:27.578 --> 00:49:31.123

이렇게 연산의 성질을 쓰거나
해서 구해줄 수가 있어요.

00:49:31.223 --> 00:49:35.340

이번에는 이렇게 전체집합 U 의
두 부분집합 A, B 에 대해서

00:49:35.440 --> 00:49:37.879

전체에는 80개의 원소가 있고

00:49:37.979 --> 00:49:39.710

A 에는 45개

00:49:39.810 --> 00:49:44.253

그다음에 B 차집합 A 에
25개의 원소가 들어가있대요.

00:49:44.353 --> 00:49:47.673

B 차집합 A 에 해당하는
부분은 여기죠.

00:49:47.773 --> 00:49:53.416

그러면 이 부분에 25개의
원소가 막 써있는 거예요.

00:49:53.516 --> 00:49:55.184

25개가 들어가있고.

00:49:55.284 --> 00:49:59.949

A 라고 한다면 이 부분이 되겠죠.

00:50:00.049 --> 00:50:04.609

이 부분만 나오게 되는데
45개의 원소가 있습니다.

00:50:04.709 --> 00:50:06.948

여기에 45개.

00:50:07.048 --> 00:50:10.757

그랬을 때 여기서 밝은
부분을 의미해요.

00:50:10.857 --> 00:50:13.598

이 바깥에 색칠된 부분에
들어가는 집합의 원소의 개수는

00:50:13.698 --> 00:50:17.070

이미 A 와 B 에 몇
개가 들어가있죠?

00:50:17.170 --> 00:50:20.787

45개, 26개 해서
총 70개가 있어요.

00:50:20.887 --> 00:50:22.811

그런데 전체가 몇 개라고 했어요?

00:50:22.911 --> 00:50:24.303
80개라고 했죠.

00:50:24.403 --> 00:50:27.366
그러면 이 바깥에 몇 개가
있을 수밖에 없나요?

00:50:27.466 --> 00:50:29.855
당연히 10개가 있을
수밖에 없습니다.

00:50:29.955 --> 00:50:30.961
그래서 10이예요.

00:50:31.061 --> 00:50:34.305
막 법칙으로 계산 공식으로
쓰려고 하지 말고

00:50:34.405 --> 00:50:36.780
벤다이어그램에서 편하게 보면 돼요.

00:50:36.880 --> 00:50:40.397
여기에 40개가 있고 여기에
25개가 있다는 거니까

00:50:40.497 --> 00:50:43.386
여기 총 원소 중에
70개가 있구나.

00:50:43.486 --> 00:50:46.222
그러면 나머지 10개는
바깥에 있을 수밖에 없지.

00:50:46.322 --> 00:50:51.338
벤다이어그램의 영역에 의해서 확실하게
인, 아웃이 결정이 되는 거예요.

00:50:51.438 --> 00:50:53.860
이 영역 안에 있으면
여기에 있는 거고.

00:50:53.960 --> 00:50:56.102
영역 바깥에 위치하면 없는 거고.

00:50:56.202 --> 00:50:58.422
영역 안에 있으면서 바깥에 있는,

00:50:58.522 --> 00:51:01.865
동시에 걸쳐있는, 어떻게
반쯤 걸쳐있는 상태는

00:51:01.965 --> 00:51:03.335
집합의 세계에서는 없는 거죠.

00:51:03.435 --> 00:51:05.346
들어오거나 나오거나, 왜 그러죠?

00:51:05.446 --> 00:51:09.860
집합이라는 것이 그 대상을 명확하게 할

수 있는 것의 모임이라고 했어요.

00:51:09.960 --> 00:51:12.451

들어오면 들어오는 거고
나가면 나가는 거고.

00:51:12.551 --> 00:51:15.784

걸쳐있는 것은 없으니까

00:51:15.884 --> 00:51:19.174

여기에 45개, 여기에
25개가 있다면

00:51:19.274 --> 00:51:23.073

바깥에 10개가 있을 수밖에 없는
그런 상황으로 보면 됩니다.

00:51:23.173 --> 00:51:26.521

원소의 개수 구하는
실생활 문제를 볼게요.

00:51:26.621 --> 00:51:31.070

어느 야구팀에서 등번호가
2의 배수 또는 3의 배수,

00:51:31.170 --> 00:51:34.797

그러면 2의 배수인 사람들의
집합을 A라고 하고

00:51:34.897 --> 00:51:38.626

등번호가 3의 배수가 되는
사람들의 집합을 B라고 해볼까요?

00:51:38.726 --> 00:51:41.419

그러면 2의 배수 또는
3의 배수라는 것은

00:51:41.519 --> 00:51:43.797

어떤 집합으로 표현을
해줄 수가 있죠?

00:51:43.897 --> 00:51:48.148

2의 배수이거나 또는
3의 배수라고 해서

00:51:48.248 --> 00:51:50.263

합집합으로 나타내줄 수가 있어요.

00:51:50.363 --> 00:51:51.767

25명이래요.

00:51:51.867 --> 00:51:55.090

그런데 2의 배수인 선수의 등번호와

00:51:55.190 --> 00:51:59.748

3의 배수인 선수의 등번호의
수가 같다고 했습니다.

00:51:59.848 --> 00:52:03.900

A에 들어가는 원소랑 B에
들어가는 원소가 개수가 똑같아요.

00:52:04.000 --> 00:52:05.947
a개라고 표시를 해볼까요?

00:52:06.047 --> 00:52:10.117
그리고 등번호가 6의 배수인
선수가 갑자기 나왔네요.

00:52:10.217 --> 00:52:13.612
그런데 2의 배수,
3의 배수가 있잖아요.

00:52:13.712 --> 00:52:18.497
2의 배수, 3의 배수, 6의
배수는 무슨 관계가 있나요?

00:52:18.597 --> 00:52:28.319
6의 배수라는 것은 6이라는 게
2와 3의 최소공배수예요.

00:52:28.419 --> 00:52:32.178
그러면 2와 3의
최소공배수의 배수라는 것은

00:52:32.278 --> 00:52:35.616
2와 3의 공배수를 의미하죠.

00:52:35.716 --> 00:52:38.507
공배수라는 것은 또 무슨 뜻이었죠?

00:52:38.607 --> 00:52:43.791
2의 배수이면서 동시에 3의
배수라는 것을 뜻합니다.

00:52:43.891 --> 00:52:50.962
그렇기 때문에 6의 배수의 집합을
A, B로 표현을 해본다.

00:52:51.062 --> 00:52:53.452
그렇다면 어떻게 쓸 수 있겠어요?

00:52:53.552 --> 00:52:57.688
얘는 2의 배수이면서 동시에
3의 배수가 되어서

00:52:57.788 --> 00:53:02.296
그렇게 2와 3의 최소공배수인
6의 배수가 되는

00:53:02.396 --> 00:53:04.905
그런 집합이 된다고 할 수가 있죠.

00:53:05.005 --> 00:53:08.689
6의 배수라는 거는 결국
A 교집합 B가 돼요.

00:53:08.789 --> 00:53:11.751
그런 선수는 3명이었다는 거죠.

00:53:11.851 --> 00:53:16.981
그랬을 때 그러면 등번호가

2의 배수인 선수 몇 명이나?

00:53:17.081 --> 00:53:19.946

A가 얼마이나, 라는
거를 구하라고 했습니다.

00:53:20.046 --> 00:53:25.063

우리 구한 거에 넣는다면
 $a+a-3$ 이 25가 되는 거예요.

00:53:25.163 --> 00:53:29.678

각각의 원소의 개수 빼기
교집합에 해당하는 원소 해주면

00:53:29.778 --> 00:53:33.298

25개가 나오게 되면서
 $a=14$ 가 되겠죠.

00:53:33.398 --> 00:53:34.729

답은 5번으로 나오고요.

00:53:34.829 --> 00:53:37.216

벤다이어그램으로 생각을
해본다면 이거죠.

00:53:37.316 --> 00:53:39.649

여기가 3이에요.

00:53:39.749 --> 00:53:42.656

그러면 여기도 $a-3$ 이고
여기도 $a-3$ 이죠?

00:53:42.756 --> 00:53:46.473

그러면 이것을 싹 더했을 때
 $2a-3$ 이 나오게 될 텐데,

00:53:46.573 --> 00:53:49.234

그게 합하면 25개가 나오는 거죠.

00:53:49.334 --> 00:53:53.790

그래서 a 가 14가 된다고
구할 수 있습니다.

00:53:53.890 --> 00:53:57.180

이번에는 수강생이
35명인 어떤 학원에서

00:53:57.280 --> 00:54:02.397

모든 수강생을 대상으로 세 종류의
자격증 A, B, C의 취득 여부.

00:54:02.497 --> 00:54:04.128

명확하게 구분이 되죠?

00:54:04.228 --> 00:54:05.598

취득했느냐, 안 했느냐?

00:54:05.698 --> 00:54:07.476

취득할랑 말랑 이거는 아니고

00:54:07.576 --> 00:54:10.036

딱 어느 시점에 취득한
사람의 수를 세서

00:54:10.136 --> 00:54:14.715

A, B, C를 취득한
학생을 모은 집합을

00:54:14.815 --> 00:54:17.506

각각 A, B, C라고
표시를 해볼게요.

00:54:17.606 --> 00:54:20.609

그러면 벤다이어그램으로
3개의 집합이니까

00:54:20.709 --> 00:54:22.991

이런 식으로 나타냈을 때

00:54:23.091 --> 00:54:30.113

A, B, C를 취득한 수강생이 각각
21명, 18명, 15명이 나왔다고 했어요.

00:54:30.213 --> 00:54:33.525

그러면 A에 들어가는
원소의 개수가 21

00:54:33.625 --> 00:54:36.725

여기 영역에는 총 21가
들어오게 될 거고.

00:54:36.825 --> 00:54:38.800

B는 18개가 들어오게 되고

00:54:38.900 --> 00:54:43.930

C에는 15명이 들어오게 되겠죠.

00:54:44.030 --> 00:54:47.037

그런데 각각의 해당하는 영역에

00:54:47.137 --> 00:54:50.451

몇 명일지는 아직 결정을
못하는 상황입니다.

00:54:50.551 --> 00:54:55.297

그런데 어느 자격증도 취득하지
못한 수강생이 있대요.

00:54:55.397 --> 00:54:57.343

그거는 3명이라고 했어요.

00:54:57.443 --> 00:55:00.426

그러면 A도 못하고 B도
못하고 C도 못하는 것은

00:55:00.526 --> 00:55:03.035

결국 아무것도 취득하지 못한.

00:55:03.135 --> 00:55:05.077

A를 따고 싶었는데 못 땀어.

00:55:05.177 --> 00:55:07.239

C에도 못 들어가, 못 뺏어.

00:55:07.339 --> 00:55:09.489

B도 못 따서 여기
그룹에 못 들어가.

00:55:09.589 --> 00:55:11.151

그러면 바깥에 있어야지 뭐.

00:55:11.251 --> 00:55:14.604

이런 사람이 슬프게
3명이 있는 거예요.

00:55:14.704 --> 00:55:16.825

여기 바깥에 3명이 있고.

00:55:16.925 --> 00:55:19.870

전체 수강생이
35명이라고 했거든요.

00:55:19.970 --> 00:55:27.800

그러면 이 영역 A, B, C 중에
적어도 하나를 취득한 사람의 수가

00:55:27.900 --> 00:55:33.997

35명에서 3명을 제외한 32명이
된다고 할 수가 있겠죠.

00:55:34.097 --> 00:55:39.532

그러면 이제 A, B, C를
모두 취득한 수강생은 없대요.

00:55:39.632 --> 00:55:42.190

여기 뭔가 있었으면 좋았을 텐데,

00:55:42.290 --> 00:55:46.731

여기 A, B, C를 전부 다 취득한
학생의 수는 제로가 되었습니다.

00:55:46.831 --> 00:55:48.596

여기는 비어있는 상황이에요.

00:55:48.696 --> 00:55:51.451

여기가 0명이 되었다고 했을 때,

00:55:51.551 --> 00:55:56.246

두 종류의 자격증만 취득한 학생의
수를 구해보자고 했거든요.

00:55:56.346 --> 00:56:00.728

그러면 이제 우리가 고려할 수
있는 영역이 몇 개 남았죠?

00:56:00.828 --> 00:56:03.607

바깥에 3명, 여기
제일 가운데 0명,

00:56:03.707 --> 00:56:08.513

그러면 6 군데에 대해서만
생각을 해보면 될 거예요.

00:56:08.613 --> 00:56:14.722
여기 각각 들어가는 인원수를 a, b, c, d, e, f라고 해볼게요.

00:56:14.822 --> 00:56:19.714
내가 찾아야 되는 것은 두 종류 자격증을 취득한 학생의 수니까

00:56:19.814 --> 00:56:22.061
b, c, e가 얼마가 되는가?

00:56:22.161 --> 00:56:25.492
더한 것이 각각 여기에 들어가는 게 몇 명이 되는가?

00:56:25.592 --> 00:56:29.243
이거를 구하는 게 나의 문제가 되죠?

00:56:29.343 --> 00:56:32.438
2개, 2개, 2개가 되는 것이니까.

00:56:32.538 --> 00:56:35.075
그러면 알고 있는 거를 써본다면

00:56:35.175 --> 00:56:38.277
a, b, c를 더한 게 21이에요.

00:56:38.377 --> 00:56:42.080
A를 취득한 학생 수가 21명이라고 했으니까.

00:56:42.180 --> 00:56:45.394
그다음에 b, d, e를 더한 것이 뭐가 되죠?

00:56:45.494 --> 00:56:48.115
이번에는 18명으로 나오게 되죠.

00:56:48.215 --> 00:56:53.021
c, e, f를 더한 것이 15명이 되죠.

00:56:53.121 --> 00:56:59.103
그다음에 a, b, c, d, e, f를 모두 더한 것은 뭐가 되죠?

00:56:59.203 --> 00:57:03.888
전부 이 속으로 들어오는 거를 세는 것이니까 32명이 됩니다.

00:57:03.988 --> 00:57:09.734
이 상황에서 b, c, e를 더한 것을 구하는 게 문제가 되는 거예요.

00:57:09.834 --> 00:57:12.264
그러면 어떻게 찾을 수 있을까요?

00:57:12.364 --> 00:57:15.333

애네를 전부 다 더했다고
생각을 해볼까요?

00:57:15.433 --> 00:57:18.546
그러면 a에 2b 나오게 되고요.

00:57:18.646 --> 00:57:20.094
여기 b는 2번 있죠?

00:57:20.194 --> 00:57:21.632
그다음에 c가 2번 있죠?

00:57:21.732 --> 00:57:23.087
e가 2번이 있죠?

00:57:23.187 --> 00:57:27.780
그러니까 a, d, f는
한 번씩 나오게 되고

00:57:27.880 --> 00:57:33.870
그다음에 2배에 b, c, e.

00:57:33.970 --> 00:57:37.973
그러니까 한마디로 여기
접치는 부분은 당연히,

00:57:38.073 --> 00:57:40.693
내가 a, b, c
더하면서 2번씩 세게 됐고

00:57:40.793 --> 00:57:42.989
저 바깥 부분은 한
번씩 세게 된 거죠.

00:57:43.089 --> 00:57:51.135
이거를 다 더했더니 39에 15
더해서 54로 나오게 되죠.

00:57:51.235 --> 00:57:53.576
이렇게 54가 되었습시다.

00:57:53.676 --> 00:57:55.944
그런데 a, b,
c, d, e, f를

00:57:56.044 --> 00:57:58.935
그냥 각각 한 번씩 더한
게 32가 됐어요.

00:57:59.035 --> 00:58:08.822
그러면 $a+d+f+b+c+e=32$ 가
된다는 것인데.

00:58:08.922 --> 00:58:12.138
지금 여기 위에서 구한
게 a, d, f에

00:58:12.238 --> 00:58:17.787
2배에 b, c, e를 더해준
것은 54가 나왔다는 거잖아요.

00:58:17.887 --> 00:58:21.997

여기 식에서 이거를 빼준다면
b, c, e만 나오게 되겠죠.

00:58:22.097 --> 00:58:24.543

들을 빼보면 2개로
나오게 됩니다.

00:58:24.643 --> 00:58:28.069

그래서 인원 수는 22명이라고
이야기를 해줄 수가 있어요.

00:58:28.169 --> 00:58:30.855

그러면 답은 2번으로
찾아주면 돼요.

00:58:30.955 --> 00:58:33.973

이렇게 벤다이어그램
그려놓고 관계들을 보면서

00:58:34.073 --> 00:58:37.786

그때그때 식을 찾아준다면 원소의
개수를 세어줄 수가 있고

00:58:37.886 --> 00:58:39.836

이렇게 실생활 문제로 많이 나오니까

00:58:39.936 --> 00:58:41.512

오히려 쉬울 수도 있어요.

00:58:41.612 --> 00:58:44.024

내가 정말 이 학원에서
조사한 사람이라고 한다면

00:58:44.124 --> 00:58:45.540

어떻게 조사를 했을 것인가.

00:58:45.640 --> 00:58:47.095

여기에 들어온 사람,
안 들어온 사람.

00:58:47.195 --> 00:58:48.850

하나도 취직하지 못했다는 것은,

00:58:48.950 --> 00:58:50.923

여기 어느 쪽에도 넣을
수가 없는 사람이니까

00:58:51.023 --> 00:58:52.234

여기 바깥에 이름을 넣어 놓고.

00:58:52.334 --> 00:58:55.021

이런 식으로 생각해보면
쉽게 찾을 수도 있습니다.

00:58:55.121 --> 00:58:57.853

그러면 이렇게 우리가
집합을 마무리하고요.

00:58:57.953 --> 00:59:00.233

집합을 이용한다면

무엇이 좋다고 했죠?

00:59:00.333 --> 00:59:04.943

수학적 대상을 명확하게 해서
개체들을 분류해줄 수가 있고.

00:59:05.043 --> 00:59:08.803

내가 구하고자 하는
것을 정의해줄 때

00:59:08.903 --> 00:59:12.265

정의를 정말 명확하게 간결하게
해줄 수가 있습니다.

00:59:12.365 --> 00:59:15.003

그리고 집합의 연산
관계를 이용해서,

00:59:15.103 --> 00:59:18.646

특히 포함관계, 교집합,
합집합 이런 것들을 이용해서

00:59:18.746 --> 00:59:22.277

다양한 원소의 수를 구하는 거나
이런 것들을 볼 수가 있고요.

00:59:22.377 --> 00:59:25.105

이제 뒤에서 우리가 명제를
보게 될 거예요.

00:59:25.205 --> 00:59:27.821

명제라는 것은 수학에서
다루던 문장.

00:59:27.921 --> 00:59:31.861

이게 참인지 거짓인지 보라고 했었던
그런 것들이 명제가 되는데.

00:59:31.961 --> 00:59:35.687

그 명제가 참, 거짓인지
판단하려고 할 때

00:59:35.787 --> 00:59:38.664

이 집합의 도움을 상당히
많이 받을 수가 있어요.

00:59:38.764 --> 02:36:11.604

집합과 연계해서 다음 강부터는
명제를 살펴보도록 하겠습니다.