WEBVTT

00:00:10.298 --> 00:00:11.770
안녕하세요?

00:00:11.870 --> 00:00:14.399
수포자를 위한 수학 기초
특강, 저는 김미주입니다.

00:00:14.499 --> 00:00:15.877
이제 30강입니다.

00:00:15.977 --> 00:00:17.311
마지막 강의인데요.

00:00:17.411 --> 00:00:21.770
이 30강을 보고 있는 학생들이라고
한다면 앞에 1강부터 29강까지를

00:00:21.870 --> 00:00:24.062
잘 들은 학생들일 거라고
생각이 듭니다.

00:00:24.162 --> 00:00:26.214
그동안 정말 고생 많으셨고요.

00:00:26.314 --> 00:00:28.861
30강까지 끝까지 우리
같이 최선을 다해서

00:00:28.961 --> 00:00:30.978
열심히 공부해 보도록 하겠습니다.

00:00:31.078 --> 00:00:33.543
지난 시간에 우리가 순열을 봤어요.

00:00:33.643 --> 00:00:37.704
순열에서는 네 개의 숫자 카드
중에서 만약에 두 개를 택한다,

00:00:37.804 --> 00:00:41.751
두 개를 택해서 나열하는 것을
우리가 순열이라고 봤습니다.

00:00:41.851 --> 00:00:44.586
그래서 그게 4P2라고
이렇게 나오게 됐는데.

00:00:44.686 --> 00:00:48.542
이번에는 네 개의 숫자 카드
중에서 순서를 생각하지 않고

00:00:48.642 --> 00:00:50.767
서로 다른 두 개를
택하기만 하는 거예요.

00:00:50.867 --> 00:00:55.357
그러면 1, 2, 3, 4에서 택할
수 있는 방법을 생각을 해보면

00:00:55.457 --> 00:00:58.206
(1, 2)를 택할 수 있고요,
(1, 3), (2, 4).

00:00:58.306 --> 00:01:03.198
이렇게 택하는 방법을 생각해 본다면
(1, 2), (1, 3), (1, 4),

00:01:03.298 --> 00:01:06.158
그다음에 (2, 3), (2, 4),
그리고 마지막으로 (3, 4).

00:01:06.258 --> 00:01:10.161
이렇게 해서 방법의 수가
6가지가 나오게 될 거예요.

00:01:10.261 --> 00:01:13.991
이게 그냥 택하기만 하는 거고요.

00:01:14.091 --> 00:01:20.189
우리가 앞에서 했던 4P2로 나오게
되는 순열과 한번 비교를 해볼까요.

00:01:20.289 --> 00:01:25.343
4개 중에서 2개를 택해서
일렬로 나열했다고 했을 때는

00:01:25.443 --> 00:01:30.022
(1, 2)가 나오면 (2, 1)은
서로 다른 경우라고 봤습니다.

00:01:30.122 --> 00:01:33.668
그런데 지금은 (1, 2)와 (2, 1)이
같은 경우가 되는 거예요.

00:01:33.768 --> 00:01:35.747
왜냐하면 택하기만 하는 거거든요.

00:01:35.847 --> 00:01:38.991
(1, 2)로 뽑든 (2, 1)로 뽑든
상관이 없어요.

00:01:39.091 --> 00:01:40.818
2개를 택하기만 하는 것입니다.

00:01:40.918 --> 00:01:44.389
그래서 (1, 3)과 (3, 1)은
또 여기에서는 다른 경우였죠.

00:01:44.489 --> 00:01:52.624
(1, 4), (4, 1), (2, 3), (3, 2), 그리고
(2, 4), (4, 2), (3, 4), (4, 3).

00:01:52.724 --> 00:01:57.317
얘네가 모두 다 다른 경우가
되어서 이 경우에는 12가지로

00:01:57.417 --> 00:01:58.837
방법의 수가 나왔었어요.

00:01:58.937 --> 00:02:02.013

그런데 이렇게 조합이
되는 경우는 6가지로,

00:02:02.113 --> 00:02:04.044
제가 지금 조합이라는 단어를 썼죠.

00:02:04.144 --> 00:02:08.559
택하기만 하는 것은 그냥 6가지로
경우의 수가 더 적습니다.

00:02:08.659 --> 00:02:12.149
그런데 그냥 단순하게 경우의
수가 적은 것뿐만 아니라

00:02:12.249 --> 00:02:14.356
어떤 관계가 보이시나요?

00:02:14.456 --> 00:02:18.089
순열은 조합과 굉장히,
이렇게 택하기만 하는 것과

00:02:18.189 --> 00:02:21.534
순서를 나열하는 것은 굉장히
강한 관계가 있습니다.

00:02:21.634 --> 00:02:25.025
그래서 어떤 관계가 있는지
지금부터 같이 살펴보도록 할게요.

00:02:25.125 --> 00:02:28.590
여러분이 이걸 보면서도 바로
이런 관계가 있겠구나라고

00:02:28.690 --> 00:02:30.064
생각을 할 수 있으면 좋겠어요.

00:02:30.164 --> 00:02:32.484
조합이 뭔지 정의부터
하고 넘어가겠습니다.

00:02:32.584 --> 00:02:38.842
서로 다른 n개에서 순서를
생각하지 않고 r개를 택하는 것을

00:02:38.942 --> 00:02:42.672
n개에서 r개를 택하는
조합이라고 해요.

00:02:42.772 --> 00:02:47.396
비교해 보면 순열 같은 경우에 이게
비교 표시로 cf 그냥 쓴 거예요.

00:02:47.496 --> 00:02:55.193
순열의 경우에는 n개에서 r개를
택하여서 어떻게 했죠?

00:02:55.293 --> 00:02:56.962
나열했습니다.

00:02:57.062 --> 00:03:00.411
나열한다고 해서 순서를 고려했는데.

00:03:00.511 --> 00:03:05.652
조합에서는 순서를 고려하지 않고
이걸 기호로 nCr과 같이

00:03:05.752 --> 00:03:07.076
나타낸다는 거예요.

00:03:07.176 --> 00:03:12.736
그러면 조금 전에 봤었던 거 1, 2,
3, 4에서 순서를 고려하지 않고

00:03:12.836 --> 00:03:17.722
4개 중에 2개를 택하는 것은 기호로
쓴다면 어떻게 쓸 수 있을까요?

00:03:17.822 --> 00:03:25.265
이 4개 중에서 2개를 택한다고 해서
4C2와 같이 기호로 나타내는 거죠.

00:03:25.365 --> 00:03:28.491
이 C라는 것은 어디에서
가지고 왔냐면요.

00:03:28.591 --> 00:03:32.125
Combination이라는
단어에서 가지고 왔습니다.

00:03:32.225 --> 00:03:37.910
여러분, 피자 중에서 그냥 뭘
먹어야 될지 좀 애매하다,

00:03:38.010 --> 00:03:42.516
그냥 선택하기 귀찮다, 생각하기
싫어 그러면 시키는 피자가

00:03:42.616 --> 00:03:44.159
콤비네이션 피자입니다.

00:03:44.259 --> 00:03:48.384
그 피자는 만드는 사람이 이제
생각했을 때 가장 맛있다고 생각하는

00:03:48.484 --> 00:03:50.241
조합을 만들어 준 거예요.

00:03:50.341 --> 00:03:53.064
그런데 우리나라는 피자의
이름들이 다 있잖아요.

00:03:53.164 --> 00:03:56.175
외국에 가서 피자를 이제
주문을 하려고 하면

00:03:56.275 --> 00:03:58.830
이제 유명한 우리나라에
있는 브랜드에서도

00:03:58.930 --> 00:04:02.351
피자 주문을 받을 때 콤비네이션
피자, 무슨 피자, 페퍼로니 피자

00:04:02.451 --> 00:04:04.542
이게 아니라 토핑을 고르라고 해요.

00:04:04.642 --> 00:04:10.168
그러면 저는 페퍼로니하고, 치즈하고,
피망하고, 여러 가지 버섯하고,

00:04:10.268 --> 00:04:12.303
이렇게 직접 고르게 되거든요.

00:04:12.403 --> 00:04:14.584
순서가 관계 있을까요?

00:04:14.684 --> 00:04:15.732
관계 없어요.

00:04:15.832 --> 00:04:19.811
버섯을 먼저 넣든 아니면 피망을 먼저
넣든 어차피 다 섞이게 되잖아요.

00:04:19.911 --> 00:04:23.266
순서 관계 없이 여러 가지
꺼낼 수 있는 토핑들 중에서

00:04:23.366 --> 00:04:24.785
몇 개를 선택하는 거예요.

00:04:24.885 --> 00:04:27.618
그렇게 유래가 된 것이
바로 콤비네이션 피자.

00:04:27.718 --> 00:04:31.493
뭔가 이렇게 여러 개 중에서
몇 개를 선택하는 경우의 수가

00:04:31.593 --> 00:04:36.268
콤비네이션이라는 것에서 가지고
와서 C라는 알파벳을 이용해서

00:04:36.368 --> 00:04:37.846
나타내주게 됩니다.

00:04:37.946 --> 00:04:39.233
4C2가 돼요.

00:04:39.333 --> 00:04:41.902
그럼 이거를 우리가
순열과 비교를 해보면

00:04:42.002 --> 00:04:46.857
4P2는 4개 중에서 2개를
선택해서 배열하는 거였잖아요.

00:04:46.957 --> 00:04:49.008
그런데 가만히 이거로 볼게요.

00:04:49.108 --> 00:04:54.358
이거는 4개 중에서 2개를
선택하는 거였어요.

00:04:54.458 --> 00:04:59.585
그런데 순열의 과정을 보니까 조합의
과정을 사실 포함하고 있습니다.

00:04:59.685 --> 00:05:07.358
어떻게 되냐면 4개 중에서
2개를 선택해서 뭐하죠?

00:05:07.458 --> 00:05:09.416
배열하는 거거든요.

00:05:09.516 --> 00:05:15.766
선택을 먼저 한 다음에 그다음에 배열을
한다고 생각을 해줄 수 있어요.

00:05:15.866 --> 00:05:19.572
그러면 4개 중에서 2개를
선택하는 게 뭘까요?

00:05:19.672 --> 00:05:21.328
4C2거든요.

00:05:21.428 --> 00:05:24.886
거기에다 선택된 2개,
2개를 뽑았어요.

00:05:24.986 --> 00:05:29.754
그 2개를 일렬로 나열하는 방법은
둘을 둘로 나열하는 방법이니까

00:05:29.854 --> 00:05:31.904
2P2와 같은 2!이 돼요.

00:05:32.004 --> 00:05:35.177
여기다가 2!을 곱하면
4P2가 된다는 거예요.

00:05:35.277 --> 00:05:36.936
일반화 시켜볼까요?

00:05:37.036 --> 00:05:40.936
n개 중에서 순서를 택하지
않고 r개를 택했어요.

00:05:41.036 --> 00:05:45.947
n개 중에 순서를 생각하지
않고 r개를 택했는데

00:05:46.047 --> 00:05:51.100
택한 다음에 여기다가
써드릴게요, 과정을.

00:05:51.200 --> 00:05:55.036
n개 중 서로 다른,
서로 다른 n개 중이죠.

00:05:55.136 --> 00:05:59.792
서로 다른 n개 중에서
r개 택하기.

00:05:59.892 --> 00:06:04.692

그렇게 각각 택한 그 조합에
대해서 이제 뭘 해주느냐.

00:06:04.792 --> 00:06:08.455
r개를 일렬로 나열을 하는 거예요.

00:06:08.555 --> 00:06:13.153
그러면 r개를 일렬로 나열하는 건
첫 번째가 들어갈 수 있는 자리는 r개,

00:06:13.253 --> 00:06:16.752
그다음 거는 r-1개 이런 식으로
쭉 가다 보면 r!만큼.

00:06:16.852 --> 00:06:20.872
우리가 뭔가 나열한다, 5명을 나열한다 5!
이렇게 계산을 했었죠.

00:06:20.972 --> 00:06:25.551
×r!이 되는데 그것이 바로
nPr과 같지 않겠느냐.

00:06:25.651 --> 00:06:31.601
왜냐하면 nPr은 뭐였냐면 서로
다른 n개 중 r개 택하여

00:06:31.701 --> 00:06:33.713
나열하는 거였거든요.

00:06:33.813 --> 00:06:38.264
그래서 얘네가 같다는 결과를
얻을 수가 있습니다.

00:06:38.364 --> 00:06:42.233
그러면 이 등식을 사용한다면
이 순열을 이용해서

00:06:42.333 --> 00:06:45.081
우리가 조합의 수를 계산을
할 수가 있게 돼요.

00:06:45.181 --> 00:06:49.618
nCr이라는 것은 nPr을 뭐로
나눠준 거라고 할 수 있을까요?

00:06:49.718 --> 00:06:53.041
바로 r!으로 나눠준
거라고 할 수가 있고요.

00:06:53.141 --> 00:06:58.102
그런데 nPr도 우리가 팩토리얼
기호를 이용해서 앞에서 썼었어요.

00:06:58.202 --> 00:06:59.705
어떻게 됐었죠?

00:06:59.805 --> 00:07:07.113
n개부터 시작해서 n-1 쭉 가서
n-r+1까지를 곱해준 거였죠.

00:07:07.213 --> 00:07:08.609

이렇게 됐고요.

00:07:08.709 --> 00:07:15.067
그러다 보니까 얘를 간략하게 써주는
방법이 n!÷(n-r)!이었고요.

00:07:15.167 --> 00:07:18.716
거기에 r!이 추가적으로 더
나뉘어져 있다는 것이에요.

00:07:18.816 --> 00:07:22.795
nCr을 기억하는 방법
이렇게 보시면 됩니다.

00:07:22.895 --> 00:07:26.367
n개 중에 r개를 택해서 나열한
것을 r!으로 나누어 준다.

00:07:26.467 --> 00:07:31.181
n개 중에서 r개를 택해서
나열하게 되면 경우의 수가

00:07:31.281 --> 00:07:32.791
만약에 3개를 택했다.

00:07:32.891 --> 00:07:34.890
나열하는 경우의 수가 6개씩.

00:07:34.990 --> 00:07:37.212
각각 3개에서 6개씩
나오게 되는데.

00:07:37.312 --> 00:07:41.813
그 6개가 택한다는 것에만 관점을
두고 그 입장에서 보자면

00:07:41.913 --> 00:07:44.112
다 같은 방법이라는 거예요.

00:07:44.212 --> 00:07:47.286
r! 묶음씩 같은 방법이
생기니까 그거로 나누어서

00:07:47.386 --> 00:07:50.166
이렇게 우리가 계산을
해줄 수가 있게 돼요.

00:07:50.266 --> 00:07:55.505
그래서 이 기호는 우리가 사실
순열을 하고 나서

00:07:55.605 --> 00:08:00.641
제가 예제를 풀어드렸을 때
nPr이라는 기호를 은근히 되게

00:08:00.741 --> 00:08:03.503
안 사용했던 거 혹시
눈에 띄셨나요?

00:08:03.603 --> 00:08:05.670
별로 그렇게 사용하지 않았어요.

00:08:05.770 --> 00:08:08.267
그냥 그때그때 곱의 법칙을
써서 많이 봤었는데.

00:08:08.367 --> 00:08:10.598
이 조합 기호는 정말
많이 사용을 합니다.

00:08:10.698 --> 00:08:12.624
몇 개 택하고 나열하는 것.

00:08:12.724 --> 00:08:14.895
그러니까 순열을 굳이
따로 순열로 쓰지 않고

00:08:14.995 --> 00:08:17.944
지금 이 앞에 과정에서
봤던 것처럼 nCr 해놓고

00:08:18.044 --> 00:08:19.971
그다음에 거기다가 r!을
곱하기도 하거든요.

00:08:20.071 --> 00:08:21.692
조합 기호는 정말 많이 쓸 거예요.

00:08:21.792 --> 00:08:25.902
그렇기 때문에 이 기호에 여러분이
사용하는 방법에 익숙해지셔야 되고.

00:08:26.002 --> 00:08:29.487
이 기호 자체의 성질도 익숙하게
알고 계시는 것이 좋아요.

00:08:29.587 --> 00:08:32.676
그래서 차근차근 같이
보면서 계산까지

00:08:32.776 --> 00:08:34.792
이제 익숙하게 하셨으면 좋겠습니다.

00:08:34.892 --> 00:08:37.492
그래서 순열과 조합의
관계, 정리를 해드리자면

00:08:37.592 --> 00:08:42.698
서로 다른 n개에서 r개를
택하는 조합의 수에다

00:08:42.798 --> 00:08:46.900
r개를 일렬로 나열하는 방법의 수를
곱하면 n개에서 r개를 곱하는

00:08:47.000 --> 00:08:48.761
순열의 수가 된다는 거죠.

00:08:48.861 --> 00:08:50.229
그래서 나오게 된 것.

00:08:50.329 --> 00:08:54.575

지금 nCr×r!이
nPr이 된다는 거였고요.

00:08:54.675 --> 00:08:58.747
그래서 nCr은
nPr÷r!이 되고,

00:08:58.847 --> 00:09:05.945
이거를 우리가 n!에다
÷(n-r)!r!이라고 할 수 있는데.

00:09:06.045 --> 00:09:09.765
그러면 r이 0인 경우에도 이
표현 방식을 그대로 쓴다면

00:09:09.865 --> 00:09:12.432
nP0÷0!이거든요.

00:09:12.532 --> 00:09:14.871
n!÷n!0!이에요.

00:09:14.971 --> 00:09:18.297
그런데 우리가 지난 시간에
0!을 1로 정의했죠.

00:09:18.397 --> 00:09:22.742
그래서 이 값은 1이 된다고 해서
r이 0일 때도 성립하는 거

00:09:22.842 --> 00:09:24.036
볼 수가 있습니다.

00:09:24.136 --> 00:09:26.491
그래서 nCr, 다시 뭐라고요?

00:09:26.591 --> 00:09:28.075
여러 번 써보셔야 돼요.

00:09:28.175 --> 00:09:32.600
n!÷, 그러니까 nPr÷r!

00:09:32.700 --> 00:09:38.587
그래서 n!÷(n-r)!에다 r!
곱해준 거로 나눠준 것.

00:09:38.687 --> 00:09:40.800
이렇게 나오게 돼요.

00:09:40.900 --> 00:09:46.150
nPr÷r!, n!÷(n-r)!r!
기억하셨죠?

00:09:46.250 --> 00:09:47.736
그러면 계산해 보겠습니다.

00:09:47.836 --> 00:09:49.757
5C1 어떻게 될까요?

00:09:49.857 --> 00:09:54.155
5!÷5!1! 이렇게
보셔도 되고요.

00:09:54.255 --> 00:09:58.114
아니면 5P1을
1!으로 나눈 거예요.

00:09:58.214 --> 00:09:59.986
5P1은 5죠?

00:10:00.086 --> 00:10:04.564
그거를 1!으로 나눴으니까 그냥 5인데
항상 nC1을 보면 어떻게 될까요?

00:10:04.664 --> 00:10:11.134
nC1은 n!÷(n-1)!
그리고 1!이 되거든요.

00:10:11.234 --> 00:10:15.328
그러면 n부터 쭉 곱한 걸 n-1부터
쭉 곱한 거로 나눠주게 되면

00:10:15.428 --> 00:10:16.423
n만 남게 되죠.

00:10:16.523 --> 00:10:18.131
nC1이라고 되어
있으면 n이 됩니다.

00:10:18.231 --> 00:10:23.149
이제 5C2는 5P2를
2!으로 나눈 거예요.

00:10:23.249 --> 00:10:27.452
그러면 5P2라는 건 5에서부터
시작해서 2개 곱한 거죠.

00:10:27.552 --> 00:10:29.609
2!은 2×1 한 거죠.

00:10:29.709 --> 00:10:34.452
5C2라고 한다면 분자에다
5에서부터 시작해서

00:10:34.552 --> 00:10:39.065
2개 곱한 걸 써주고, 분모에는
이 2!을 써주면 되겠구나.

00:10:39.165 --> 00:10:41.636
그게 이제 5P2÷2!의 의미죠.

00:10:41.736 --> 00:10:43.922
그렇게 계산을 해주시면 되는데.

00:10:44.022 --> 00:10:45.749
약분하고 나면 10이 나옵니다.

00:10:45.849 --> 00:10:47.704
5P3은 그러면 어떻게 되죠?

00:10:47.804 --> 00:10:49.882
5P3÷3!이에요.

00:10:49.982 --> 00:10:53.473
그러면 5×4×3,
5에서부터 시작해서 3개.

00:10:53.573 --> 00:10:57.529
그다음에 여기는 3×2×1 이렇게
3부터 시작해서 3개니까

00:10:57.629 --> 00:11:00.781
또 약분이 되고 나면
10이 나오게 돼요.

00:11:00.881 --> 00:11:03.206
5C4 어떻게 될까요?

00:11:03.306 --> 00:11:07.430
얘는 5부터 시작해서
5×4×3×2 나오고요.

00:11:07.530 --> 00:11:09.681
4부터 시작해서 4×3×2×1.

00:11:09.781 --> 00:11:13.995
그런데 이렇게 쓰고 나니까 4×3×2,
4×3×2 어차피 약분될 건데

00:11:14.095 --> 00:11:17.409
너무 과한 일을 한 것 같다는
생각이 들지 않으세요?

00:11:17.509 --> 00:11:18.442
그렇습니다.

00:11:18.542 --> 00:11:21.916
그다음에 5C5는 5부터
시작해서 5×4×3×2×1.

00:11:22.016 --> 00:11:26.871
5P5 나누기 r!의 입장에서 본다면
또 나누기 5×4×3×2×1이니까

00:11:26.971 --> 00:11:28.599
이거 1이 나오게 돼요.

00:11:28.699 --> 00:11:32.398
그런데 답을 한번 제가
쭉 적어 볼게요.

00:11:32.498 --> 00:11:37.274
5C0은 빠졌는데, 5C0도
해서 한번 적어보겠습니다.

00:11:37.374 --> 00:11:42.100
이것의 지금 계산한 결과를
쭉 나열을 해본다면

00:11:42.200 --> 00:11:46.607
얘가 1이 나왔고요, 5가 나왔고요,
10이 나오고요, 10이 나오고요,

00:11:46.707 --> 00:11:48.339

5가 나오고요, 1이 나와요.

00:11:48.439 --> 00:11:51.212
혹시 느껴지는 거 있으세요?

00:11:51.312 --> 00:11:53.297
1, 5, 10, 10, 5, 1.

00:11:53.397 --> 00:11:55.059
굉장히 대칭적이죠.

00:11:55.159 --> 00:11:58.252
이렇게 같고, 이렇게
같고, 이렇게 같아요.

00:11:58.352 --> 00:12:04.621
nC0과 nCn은 항상
1이 나오게 되고요.

00:12:04.721 --> 00:12:10.804
nC1과 nCn-1은 항상
n이 나오게 되고요.

00:12:10.904 --> 00:12:17.568
그리고 nCr과 nCn-r,
두 개 더해서 n이 되도록 하는 거

00:12:17.668 --> 00:12:19.124
두 개가 서로 같습니다.

00:12:19.224 --> 00:12:21.266
5C2랑 5C3이랑 똑같아요.

00:12:21.366 --> 00:12:23.499
왜 그럴까요?

00:12:23.599 --> 00:12:26.096
5개 중에서 2개를 택해요.

00:12:26.196 --> 00:12:27.483
그러면 몇 개 남아요?

00:12:27.583 --> 00:12:28.503
3개 남습니다.

00:12:28.603 --> 00:12:32.781
그러면 5개 중에서 2개를 택하는
대신에 남아 있을 3개를 고르는 거.

00:12:32.881 --> 00:12:33.981
방법 똑같겠죠.

00:12:34.081 --> 00:12:38.859
그리고 식의 입장에서 보면 5C2라는
것은 이 P 이용하지 않고

00:12:38.959 --> 00:12:45.624
우리 nCr이 n!÷(n-r)!r!이
된다고 했는데

00:12:45.724 --> 00:12:51.172

그 입장에서 적어 본다면
5!÷(5-2)!2!이에요.

00:12:51.272 --> 00:12:56.886
5C3은
5!÷(5-3)!3!이거든요.

00:12:56.986 --> 00:13:00.741
그럼 이거는 5!÷3!2!이 돼요.

00:13:00.841 --> 00:13:04.119
이것도 5!÷2!3!이 돼요.

00:13:04.219 --> 00:13:05.255
두 개 똑같습니다.

00:13:05.355 --> 00:13:06.599
식이 같아질 수밖에 없어요.

00:13:06.699 --> 00:13:09.624
이거 2개 더해서
n이 되는 수잖아요.

00:13:09.724 --> 00:13:14.302
그렇기 때문에 우리가
nCr을 했다고 해서

00:13:14.402 --> 00:13:18.314
이게 n!÷(n-r)!r!이
나오게 되죠.

00:13:18.414 --> 00:13:26.737
nCn-r을 계산한다면 여기 r
자리에다 n-r을 넣어줄 거거든요.

00:13:26.837 --> 00:13:35.109
그러면 얘는 n-n+r이 되면서 r!이
되고, 여기는 (n-r)!이에요.

00:13:35.209 --> 00:13:36.759
두 개가 똑같습니다.

00:13:36.859 --> 00:13:40.692
이게 결과가 이렇게
두 개가 같아지게 된다.

00:13:40.792 --> 00:13:43.870
nCr이나 nCn-r이나
똑같은 거예요.

00:13:43.970 --> 00:13:46.645
그렇기 때문에 내가
7C4를 계산해야 돼요.

00:13:46.745 --> 00:13:51.928
그러면 7×6×5×4, 4개 곱해주고
밑에 4개 곱해서 약분시킬 거잖아요.

00:13:52.028 --> 00:13:55.970
그렇게 하지 말고 얘는
7C3이랑 같다는 걸 이용해서

00:13:56.070 --> 00:13:59.988
7×6×5, 3×2×1
이렇게 계산하는 거죠.

00:14:00.088 --> 00:14:03.282
이번에는 발음을 잘해야 되는데.

00:14:03.382 --> 00:14:05.225
10C8.

00:14:05.325 --> 00:14:06.190
괜히 이거로 했네요.

00:14:06.290 --> 00:14:08.528
이거 계산한다고 한번
생각을 해볼게요.

00:14:08.628 --> 00:14:10.642
그러면 얘는 누구랑 같아요?

00:14:10.742 --> 00:14:12.283
10C2랑 같아요.

00:14:12.383 --> 00:14:16.716
그러니까 10×9, 2×1 이런
식으로 바로 가면 된다는 거죠.

00:14:16.816 --> 00:14:22.846
10개 10부터 시작해서 2개, 2에서
시작해서 2!으로 나누어 준 것이

00:14:22.946 --> 00:14:27.015
되면서 이렇게 좀 더 간략하게
만들어서 계산을 해줄 수가 있어요.

00:14:27.115 --> 00:14:30.846
여러분, 이 조합 기호 한
20개 쓰세요, 지금.

00:14:30.946 --> 00:14:35.665
공책에다 한 10C3,
10C6 이런 거, 12C3.

00:14:35.765 --> 00:14:38.289
한 20개 써 본 다음에
계산해 보세요.

00:14:38.389 --> 00:14:42.268
그리고 계산한 거 결과 맞는지
알아보려면 컴퓨터 계산기 같은 거

00:14:42.368 --> 00:14:46.495
사용을 해서 확인을 해줄 수도 있고,
친구랑 바꿔서 같이 해본 다음에

00:14:46.595 --> 00:14:49.171
바꿔서 확인을 해보면 좋겠죠.

00:14:49.271 --> 00:14:52.654
이번에는 1, 2, 3, 4, 5,

6의 부분집합 중에서 원소의 개수가

00:14:52.754 --> 00:14:55.132
3인 부분집합의 개수를 구하여라.

00:14:55.232 --> 00:14:58.197
이 부분집합이 사실 굉장히
경우의 수랑 관련이 있다고

00:14:58.297 --> 00:14:59.187
이야기를 했었는데.

00:14:59.287 --> 00:15:02.889
원소의 개수가 3개라고
하는 것은 6개 중에서,

00:15:02.989 --> 00:15:09.368
6개의 원소 중에서, 서로 다른
원소 중에서 3개 택하기예요.

00:15:09.468 --> 00:15:12.589
지금 순서쌍을 만드는 게
아니라 집합을 만드는 거죠.

00:15:12.689 --> 00:15:16.308
집합은 그 안에 쓰는 원소들의
순서에 아무 상관이 없었어요.

00:15:16.408 --> 00:15:18.129
그냥 3개를 택하면 되거든요.

00:15:18.229 --> 00:15:21.523
6개 중에서 3개를 택하는
6C3이 됩니다.

00:15:21.623 --> 00:15:26.894
그러면 6×5×4÷, 6부터
시작해서 3개 썼죠.

00:15:26.994 --> 00:15:29.947
그다음에 ÷3×2×1.

00:15:30.047 --> 00:15:32.304
약분돼서 20개로
나오게 되는 거예요.

00:15:32.404 --> 00:15:36.282
우리가 이거를 다 일일이
세 볼 필요가 없다는 거예요.

00:15:36.382 --> 00:15:42.296
abc, abd 이렇게 하는 것이
아니라 6개 중에서 3개를 택해서

00:15:42.396 --> 00:15:44.293
일렬로 배열하는 건 6×5×4.

00:15:44.393 --> 00:15:47.328
곱의 법칙에 의해서 쉽게
나오고 그중에서 걔네가 사실

00:15:47.428 --> 00:15:50.036
일렬로 배열이 되어 있으니까
6개씩은 똑같기 때문에

00:15:50.136 --> 00:15:54.689
÷6을 했다고 이해하시면 바로
20개가 나오겠구나라는 거 아시겠죠.

00:15:54.789 --> 00:15:57.780
그리고 6개의 원소 중에서
3개를 택해서 바로 바로

00:15:57.880 --> 00:16:00.997
집합으로 만들어 놓는다면
그게 바로 원소가 3개인

00:16:01.097 --> 00:16:03.070
부분집합의 개수가 되는 거죠.

00:16:03.170 --> 00:16:05.207
공식 연습 좀 해볼게요.

00:16:05.307 --> 00:16:06.889
nC2는 그러면 어떻게 되죠?

00:16:06.989 --> 00:16:09.585
n에서 시작해서 2개를 곱해주고요.

00:16:09.685 --> 00:16:13.271
n(n-1), n보다
작은 거는 n-1이죠.

00:16:13.371 --> 00:16:19.495
이렇게 2개 곱하고 ÷2!이니까 2×1
해준 것이 21이 되는 거죠.

00:16:19.595 --> 00:16:21.090
n은 자연수예요.

00:16:21.190 --> 00:16:24.232
n(n-1) 곱해서
42가 되는 거거든요.

00:16:24.332 --> 00:16:28.144
연속된 자연수 2개 곱해서
42가 되는 것.

00:16:28.244 --> 00:16:30.010
n이 7이면 가능하겠죠.

00:16:30.110 --> 00:16:32.532
7×6=42라고 이렇게
나오게 됩니다.

00:16:32.632 --> 00:16:36.426
빨, 주, 노, 초, 파, 남, 보
무지개 색 7개의 색연필 중에서

00:16:36.526 --> 00:16:37.981
4개를 택하고 싶어요.

00:16:38.081 --> 00:16:43.939
빨강은 포함되지 않고, 아예
후보에서 제외시켜버려요.

00:16:44.039 --> 00:16:47.520
노랑, 보라는 포함되는 경우.

00:16:47.620 --> 00:16:49.473
얘네는 뽑히는 거잖아요.

00:16:49.573 --> 00:16:51.881
뽑아 놓고 시작합니다.

00:16:51.981 --> 00:16:56.938
우리 부분집합 만들어준 거에서,
그 문제에서도 특정 원소

00:16:57.038 --> 00:16:59.639
2는 포함시키고 5는
포함시키지 않는다.

00:16:59.739 --> 00:17:02.871
2를 넣어 놓고 시작하고,
5는 빼놓고 시작했었어요.

00:17:02.971 --> 00:17:07.351
그런 것처럼 조건이 있다면 얘네부터
반영을 하고 시작하면 돼요.

00:17:07.451 --> 00:17:09.675
빨간색은 포함하지 않는다고 했으니까

00:17:09.775 --> 00:17:12.312
아예 후보에서 제외를 시켜버렸고요.

00:17:12.412 --> 00:17:14.302
노랑, 보라는 포함된다.

00:17:14.402 --> 00:17:19.230
아예 포함시켜 놓고 생각을
해본다면 4개를 택한다고 했을 때

00:17:19.330 --> 00:17:20.730
몇 개만 더 뽑으면 되죠?

00:17:20.830 --> 00:17:23.976
빨, 노, 파는 이미
선택이 결정이 됐으니까

00:17:24.076 --> 00:17:28.473
나머지 색깔 4개 중에서 이제
몇 개만 더 고르면 돼요?

00:17:28.573 --> 00:17:31.868
2개를 택하기만 하면 되는 거예요.

00:17:31.968 --> 00:17:36.155
그래서 나머지 4개 중에
2개를 택한다고 하면

00:17:36.255 --> 00:17:41.321

4×3÷2×1 해서 6가지의
경우가 생기게 되겠죠.

00:17:41.421 --> 00:17:45.206
뭔가 조합에서 이렇게 선택하는
상황에서 특정한 조건이 있다.

00:17:45.306 --> 00:17:49.408
그것부터 반영해 놓고 만약에
꼭 포함시켜라 그러면

00:17:49.508 --> 00:17:51.400
얘에 대한 경우의 수는
존재하지 않는 거예요.

00:17:51.500 --> 00:17:53.112
얘는 그냥 뽑아 놔요.

00:17:53.212 --> 00:17:56.640
그 대신에 선택될 수 있는 자리가
이제 3개로 줄어들었죠.

00:17:58.612 --> 00:18:02.096
아직 여기 선택할 수 있는
자리는 줄어든 거 아닙니다.

00:18:02.196 --> 00:18:03.445
죄송합니다.

00:18:03.545 --> 00:18:06.557
포함시키지 않는 것이니까
노랑, 보라는 포함한다.

00:18:06.657 --> 00:18:09.916
그러면 얘네는 4개 자리
중에 2개를 선택해 놓고

00:18:10.016 --> 00:18:13.238
나머지 두 자리에 대해서만
고려를 해주는데.

00:18:13.338 --> 00:18:17.931
빨, 노, 보라색은 이제 고려
대상에서 제외가 됐으니까

00:18:18.031 --> 00:18:21.303
나머지 4개 중에서 선택을
하게 된다는 것입니다.

00:18:21.403 --> 00:18:25.642
그러면 이 조합의 수의
다양한 성질이 있어요.

00:18:25.742 --> 00:18:28.199
이 성질을 알면 계산하는 데
도움을 받을 수 있어요.

00:18:28.299 --> 00:18:30.711
어떤 성질이 있는지
살펴보도록 할게요.

00:18:30.811 --> 00:18:36.034
예를 들어서 6명의 학생을 선택해서
2명한테는 수학 책을 주고,

00:18:36.134 --> 00:18:38.889
4명한테는 국어 책을
선물하기로 했습니다.

00:18:38.989 --> 00:18:42.141
수학 책을 받을 2명을
뽑는 방법 몇 가지죠?

00:18:42.241 --> 00:18:44.823
6명 중에 2명을 뽑는 거예요.

00:18:44.923 --> 00:18:48.737
국어 책을 받을 4명을
뽑는 방법의 수.

00:18:48.837 --> 00:18:50.457
6명 중에 4명 고르는 거죠.

00:18:50.557 --> 00:18:52.972
두 방법은 같을 수밖에 없어요.

00:18:53.072 --> 00:18:54.208
왜 그렇죠?

00:18:54.308 --> 00:18:59.195
6명 중에 2명한테 수학을 줬다면
나머지 4명은 국어를 받는다면서요.

00:18:59.295 --> 00:19:00.900
걔네가 가져가면 돼요.

00:19:01.000 --> 00:19:05.441
그러니까 그 국어를 받을 4명을
선택해서 나머지한테 수학을 줘도 되죠.

00:19:05.541 --> 00:19:11.576
이런 식으로 선택할 2명을 고르느냐,
수학 책 입장에서 봤을 때.

00:19:11.676 --> 00:19:13.747
선택하지 않을 4명을 고르느냐.

00:19:13.847 --> 00:19:15.441
똑같다는 것입니다.

00:19:15.541 --> 00:19:18.895
아까도 봤었던 6C2와
6C4가 같다.

00:19:18.995 --> 00:19:21.574
nCr과 nCn-r이 같다.

00:19:21.674 --> 00:19:23.810
너무너무 중요한 성질이에요.

00:19:23.910 --> 00:19:26.367
그다음에 또 이제 이런

상황을 생각해 볼게요.

00:19:26.467 --> 00:19:30.791
6명의 학생 중 3명한테
수학 책을 선물하려고 해요.

00:19:30.891 --> 00:19:34.881
수학 책을 받을 3명을 뽑는
방법의 수는 6C3이죠.

00:19:34.981 --> 00:19:38.642
그런데 이 6명의 학생 중에서
제가 아주 좋아하는 선생님,

00:19:38.742 --> 00:19:41.782
우리 강남인강에도 있는
손혜연 선생님이 있었어요.

00:19:41.882 --> 00:19:45.913
그러면 손혜연 선생님을 기준으로
한번 생각을 해보자는 거예요.

00:19:46.013 --> 00:19:47.416
학생은 아니지만 그냥
학생이라고 해볼게요.

00:19:47.516 --> 00:19:52.512
이 혜연이를 포함해서 3명의
학생을 뽑아 수학 책을 준다.

00:19:52.612 --> 00:19:56.279
그러니까 내가 수학 책을
주려고 할 때 3명을 뽑는데

00:19:56.379 --> 00:19:57.913
6명 중에 혜연이가 있었잖아요.

00:19:58.013 --> 00:20:00.798
그러면 혜연이는 받게 될 수도
있고 안 받게 될 수도 있거든요.

00:20:00.898 --> 00:20:04.179
그래서 경우를 혜연이가
포함되는 경우와

00:20:04.279 --> 00:20:06.018
포함되지 않는 경우를
생각한 거예요.

00:20:06.118 --> 00:20:11.265
포함해서 3명한테 준다고 하면
혜연이한테는 이미 주고 시작하는 거예요.

00:20:11.365 --> 00:20:12.899
수학 책을 줬죠?

00:20:12.999 --> 00:20:18.606
그러면 나머지 5명 중에서 수학 책을
받을 2명만 더 골라주면 돼요.

00:20:18.706 --> 00:20:22.747

그런데 혜연아, 너는 워낙
수학 잘하잖아, 뭘 또 받니.

00:20:22.847 --> 00:20:24.904
이러면서 주지 않기로 했어요.

00:20:25.004 --> 00:20:27.490
그래서 3명의 학생을
뽑아 수학 책을 준다.

00:20:27.590 --> 00:20:30.180
그러면 혜연이는 아예
후보에서 제외시켜 놓고

00:20:30.280 --> 00:20:33.284
나머지 5명 중에서만
3명을 고르는 거죠.

00:20:33.384 --> 00:20:38.921
그런데 수학 책을 3명 준다고 할
때는 그러면 혜연이를 포함해서 주거나

00:20:39.021 --> 00:20:45.758
아니면 빼고 주거나로 분류해서
포함하거나 포함하지 않거나라는

00:20:45.858 --> 00:20:49.163
2가지로 전체가 구성이 됩니다.

00:20:49.263 --> 00:20:52.437
둘을 더한 것이 바로
6C3이 된다는 거죠.

00:20:52.537 --> 00:20:56.409
그래서 이 6C3이라는 것은 얘 둘을
더한 것과 같아지게 되는 거예요.

00:20:56.509 --> 00:21:01.390
5C2와 5C3을 더했다고
하면 6C3이 나오게 돼요.

00:21:01.490 --> 00:21:02.871
진짜 그럴까요?

00:21:02.971 --> 00:21:06.535
5C2는 5×4÷2×1이죠.

00:21:06.635 --> 00:21:11.429
이것도 5C2와 같으니까
5×4÷2×1이죠.

00:21:11.529 --> 00:21:15.058
계산해 보면 10과 10을
더해서 20이 나오게 되고요.

00:21:15.158 --> 00:21:19.193
6×5×4÷3×2×1 해서
계산해 보면 20이 나와요.

00:21:19.293 --> 00:21:21.941
2개가 똑같다는 거

확인할 수 있습니다.

00:21:22.041 --> 00:21:25.474
그래서 이거를 일반화 시켜본다면
r이 0보다 크거나 같고

00:21:25.574 --> 00:21:29.001
n보다 작거나 같을 때
nCr과 뭐가 똑같다고요?

00:21:29.101 --> 00:21:36.872
n명 중에 r명을 뽑는 것과 n명 중에
뽑히지 않을 n-r명을 뽑는 거.

00:21:36.972 --> 00:21:38.259
말이 웃기죠?

00:21:38.359 --> 00:21:41.574
내가 10명 중에서 3명을 데리고
짜장면을 먹으러 가기로 했어요.

00:21:41.674 --> 00:21:46.732
짜장면 먹을 세 사람 골라보자 이거랑
안 먹고 남아 있을 7명을 고르자.

00:21:46.832 --> 00:21:48.227
똑같다는 거예요.

00:21:48.327 --> 00:21:52.090
그리고 r이 1보다 크거나
같고 n보다 작을 때

00:21:52.190 --> 00:21:55.179
그때 nCr과 똑같은 거.

00:21:55.279 --> 00:21:57.882
n명 중에 r명을 고르려고
할 때 아무나 골라서

00:21:57.982 --> 00:22:01.852
아무나 그 한 명을 기준으로 생각했을
때 그 한 명을 포함하는 경우와

00:22:01.952 --> 00:22:03.637
포함하지 않는 경우가 있다는 거죠.

00:22:03.737 --> 00:22:07.629
특정한 한 명을 포함하지
않는 경우가 이거겠죠.

00:22:07.729 --> 00:22:11.375
특정한 한 명을 포함하지 않으니까
아예 후보에서 제외해 놓고

00:22:11.475 --> 00:22:15.420
나머지 n-1명 중에서만 r명을
구성하는 방법이 있고.

00:22:15.520 --> 00:22:19.440
아니야, 애를 꼭 포함해야 돼
그러면 걔는 뽑아 놓고 시작하니까

00:22:19.540 --> 00:22:23.563
나머지 n-1명 중에서
r-1명을 뽑아내는 수.

00:22:23.663 --> 00:22:26.821
이렇게 2개가 더한
것이 같아지게 된다.

00:22:26.921 --> 00:22:28.742
너무너무 중요한 성질입니다.

00:22:28.842 --> 00:22:33.660
그래서 이거는 수식으로도
증명할 수 있어요.

00:22:33.760 --> 00:22:35.653
여러분이 직접 해보실
수 있을 거고요.

00:22:35.753 --> 00:22:38.788
이거 써보고 이거 써본
다음에 통분해서 계산한 게

00:22:38.888 --> 00:22:40.579
이게 나오는지 확인해 보시면 돼요.

00:22:40.679 --> 00:22:43.287
그리고 교과서에도 나오고
그러니까 여기에서는 이거를

00:22:43.387 --> 00:22:44.641
증명하는 건 생략할게요.

00:22:44.741 --> 00:22:46.189
그렇게 의미 있지는 않거든요.

00:22:46.289 --> 00:22:48.276
그런데 이렇게 제가
말로 설명한 거 있죠.

00:22:48.376 --> 00:22:49.754
그건 이해하셨으면 좋겠어요.

00:22:49.854 --> 00:22:53.007
조합에서 이렇게 상황을
말로 설명하다 보면

00:22:53.107 --> 00:22:54.834
문제가 잘 풀리는 경우가 있습니다.

00:22:54.934 --> 00:22:57.000
그래서 특히 이런 등식
성립하는 것을 볼 때

00:22:57.100 --> 00:22:59.772
이건 n명 중에 r명을 뽑는 거야.

00:22:59.872 --> 00:23:01.902
그런데 n-1 중에 r명을 뽑았어.

00:23:02.002 --> 00:23:07.861
그러면 특정 하나를 배제해 놓고
걔는 아예 뽑지 않는다고 생각하고

00:23:07.961 --> 00:23:12.195
그 나머지를
뽑는다고 했을 때 n-1Cr.

00:23:12.295 --> 00:23:16.058
아니야, 얘를 꼭 뽑아야 돼 그러면
뽑아 놓고 나머지 r-1명만 더 뽑자.

00:23:16.158 --> 00:23:18.075
남아 있는 n-1명 중에서

00:23:18.175 --> 00:23:20.950
둘을 더한 것이 nCr이 된다고
이해를 하시면 됩니다.

00:23:21.050 --> 00:23:24.463
예를 들어서 그러면
nC3과 nC8이 같아요.

00:23:24.563 --> 00:23:28.645
그러면 이거랑 이거랑 합한 것이
바로 n이 되어야 한다는 거예요.

00:23:28.745 --> 00:23:34.896
11일 때 11C3과
11C 한숨 쉬고 8.

00:23:34.996 --> 00:23:37.648
연결해서 발음하면 아주 안 좋네요.

00:23:37.748 --> 00:23:40.316
그래서 이렇게 서로
같아진다는 거죠.

00:23:40.416 --> 00:23:44.238
11명 중에 3명을 고르는 것과
남아 있을 8명 고르는 것이

00:23:44.338 --> 00:23:46.669
똑같다고 해서 11이
나오게 되고요.

00:23:46.769 --> 00:23:50.270
8명 중에 5명 고르는 것과
6명 고르는 걸 합하면

00:23:50.370 --> 00:23:55.381
특정한 1명을 골라 놓고
나머지 5명을 뽑는 것과

00:23:55.481 --> 00:23:58.141
얘를 아예 배제하고 6명 뽑는 것.

00:23:58.241 --> 00:24:01.292
더한 것이 되기 때문에
결국 9명 중에서,

00:24:01.392 --> 00:24:04.594
특정한 1명을 포함한 그 9명
중에서 6명을 고르는 것과

00:24:04.694 --> 00:24:06.146
같아지게 된다는 거죠.

00:24:06.246 --> 00:24:07.794
그래서 n은 9가 나옵니다.

00:24:07.894 --> 00:24:11.044
앞에서 봤던 공식들에 의해서, 그
성질에 의해서 나오게 된 거예요.

00:24:11.144 --> 00:24:14.036
말로, 상황으로 이해를 해주세요.

00:24:14.136 --> 00:24:18.144
그럼 이제 우리가 조합의 활용
문제를 보도록 하겠습니다.

00:24:18.244 --> 00:24:22.267
조합의 활용, 제가 개념
3이라고 교재에 적어놨고요.

00:24:22.367 --> 00:24:27.745
개념 3에다 이거 읽기 전에 문제부터
푸세요라고 당부를 제가 해놨어요.

00:24:27.845 --> 00:24:33.253
많은 문제집들이 너무
유형화 되어 있어요.

00:24:33.353 --> 00:24:37.013
유형화 했을 때 장점은
이해하고 난 다음에는 유형별로

00:24:37.113 --> 00:24:41.047
좀 정리를 하다 보면 머릿속에 체계적으로
들어온다는 장점이 있습니다.

00:24:41.147 --> 00:24:44.675
그런데 문제집을 아무런 맥락
없이 누구의 도움도 없이

00:24:44.775 --> 00:24:47.127
스스로 그냥 그렇게
유형화된 걸 봤을 때

00:24:47.227 --> 00:24:51.012
여러분은 문제에 대해서 생각할
기회를 잃어버리게 돼요.

00:24:51.112 --> 00:24:54.195
이 문제는 이렇게 푸는
거구나라고 외우게 돼요.

00:24:54.295 --> 00:24:58.492
그래서 제가 이렇게 보기 전에 먼저
풀어보라고 당부를 한 거거든요.

00:24:58.592 --> 00:25:00.026
스스로 한번 생각해 보세요.

00:25:00.126 --> 00:25:03.567
이 문제를 해결할 때 어떤 성질을
사용할 수 있을지 생각을 해보고

00:25:03.667 --> 00:25:07.119
그다음에 이거를 정리해 놓은 걸
같이 보면서 맞아, 내가 생각한

00:25:07.219 --> 00:25:11.562
과정은 이렇게 정리가 될 수
있어라고 보셨으면 좋겠습니다.

00:25:11.662 --> 00:25:15.641
이 단원뿐만 아니라 모든
수학 공부를 할 때 그래요.

00:25:15.741 --> 00:25:19.395
오늘 30강이 되니까 또
제 마음이 좀 그러네요.

00:25:19.495 --> 00:25:22.919
마지막 강의라고 생각을 하니까
여러분께 최대한,

00:25:23.019 --> 00:25:26.450
수학 공부에 대한 많은 이야기
이런 걸 해주고 싶다고 생각하면서

00:25:26.550 --> 00:25:28.450
이 강의를 진행을 쭉 해왔는데.

00:25:28.550 --> 00:25:31.279
너무 시간이 또 30강밖에
안 되다 보니까 충분히

00:25:31.379 --> 00:25:33.104
그런 얘기를 한다고는 했는데.

00:25:33.204 --> 00:25:35.816
제가 다른 강의에 비해서 이
강의에서 굉장히 좀 다른 얘기도

00:25:35.916 --> 00:25:36.776
많이 했어요.

00:25:36.876 --> 00:25:39.466
그리고 공부 방법 같은 거에
대해서 좀 한 편인 것 같고요.

00:25:39.566 --> 00:25:43.392
그래서 이제 얘기를 하자면
꼭 이 단원뿐만 아니라

00:25:43.492 --> 00:25:46.878
다른 곳에서도 스스로 생각할
시간을 먼저 가지시고요.

00:25:46.978 --> 00:25:48.398

그다음에 보셨으면 좋겠어요.

00:25:48.498 --> 00:25:50.759
그래서 제가 인터넷 강의가
참 좋은 게 아닌가.

00:25:50.859 --> 00:25:53.450
선생님이 설명하려고
할 때 잠시 멈춰 놓고

00:25:53.550 --> 00:25:57.240
내가 스스로 얼마든지 원하는 만큼
생각할 시간을 가질 수가 있잖아요.

00:25:57.340 --> 00:26:00.948
그냥 이렇게 현강에서는 뭔가
선생님, 잠깐만요라고,

00:26:01.048 --> 00:26:03.861
저희 학교에서는 그런
학생들이 사실 많아요.

00:26:03.961 --> 00:26:07.668
제가 이제 문제 풀어 봐, 설명할게
그러면 잠깐만요, 잠깐만요.

00:26:07.768 --> 00:26:09.072
조금만, 1분만, 1분만.

00:26:09.172 --> 00:26:11.478
막 이러면서 이렇게 풀어보는
학생들도 꽤 많이 있거든요.

00:26:11.578 --> 00:26:14.149
그래서 그런 게 좀
필요하다는 거죠.

00:26:14.249 --> 00:26:18.156
그러면 9개의 점이 있는데
여기에서 3개의 점을 연결해서

00:26:18.256 --> 00:26:19.539
만들 수 있는 삼각형.

00:26:19.639 --> 00:26:21.015
문제에서 사실 알려줬어요.

00:26:21.115 --> 00:26:23.605
3개의 점을 연결하면
삼각형이 돼요.

00:26:23.705 --> 00:26:26.046
3개를 선택해서 삼각형을
만들겠다는 거예요.

00:26:26.146 --> 00:26:29.377
그러면 9개의 점에서
3개를 선택하면 될까요?

00:26:29.477 --> 00:26:31.315
그러면 삼각형이 만들어질까요?

00:26:31.415 --> 00:26:34.530
예를 들어서 여기, 여기,
여기를 선택할게요.

00:26:34.630 --> 00:26:38.441
이 세 점을 연결하면
삼각형이 만들어집니다.

00:26:38.541 --> 00:26:42.212
세 점을 어떻게 선택하든지 간에
다른 삼각형이 만들어질까요?

00:26:42.312 --> 00:26:44.289
만약에 이렇게 선택했다.

00:26:44.389 --> 00:26:46.029
이런 삼각형이 만들어지겠죠.

00:26:46.129 --> 00:26:52.291
항상 삼각형이 만들어질까요를
생각해 본다면 어때요?

00:26:52.391 --> 00:26:56.038
여기 4개의 점은
일직선상에 있어요.

00:26:56.138 --> 00:26:59.604
그럼 이 4개 중에서
3개를 이렇게 선택했다.

00:26:59.704 --> 00:27:02.182
삼각형이 만들어지지 않아요.

00:27:02.282 --> 00:27:06.854
그래서 일직선상에 있는 4개의
점들에서 3개를 택해서

00:27:06.954 --> 00:27:09.666
9C3 중에는 분명히
이것도 있잖아요.

00:27:09.766 --> 00:27:14.257
9개의 점 중에 3개를 뽑을 때
넷 중에 셋을 선택하는 경우도

00:27:14.357 --> 00:27:19.124
포함이 되어 있었을 텐데 그때는
삼각형이 만들어지지 않는다는 거예요.

00:27:19.224 --> 00:27:23.159
그런데 이렇게 4개의 점이 일직선상에
있는 것은 몇 군데 있어요?

00:27:23.259 --> 00:27:29.097
여기뿐만 아니라 여기도 4개가,
여기도 4개가 일직선상에 있으니까

00:27:29.197 --> 00:27:32.884
그렇게 3가지 경우에 대해서는
삼각형이 만들어지지 않기 때문에

00:27:32.984 --> 00:27:35.504
그거는 제외하고 생각을 해야겠죠.

00:27:35.604 --> 00:27:40.884
그래서 계산을 해보면 9부터 시작해서
3개, 3부터 시작해서 3개.

00:27:40.984 --> 00:27:46.098
그다음에 4C3은 nCn-1,
nC1과 같으니까 4가 되고요.

00:27:46.198 --> 00:27:51.748
×3 해서 계산을 해보게 되면
84에서 12를 빼게 되죠.

00:27:51.848 --> 00:27:56.234
그래서 72가지의 삼각형이
가능하다고 나오게 됩니다.

00:27:56.334 --> 00:28:01.114
이번에는 이 평행선으로 만들어지는
평행사변형의 개수를 세볼게요.

00:28:01.214 --> 00:28:04.796
모양을 보니까 초등학교 때 이런
문제 혹시 풀었던 거 기억하세요?

00:28:04.896 --> 00:28:06.127
그때 어떻게 풀었죠?

00:28:06.227 --> 00:28:12.479
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12 한 다음에 1, 2, 3, 4 여기도 있어.

00:28:12.579 --> 00:28:13.985
이것도 숨어 있어.

00:28:14.085 --> 00:28:15.606
막 이러면서 선택했던
거 기억하시죠?

00:28:15.706 --> 00:28:19.725
그런데 평행사변형이 어떻게
결정되는지를 생각을 해보도록 할게요.

00:28:19.825 --> 00:28:25.702
평행사변형은 두 대변이 평행한
걸 평행사변형이라고 했습니다.

00:28:25.802 --> 00:28:30.473
그렇다면 지금 이쪽 방향으로
평행선이 4개가 있어요.

00:28:30.573 --> 00:28:35.579
4개의 평행선 중에서 몇
개를 고르면 될까요?

00:28:35.679 --> 00:28:38.431
2개를 골랐다고 생각해 볼게요.

00:28:38.531 --> 00:28:42.379
그다음에 여기 5개의 평행선이
있는데 거기에서 2개를 이렇게

00:28:42.479 --> 00:28:44.313
골랐다고 생각을 해봅시다.

00:28:44.413 --> 00:28:50.827
내가 고른 평행선에 표시를 해본다면
이렇게 2개, 이렇게 2개,

00:28:50.927 --> 00:28:55.284
얘네가 만나면
평행사변형이 만들어지죠.

00:28:55.384 --> 00:28:59.456
이렇게 2개와 이런 2개의
평행선으로 그리는 유일한

00:28:59.556 --> 00:29:01.525
평행사변형을 만들 수 있어요.

00:29:01.625 --> 00:29:06.779
만약에 세로 방향에서 선택한 것이
이게 아니라 이거였다라고 한다면

00:29:06.879 --> 00:29:09.335
이런 평행사변형이 만들어지겠죠.

00:29:09.435 --> 00:29:13.013
결국 평행선을 4개
중에서 2개 고르고

00:29:13.113 --> 00:29:15.473
여기 5개 중에서
2개 고르는 거예요.

00:29:15.573 --> 00:29:19.322
4개 중에서 2개 고르는 각각의
경우에 대해서 예를 들어서

00:29:19.422 --> 00:29:21.265
내가 이렇게 고정을 시켜놨다.

00:29:21.365 --> 00:29:24.834
4C2 중에 한 방법으로
이거를 고정시킨 상황에서

00:29:24.934 --> 00:29:27.531
여기 고를 수 있는 방법
10가지씩 나오죠.

00:29:27.631 --> 00:29:29.120
아무렇게나 골라도 되죠.

00:29:29.220 --> 00:29:32.036
이렇게, 이렇게, 이렇게, 이런
식으로 10가지씩 나오죠.

00:29:32.136 --> 00:29:35.798
내가 처음에 고른 게 이런

거였다고 해도 10가지씩 나오죠.

00:29:35.898 --> 00:29:40.805
이 각각의 경우에 대해서 가로줄
고르는 게 5C2만큼씩

00:29:40.905 --> 00:29:44.457
경우의 수가 나오게 되니까 둘을
곱해서 계산해주면 됩니다.

00:29:44.557 --> 00:29:52.552
4C2는 4×3÷2×1,
5C2는 5×4÷2×1 계산해 보면

00:29:52.652 --> 00:29:54.776
60가지로 나오게 되는 거예요.

00:29:54.876 --> 00:29:58.065
초등학교 때 일일이 셌던
게 이런 식으로 간략하게

00:29:58.165 --> 00:30:00.852
우리가 조합을 이용하면
마법 같이 풀리게 됩니다.

00:30:00.952 --> 00:30:03.669
그래서 도형의 수를 선택해주는 것.

00:30:03.769 --> 00:30:06.767
선분은 점 2개로 나오게 되죠.

00:30:06.867 --> 00:30:10.366
예를 들어서 정n각형의
대각선의 개수.

00:30:10.466 --> 00:30:14.173
우리 14강에서 중학교 도형
정리하는 강의가 있었어요.

00:30:14.273 --> 00:30:17.997
그때 어떻게 나온다고 했냐면
2분의 n(n-3)으로

00:30:18.097 --> 00:30:20.147
이렇게 정리를 했었거든요.

00:30:20.247 --> 00:30:25.072
조합을 이용해서도 할 수 있다고
그때 제가 언급했었던 것 같아요.

00:30:25.172 --> 00:30:27.558
만약에 오각형이라고 해볼게요.

00:30:27.658 --> 00:30:31.921
여기에서 대각선을 구한다고 한다면
결국은 대각선이라는 것은

00:30:32.021 --> 00:30:34.631
여기 점들로 만들어지는 선분이에요.

00:30:34.731 --> 00:30:38.661

그러면 점 5개 중에서 2개
고르면 되는 거 아닌가요?

00:30:38.761 --> 00:30:40.173
선분이 만들어지죠.

00:30:40.273 --> 00:30:42.953
이렇게 두 점을 골랐으면
이런 선분 만들어지고요.

00:30:43.053 --> 00:30:45.933
이렇게 두 점 골랐으면
이런 선분이 만들어져요.

00:30:46.033 --> 00:30:48.466
그런데 이중에서 대각선이
안 되는 게 있어요.

00:30:48.566 --> 00:30:49.478
뭐죠?

00:30:49.578 --> 00:30:51.852
각 이웃한 점들을 고르는 경우.

00:30:51.952 --> 00:30:54.031
변의 개수만큼을 빼주면 돼요.

00:30:54.131 --> 00:30:59.717
점 2개를 골라서 연결할 때 그
정오각형을 이루는 변도 선택되거든요.

00:30:59.817 --> 00:31:03.684
그거는 대각선은 아니라
그냥 정오각형의 변이니까

00:31:03.784 --> 00:31:06.780
그거를 제외시켜줘서 방법이
나오게 되는 거고.

00:31:06.880 --> 00:31:08.008
n각형이다.

00:31:08.108 --> 00:31:11.238
일반화 시켜보면 n개
중에 2개를 고르죠.

00:31:11.338 --> 00:31:14.439
그중에서 변이 되는
n개는 빼주는 거예요.

00:31:14.539 --> 00:31:18.702
그럼 이걸 계산해 보면
n(n-1)÷2가 되고요.

00:31:18.802 --> 00:31:25.188
-n이니까 n^2-n 이거
올려주면 -2n÷2가 돼서

00:31:25.288 --> 00:31:28.026
2분의 n(n-3)과
같은 거 맞죠?

00:31:28.126 --> 00:31:32.527
우리가 이렇게 셌던 것과 같은,
그때 이때는 되게 복잡하게 셌어요.

00:31:32.627 --> 00:31:36.020
한 점을 기준으로 해서 이렇게
할 수 있는 거 몇 개 해서

00:31:36.120 --> 00:31:39.467
그런 점이 몇 개인데 나눠야 된다,
여기에서 이렇게 좌우 생각해서

00:31:39.567 --> 00:31:42.261
여기에서 2개, 여기에서
2개 겹치니까 나눈다 하면서

00:31:42.361 --> 00:31:43.924
한참을 제가 설명했었거든요.

00:31:44.024 --> 00:31:45.413
조합 한 방이면 편한데.

00:31:45.513 --> 00:31:48.265
이렇게 조합을 이용해서 아주
쉽게 볼 수 있습니다.

00:31:48.365 --> 00:31:52.297
삼각형 같은 경우는 이제
일직선 위에 있지 않은

00:31:52.397 --> 00:31:53.852
점 3개 택하는 거예요.

00:31:53.952 --> 00:31:57.269
그러니까 점 3개 택한 다음에
일직선 위에 있을 수 있는 애들을

00:31:57.369 --> 00:31:58.357
빼주면 되겠죠.

00:31:58.457 --> 00:32:01.608
평행사변형은 평행선 2개씩
2쌍 선택해주면 되고

00:32:01.708 --> 00:32:03.078
둘을 곱해주면 되고요.

00:32:03.178 --> 00:32:07.077
직사각형은 수직으로 만나는
평행선이 2개씩 2쌍 나오도록.

00:32:07.177 --> 00:32:09.449
이번에는 직사각형.

00:32:09.549 --> 00:32:13.029
모든 각이 직각이어야 하니까 그렇게
수직으로 만나는 애들 중에서

00:32:13.129 --> 00:32:14.745
생각을 해주면 됩니다.

00:32:14.845 --> 00:32:20.477
이제 얘는 모든 교과서에 예제로
다 나오는 것은 아니고요.

00:32:20.577 --> 00:32:24.028
교과서별로 심화문제
나오는 곳 있잖아요.

00:32:24.128 --> 00:32:26.301
거기에 있는 상황이에요.

00:32:26.401 --> 00:32:29.768
그래서 어떤 교과서는
있고 없고 그렇기 때문에

00:32:29.868 --> 00:32:32.458
수능에 나올지 안 나올지
약간 애매하긴 하지만

00:32:32.558 --> 00:32:36.105
그래도 해놓는 게 좋을 것 같아서
제가 다뤄보도록 하겠습니다.

00:32:36.205 --> 00:32:40.667
서로 다른 6명의 학생을
모둠으로 구성하려고 해요.

00:32:40.767 --> 00:32:43.081
1명, 2명, 3명.

00:32:43.181 --> 00:32:45.602
이렇게 3모둠을 만든다고
생각을 해봅시다.

00:32:45.702 --> 00:32:48.998
6명의 학생을 a, b, c, d.

00:32:49.098 --> 00:32:51.197
1, 2, 3, 4, 5, 6으로
한번 써볼게요.

00:32:51.297 --> 00:32:52.999
1, 2, 3, 4, 5, 6.

00:32:53.099 --> 00:32:54.977
여기 1, 2, 3이랑
헷갈릴 수 있겠다.

00:32:55.077 --> 00:32:57.416
a, b, c, d, e, f
이렇게 볼게요.

00:32:57.516 --> 00:33:00.004
a, b, c, d, e, f, g의
학생이 있는데

00:33:00.066 --> 00:33:03.517
얘네를 1명, 2명, 3명의
모둠 구성을 하려고 합니다.

00:33:03.577 --> 00:33:06.776
그러면 1명을 뽑아서
모둠으로 만들면 되겠죠.

00:33:06.876 --> 00:33:09.291
그 뽑는 방법이 몇 가지예요?

00:33:09.391 --> 00:33:11.841
6명 중에서 1명을 뽑으면 돼요.

00:33:11.941 --> 00:33:16.967
그 각각의 경우에 대해서 나머지
5명 중에서 2명을 뽑으면 되죠.

00:33:17.067 --> 00:33:20.352
그리고 나머지 3명을
그냥 한 모둠으로.

00:33:20.452 --> 00:33:22.037
이거는 곱하나마나한 일이죠.

00:33:22.137 --> 00:33:23.970
어차피 1가지 방법밖에
안 나오니까.

00:33:24.070 --> 00:33:27.053
그래서 이렇게 모둠을
구성한다고 할 수가 있어요.

00:33:27.153 --> 00:33:29.093
60가지가 나오게 됩니다.

00:33:29.193 --> 00:33:35.723
예를 들어서 본다면
6C1로 a가 나왔어요.

00:33:35.823 --> 00:33:39.336
그다음에 bc를 뽑았을 수 있고요.

00:33:39.436 --> 00:33:41.481
그다음에 efg를 뽑을
수 있는 거예요.

00:33:41.581 --> 00:33:43.741
6명 중에 1명을 골랐고요.

00:33:43.841 --> 00:33:49.069
남아 있는 5명 중에 2명 고르고 나머지
3명끼리 모둠을 구성한 것입니다.

00:33:49.169 --> 00:33:51.798
그러면 3명, 3명으로
2모둠을 만든다.

00:33:51.898 --> 00:33:54.439
그러면 6명 중에서 3명을 뽑죠.

00:33:54.539 --> 00:33:57.023
그다음에 3명 중에서
3명으로 모둠을 구성하죠.

00:33:57.123 --> 00:33:58.559
이러면 될까요?

00:33:58.659 --> 00:34:00.892
그러면 예를 들어서
생각을 해볼게요.

00:34:00.992 --> 00:34:05.354
처음에 적용한 6C3의 방법
중에 하나는 abc예요.

00:34:05.454 --> 00:34:09.310
그러면 나머지 def가
하나의 모둠이 되겠죠.

00:34:09.410 --> 00:34:14.602
그런데 이 6C3의 방법
중에는 뭐도 있냐면요.

00:34:14.702 --> 00:34:17.724
abc도 있지만 def도 있어요.

00:34:17.824 --> 00:34:20.453
그러면 그때 남았던 것이 abc죠.

00:34:20.553 --> 00:34:24.776
만약에 내가 처음에 6C3으로
골랐던 것이 abd였어요.

00:34:24.876 --> 00:34:29.582
남아 있는 것이 cef인데
처음에 6C3의 방법 중에는

00:34:29.682 --> 00:34:31.779
cef를 고르는 것도 있어요.

00:34:31.879 --> 00:34:33.909
그리고 남은 것이 abd가 되겠죠.

00:34:34.009 --> 00:34:36.454
처음에 골랐던 것이 abe였어요.

00:34:36.554 --> 00:34:39.927
그러면 남아 있는 것이 cdf죠?

00:34:40.027 --> 00:34:42.815
그러면 처음에 골랐던
게 cdf예요.

00:34:42.915 --> 00:34:44.177
그다음에 abe도 있어요.

00:34:44.277 --> 00:34:46.094
저 이거 끝날 때까지
계속할 수 있겠죠.

00:34:46.194 --> 00:34:49.046
6C3 계산해 보면 20가지예요.

00:34:49.146 --> 00:34:54.160
모든 20가지의 경우에 대해서

쌍으로 이렇게 20가지가 쭉

00:34:54.260 --> 00:34:57.008
나열이 되어 있을 때 20가지
중에 얘랑 얘랑 같고,

00:34:57.108 --> 00:34:59.099
이거랑 이거랑 같고,
얘랑 얘랑 같고.

00:34:59.199 --> 00:35:02.419
모둠을 구성하는 입장에서는
두 방법이 같거든요.

00:35:02.519 --> 00:35:05.158
이렇게 두 쌍씩 같은
방법이 나오게 됩니다.

00:35:05.258 --> 00:35:07.293
abc, 남은 게 def.

00:35:07.393 --> 00:35:09.299
그러면 def였으면
abc이기 때문에 그래요.

00:35:09.399 --> 00:35:14.234
그래서 이거는 2분의 1을 곱해서
계산을 해주어야 합니다.

00:35:14.334 --> 00:35:17.483
10가지밖에 안 나오게 돼요.

00:35:17.583 --> 00:35:19.115
차이점 아시겠어요?

00:35:19.215 --> 00:35:22.598
얘는 a, bc, efg였어요.

00:35:22.698 --> 00:35:26.338
여기에서 만약에 처음으로
내가 b를 뽑기로 했다.

00:35:26.438 --> 00:35:29.205
b, 그러면 그다음에 똑같은 거
나올 수 있는 게 없어요.

00:35:29.305 --> 00:35:31.618
모든 구성원의 수 자체가 다르니까.

00:35:31.718 --> 00:35:33.719
그런데 얘는 이렇게 같게
나올 수가 있다는 거예요.

00:35:33.819 --> 00:35:38.218
그래서 두 쌍씩 같기 때문에
2로 나눠준 거예요.

00:35:38.318 --> 00:35:40.509
두 묶음씩이 같아진다는 거죠.

00:35:40.609 --> 00:35:42.394

그래서 2로 나눠야 하고요.

00:35:42.494 --> 00:35:48.300
이제 2명, 2명, 2명의 3모둠이라고
한다면 6명 중에서 2명을 택해요.

00:35:48.400 --> 00:35:52.849
나머지 4명 중에서 2명을 택하고,
2명 중에 2명을 택해요.

00:35:52.949 --> 00:35:55.238
이것도 뭔가를 곱해줘야 합니다.

00:35:55.338 --> 00:35:57.628
뭐로 곱해야 될지 혹시
예상이 되시나요?

00:35:57.728 --> 00:36:00.665
처음에 6C2로 ab를
뽑았다고 해볼게요.

00:36:00.765 --> 00:36:02.475
그다음에 4C2로 cd를 뽑았어요.

00:36:02.575 --> 00:36:04.240
그다음에 ef를 뽑았습니다.

00:36:04.340 --> 00:36:07.408
그런데 처음에 ab가 아니라
cd를 했을 수도 있어요.

00:36:07.508 --> 00:36:10.150
그다음이 ab이고, 그다음이
ef였을 수도 있어요.

00:36:10.250 --> 00:36:14.446
그런데 여기가 cd가 아니라
ab였는데 여기가 ef이고,

00:36:14.546 --> 00:36:16.643
여기가 cd였을 수도 있어요.

00:36:16.743 --> 00:36:21.634
그다음에 여기가 cd였는데 여기가
ef이고, 여기가 ab였을 수도 있고요.

00:36:21.734 --> 00:36:25.526
여기가 ef인데 ab, cd
이렇게 됐을 수도 있고요.

00:36:25.626 --> 00:36:29.239
그다음에 여기가 ef인데 cd,
ab였을 수도 있습니다.

00:36:29.339 --> 00:36:32.372
각각에 대해서 똑같은 게
몇 개씩 나오나요?

00:36:32.472 --> 00:36:37.406
결국 이 묶음들이 6C2, 4C2, 2C2
과정에서 언제 순서 나오게 되었느냐.

00:36:37.506 --> 00:36:41.201
6개씩 같은 방법이 생겨요.

00:36:41.301 --> 00:36:45.998
3모둠이라고 할 때 여기에 구성원의
수가 똑같은 게 3개나 있잖아요.

00:36:46.098 --> 00:36:49.292
그러면 걔네가 어떤 순서로
나왔는가라는 것이

00:36:49.392 --> 00:36:55.416
6개씩 같은 방법이 되기 때문에
이거로 나누어서 계산해줘야 합니다.

00:36:55.516 --> 00:36:58.412
6C2가 15고요,
4C2가 6이고요.

00:36:58.512 --> 00:37:02.995
그거를 6분의 1로 나눠주게 되니까
결국 15개의 방법만 나오게 돼요.

00:37:03.095 --> 00:37:05.173
그럼 예를 들어서 8명이 있다.

00:37:05.273 --> 00:37:06.720
연습해 볼까요?

00:37:06.820 --> 00:37:10.177
4명 4명, 3명 3명 2명,
2명 2명 2명 2명.

00:37:10.277 --> 00:37:11.673
어떻게 될까요?

00:37:11.773 --> 00:37:17.203
8명을 4명 4명으로 그룹시킨다고
한다면 8명 중에 4명을 뽑아요.

00:37:17.303 --> 00:37:24.307
처음에 1234 뽑고 그다음에 5678이나
5678, 1234가 똑같다는 거예요.

00:37:24.407 --> 00:37:26.879
2개씩 똑같은 게
생기니까 2분의 1.

00:37:26.979 --> 00:37:30.412
332였을 경우는 8명
중에 3명 뽑았죠.

00:37:30.512 --> 00:37:32.693
나머지 5명 중에서 3명 뽑았죠.

00:37:32.793 --> 00:37:34.711
그리고 2명 2명 하면 되죠.

00:37:34.811 --> 00:37:41.684
그런데 123, 456, 78

이것과 456, 123, 78.

00:37:41.784 --> 00:37:45.615
처음에 8C3의 방법해서 456을
뽑고 그다음에 123을 뽑고

00:37:45.715 --> 00:37:47.810
그다음에 78 뽑는
거 똑같다는 거죠.

00:37:47.910 --> 00:37:49.947
2개씩 같은 것이 생깁니다.

00:37:50.047 --> 00:37:51.308
그래서 2분의 1.

00:37:51.408 --> 00:37:57.983
이거는 8C2×6C2×4C2×2C2가
될 텐데.

00:37:58.083 --> 00:38:02.043
12, 34, 56, 나머지 78.

00:38:02.143 --> 00:38:05.604
얘네가 어떤 순서로 뽑혀
나왔는가를 결정해주는 것이

00:38:05.704 --> 00:38:07.642
4!만큼 나오게 될 거예요.

00:38:07.742 --> 00:38:12.416
4!씩 같은 방법이 있으니까
4!분의 1을 곱해서

00:38:12.516 --> 00:38:16.674
묶음은 원래 같은 방법이었어라는
것을 반영을 해줘야 돼요.

00:38:16.774 --> 00:38:20.440
그래서 이렇게 4!분의
1을 곱하게 됩니다.

00:38:20.540 --> 00:38:24.852
정리를 해보면 모둠 나눠주는
방법이 서로 다른 n명의 사람을

00:38:24.952 --> 00:38:26.183
p, q, r.

00:38:26.283 --> 00:38:29.208
예를 들어서 이렇게 세 그룹으로만
나누는 걸 생각해 볼게요.

00:38:29.308 --> 00:38:32.527
p, q, r 서로 다르면
그냥 n명 중에 p명 뽑고,

00:38:32.627 --> 00:38:39.717
나머지 n-p명 중에서 q명 뽑고, n-p-q
결국 이거는 r로 나오게 되겠죠.

00:38:39.817 --> 00:38:42.477
r명 중에 r명 뽑고
이렇게 계산하면 되는데

00:38:42.577 --> 00:38:48.394
어느 2개가 같다고 한다면
그 두 묶음이 똑같이 생겼기 때문에

00:38:48.494 --> 00:38:50.731
얘네끼리의 순서.

00:38:50.831 --> 00:38:54.592
과연 이 네 시행 중에서 언제
이게 뽑혀 나온 것이냐.

00:38:54.692 --> 00:38:57.789
어느 조합 쪽에 속해
있었느냐라는 것이 2가지씩

00:38:57.889 --> 00:38:59.739
똑같이 나오게 된다는 거예요.

00:38:59.839 --> 00:39:01.665
그래서 2분의 1로 곱해주고요.

00:39:01.765 --> 00:39:05.930
만약에 3개가 다 똑같았다고
한다면 그 똑같은 조합

00:39:06.030 --> 00:39:10.594
세 번을 해주는 과정 속에 어디에
이거의 위치가 있었느냐를

00:39:10.694 --> 00:39:13.707
결정해주는 것이 바로
3!만큼 나오게 되는 거죠.

00:39:13.807 --> 00:39:17.886
3!분의 1로 곱해주게 된다는
거 조심해서 보시면 됩니다.

00:39:17.986 --> 00:39:22.067
그럼 이제 개념 확인 문제를
같이 보도록 할게요.

00:39:22.167 --> 00:39:27.118
어느 동아리 회원모집 공고를 보고
철수를 포함해서 10명이 지원했는데

00:39:27.218 --> 00:39:30.472
철수를 포함해서 4명을 뽑는다.

00:39:30.572 --> 00:39:33.529
경우의 수 a가 얼마로
나오게 될까요?

00:39:33.629 --> 00:39:40.100
철수를 뽑아 놓고, 철수는 뽑아
놓는 것으로 결정을 했어요.

00:39:40.200 --> 00:39:42.618

그러면 남아 있는
애들이 몇 명이죠?

00:39:42.718 --> 00:39:46.562
남은 9명 중에서 이제 뽑을 수
있는 자리가 몇 개 남았어요?

00:39:46.662 --> 00:39:50.383
철수를 뽑아 놨으니까 한
자리를 얘가 차지했기 때문에

00:39:50.483 --> 00:39:52.730
3명을 뽑게 되겠죠.

00:39:52.830 --> 00:39:55.399
그러면 9명 중에서 3명을 뽑는다.

00:39:55.499 --> 00:39:57.174
9C3으로 나오게 돼요.

00:39:57.274 --> 00:40:01.562
철수를 포함하지 않고.

00:40:01.662 --> 00:40:08.089
철수를 포함하지 않겠다고 한다면
남아 있는, 얘는 그냥 안 뽑아요.

00:40:08.189 --> 00:40:09.973
고려 대상에서 제외시켜버려요.

00:40:10.073 --> 00:40:14.757
아예 빼놓고 남은 9명 중에서
자리도 4개로 텅텅 남아 있어요.

00:40:14.857 --> 00:40:15.774
4명을 뽑아요.

00:40:15.874 --> 00:40:17.090
9C4예요.

00:40:17.190 --> 00:40:19.282
그런데 둘을 더하라고 했네요.

00:40:19.382 --> 00:40:23.732
이거 2개 더하라고 했으면 굳이 이거
이렇게 9C3, 9C4 구했어야 되나요?

00:40:23.832 --> 00:40:27.968
어차피 우리가 4명을 뽑아 놓고 보면
철수가 들어가 있는 그룹도 있고,

00:40:28.068 --> 00:40:29.526
들어가 있지 않는 그룹도 있어요.

00:40:29.626 --> 00:40:32.635
4명 뽑을 수 있는 모든
그룹을 다 조사했을 때

00:40:32.735 --> 00:40:35.837
철수가 있거나 없거나 있거나
없거나 있거나 없거나

00:40:35.937 --> 00:40:39.940
다 합해서 분류해보면 철수가
있는 그룹과 없는 그룹이거든요.

00:40:40.040 --> 00:40:43.719
결국 그냥 10명 중에서 4명을
뽑는 거랑 같다는 거죠.

00:40:43.819 --> 00:40:46.570
그래서 10C4와
같게 나오게 됩니다.

00:40:46.670 --> 00:40:47.743
답은 3번이에요.

00:40:47.843 --> 00:40:51.488
우리 공식 계속 유도했던 거 그걸
이용해서도 볼 수가 있겠죠.

00:40:51.588 --> 00:40:58.318
이번에는 이제 조합과 순열의
기호의 의미를 이해하고

00:40:58.418 --> 00:41:01.109
다룰 수 있는지 문제를
한번 보도록 할게요.

00:41:01.209 --> 00:41:03.869
2×nC3이 같아요.

00:41:03.969 --> 00:41:10.176
nC3이라는 것은 n부터 시작해서
n(n-1)(n-2) 이 3개 곱한 것을

00:41:10.276 --> 00:41:13.007
3!인 6으로 나눠주면 됐었죠.

00:41:13.107 --> 00:41:15.715
nP3÷3!이었어요.

00:41:15.815 --> 00:41:20.834
그러니까 n(n-1)(n-2)÷6
해준 것입니다.

00:41:20.934 --> 00:41:26.850
이것과 3×nP2는 n부터 시작해서
n-1 이렇게 곱한 거죠.

00:41:26.950 --> 00:41:29.869
얘랑 얘랑 약분이 되네요.

00:41:29.969 --> 00:41:35.803
그래서 n-2가 이것도 3으로 약분이
되면서 넘어가면 9가 나오게 되죠.

00:41:35.903 --> 00:41:38.680
n의 값은 11이 됩니다.

00:41:38.780 --> 00:41:40.114
그래서 답은 11.

00:41:40.214 --> 00:41:42.835
그냥 식을 다룰 수
있느냐라는 거예요.

00:41:42.935 --> 00:41:46.450
수능에 3점짜리로 주관식에
나왔던 문제입니다.

00:41:46.550 --> 00:41:52.022
1부터 10까지 자연수 중에서 서로
다른 두 수를 임의로 선택할 때

00:41:52.122 --> 00:41:54.430
두 수의 곱이 짝수이다.

00:41:54.530 --> 00:41:58.908
곱해서 짝수가 되려면 둘
중 하나가 짝수죠.

00:41:59.008 --> 00:42:05.547
그러면 둘 중 하나가
적어도 하나가 짝수예요.

00:42:05.647 --> 00:42:07.323
하나만 짝수일 수도 있고요.

00:42:07.423 --> 00:42:09.066
둘 다 짝수일 수도 있어요.

00:42:09.166 --> 00:42:11.446
그러면 두 번이나 생각해야 되네.

00:42:11.546 --> 00:42:12.837
좀 귀찮아요.

00:42:12.937 --> 00:42:16.794
그럴 때 우리가 어떤 방법을
사용할 수 있을까요?

00:42:16.894 --> 00:42:20.830
전체의 경우를 고려하는 거예요.

00:42:20.930 --> 00:42:23.475
전체라고 하는 것은
그냥 두 수를 뽑아요.

00:42:23.575 --> 00:42:27.691
거기에서 곱이 홀수가 되는 경우.

00:42:27.791 --> 00:42:29.376
곱이 짝수 아니면 홀수잖아요.

00:42:29.476 --> 00:42:33.849
홀수는 왜 편하냐면 곱이
홀수가 되려고 한다면

00:42:33.949 --> 00:42:36.598
두 수가 모두 홀수여야겠죠.

00:42:36.698 --> 00:42:41.227

이렇게 뭔가 짝, 홀 약수 배수에 대한
감각은 좀 갖고 있는 게 좋아요.

00:42:41.327 --> 00:42:46.983
그래서 전체 10개 중에서 2개를
뽑는 경우를 고려를 했을 때

00:42:47.083 --> 00:42:48.410
둘 다 홀수.

00:42:48.510 --> 00:42:51.374
홀수는 1, 3, 5,
7, 9로 5개가 있죠.

00:42:51.474 --> 00:42:55.873
그 5개의 홀수 중에서 2개를
뽑는다는 것만 빼고 나면

00:42:55.973 --> 00:42:58.352
적어도 하나의 짝수가 들어 있겠죠.

00:42:58.452 --> 00:43:02.102
그렇기 때문에 우리가 짝수로 그
곱이 나오게 되는 경우의 수를

00:43:02.202 --> 00:43:04.375
좀 더 쉽게 계산을 해줄
수가 있게 됩니다.

00:43:04.475 --> 00:43:07.093
그러면 이거는
10×9÷2×1이고요.

00:43:07.193 --> 00:43:13.170
얘는 5×4÷2×1 이렇게 되면서
45에서 10을 빼주면 돼요.

00:43:13.270 --> 00:43:18.363
그러면 경우의 수가 35가지로
이렇게 나오게 되겠죠.

00:43:18.463 --> 00:43:20.096
많이 사용하는 방법이에요.

00:43:20.196 --> 00:43:22.197
적어도 하나가 짝수였어야 했죠.

00:43:22.297 --> 00:43:27.136
두 수의 곱이 짝수라는 것은
각 수 2개의 수를 고려했을 때

00:43:27.236 --> 00:43:31.321
그 두 수 중에서 적어도
하나가 짝수인 것이니까

00:43:31.421 --> 00:43:34.978
반대되는 사건을 생각해 본다면
모두 다 홀수인 것만

00:43:35.078 --> 00:43:36.613
아니면 되는 거잖아요.

00:43:36.713 --> 00:43:39.804
그러면 둘 중 하나 또는
두 개가 짝수가 되기 때문에

00:43:39.904 --> 00:43:42.293
이렇게 반대되는 사건으로
문제를 해결했습니다.

00:43:42.393 --> 00:43:47.039
이번에는 얘는 이런 유형의
문제에 익숙해지면 굉장히

00:43:47.139 --> 00:43:51.170
쉬운 문제이고, 그렇지 않고 처음
보면 좀 다소 어려울 수 있어요.

00:43:51.270 --> 00:43:58.646
일단 c, b, a 이것이 10보다 작다는
것이 이렇게 순서가 정해져 있어요.

00:43:58.746 --> 00:43:59.885
이렇게 a, b, c.

00:43:59.985 --> 00:44:03.636
어떤 자연수 a, b, c를
선택하려고 하는데 c, b, a라고

00:44:03.736 --> 00:44:06.633
딱 수의 순서는 정해져 있고
10보다 작은 그런 상황입니다.

00:44:06.733 --> 00:44:09.905
백의 자리, 십의 자리, 일의 자리
수가 각각 a, b, c로 된

00:44:10.005 --> 00:44:12.960
자연수 중에서 500보다 크고
700보다 작도록 하래요.

00:44:13.060 --> 00:44:16.626
그럼 500보다 크고 700보다
작다는 것은 어떻게 되는 거죠?

00:44:16.726 --> 00:44:23.965
5xx, 6xx, 그다음에
7xx인데 a가 이제 이렇게 되는

00:44:24.065 --> 00:44:26.538
자연수 a, b, c에 대해서
백의 자리, 십의 자리

00:44:26.638 --> 00:44:31.059
이게 각각 여기가 a가 되고, 이게
b가 되고, 이게 c가 되는 거잖아요.

00:44:31.159 --> 00:44:35.410
그런데 이 b, c를 우리가
선택을 하려고 할 때

00:44:35.510 --> 00:44:39.591

그러면 a가 5이거나 6이거나 크게
둘로 나눠서 생각할 수 있는데.

00:44:39.691 --> 00:44:42.573
b, c는 반드시
a보다 작아야 되죠.

00:44:42.673 --> 00:44:45.820
그러면 얘네가 될 수 있는 후보는
1, 2, 3, 4예요.

00:44:45.920 --> 00:44:48.783
그러면 1, 2, 3, 4가
되는 것 중에서 2개를 골라서

00:44:48.883 --> 00:44:50.333
b, c한테 주면 되겠죠.

00:44:50.433 --> 00:44:52.611
b, c한테 줄 때 어떻게 주죠?

00:44:52.711 --> 00:44:54.712
b, c끼리도 순서가 정해져 있죠.

00:44:54.812 --> 00:44:58.064
예를 들어서 4C2 중에서
4개 중에 2개를 고를 때

00:44:58.164 --> 00:44:59.636
3, 2를 골랐어요.

00:44:59.736 --> 00:45:02.881
그러면 반드시 b가 3이 되고,
c가 2가 될 거예요.

00:45:02.981 --> 00:45:05.669
만약에 내가 1과 4를 골랐습니다.

00:45:05.769 --> 00:45:07.130
둘 중에 뭐가 b가 되죠?

00:45:07.230 --> 00:45:08.938
이게 b가 되고, 이게 c가 돼요.

00:45:09.038 --> 00:45:14.042
순서가 정해져 있으니까 뽑기만 하면
내가 그걸 순서를 정하는 방법은

00:45:14.142 --> 00:45:15.510
한 가지로 나오게 되잖아요.

00:45:15.610 --> 00:45:17.949
그래서 이거는 수를
만들어주는 경우의 수지만

00:45:18.049 --> 00:45:19.720
조합으로 풀어준 거예요.

00:45:19.820 --> 00:45:21.800
왜냐하면 순서는 정해져 있어.

00:45:21.900 --> 00:45:24.660
뭐가 들어갈지 숫자만
고르면 돼, 이게 되는 거죠.

00:45:24.760 --> 00:45:27.956
숫자만 골라서 정해진
순서대로 집어넣는 것입니다.

00:45:28.056 --> 00:45:34.582
그런데 이 a가 5라고 할 때는 5보다
작은 수 중에 들어가야 되니까

00:45:34.682 --> 00:45:36.957
이 4개 중에서 2개를
골라준 거고.

00:45:37.057 --> 00:45:41.761
그러면 a가 6일 때는 들어갈 수
있는 게 6보다 작은 수라고 하면

00:45:41.861 --> 00:45:43.374
이제 하나가 더 확장이 되죠.

00:45:43.474 --> 00:45:47.701
1, 2, 3, 4, 5 중에서 들어가면 되니까
5개 중에 2개를 고르기만 하면 돼요.

00:45:47.801 --> 00:45:51.833
너는 고르기만 해, 넣는 거
저 순서대로 넣을게라고 해서

00:45:51.933 --> 00:45:53.291
이렇게 5C2가 나오게 돼요.

00:45:53.391 --> 00:45:56.454
그러면 이거를 계산해
준 것은 6가지.

00:45:56.554 --> 00:46:01.912
이것을 계산해 준 것은 10가지가
되어서 5이거나 6이거나.

00:46:02.012 --> 00:46:03.514
둘은 또 겹치지 않죠.

00:46:03.614 --> 00:46:05.520
백의 자리가 5이면서
6일 수는 없죠.

00:46:05.620 --> 00:46:08.336
둘을 더해서 16가지로
나오게 됐어요.

00:46:08.436 --> 00:46:09.831
답은 3번이고요.

00:46:09.931 --> 00:46:15.313
이번에는 8개의 팀이
토너먼트, 대진표에 의해서.

00:46:15.413 --> 00:46:17.004

우리 월드컵 방식입니다.

00:46:17.104 --> 00:46:21.233
월드컵 이렇게 16강부터 시작해서
8강, 4강 올라가는 거 있죠?

00:46:21.333 --> 00:46:22.670
대진표를 작성하는 방법.

00:46:22.770 --> 00:46:29.467
대진표 작성은 결국은 모둠
나누기라고 생각하시면 돼요.

00:46:29.567 --> 00:46:31.871
이 모양에 현혹되지 마세요.

00:46:31.971 --> 00:46:34.072
모둠을 크게 어떻게 나누느냐.

00:46:34.172 --> 00:46:36.689
4명, 4명씩 A조, B조예요.

00:46:36.789 --> 00:46:38.782
얘네는 1회전에서만 만나요.

00:46:38.882 --> 00:46:42.929
1회전에서 얘네가 만나게
될 수가 없습니다.

00:46:43.029 --> 00:46:48.291
그렇기 때문에, 그러니까
회전 수로 생각을 해본다면

00:46:48.391 --> 00:46:50.666
1회전에서 만나는 애들은 얘네이고.

00:46:50.766 --> 00:46:53.868
그다음에 2회전이 되었을 때는
이 가지 중에서 만나게 되죠.

00:46:53.968 --> 00:46:56.128
크게 가지를 나눠가면 되는 거예요.

00:46:56.228 --> 00:47:00.838
큰 조로 봤을 때 이 A조와
B조가 완전히 다른 그룹에

00:47:00.938 --> 00:47:02.272
있다고 볼 수 있어요.

00:47:02.372 --> 00:47:07.758
얘네는 만나려면 여기 A조와 B조끼리는
결승에서만 만날 수 있습니다.

00:47:07.858 --> 00:47:09.406
제가 그 말을 하고 싶었어요,
1회전

00:47:09.506 --> 00:47:14.336
A조에 있는 애들, B조에 있는
애들, 결승에서만 만날 수 있죠.

00:47:14.436 --> 00:47:18.028
결승에서만 만날 수 있는 4명,
4명 그룹을 나눠주고요.

00:47:18.128 --> 00:47:22.930
이 4명, 4명 내에서도 2, 2,
2, 2명으로 그룹이 나뉘게 돼요.

00:47:23.030 --> 00:47:27.975
그럼 A조, B조 나누는 것은
8명 중에서 4명을 골라요.

00:47:28.075 --> 00:47:32.934
그렇게 해서 A조, B조
제가 이름을 붙여놨지만,

00:47:33.034 --> 00:47:38.257
편의상 이름을 붙였지만
사실은 내가 8C4로 해서

00:47:38.357 --> 00:47:42.122
1, 2, 3, 4조를
여기다 넣겠다고 하는 것.

00:47:42.222 --> 00:47:45.256
그리고 나머지 5, 6,
7, 8을 여기다 넣는 것과

00:47:45.356 --> 00:47:49.749
그다음에 여기에 그 8C4라고
할 때는 5, 6, 7, 8이

00:47:49.849 --> 00:47:51.716
여기로 들어가는 것도 있잖아요.

00:47:51.816 --> 00:47:54.188
그리고 1, 2, 3, 4가
여기로 들어가는 거 있죠.

00:47:54.288 --> 00:47:56.245
두 개의 방법은 같은 방법이에요.

00:47:56.345 --> 00:48:02.501
1234, 5678 있는 것과 5678,
1234 있는 것은 대진표라는 이거에다

00:48:02.601 --> 00:48:05.831
쓸 때는 달라 보이겠지만 실제로
게임을 하는 입장에서는

00:48:05.931 --> 00:48:09.613
1234끼리 한 그룹,
5678끼리 한 그룹이기 때문에

00:48:09.713 --> 00:48:15.020
같은 방법이 되어서 8C4로 나눈
다음에 ×2분의 1을 해줘야 돼요.

00:48:15.120 --> 00:48:16.976
대진표는 모둠 나누기라고 했잖아요.

00:48:17.076 --> 00:48:18.570
모둠을 어떻게 나누느냐.

00:48:18.670 --> 00:48:21.642
큰 줄기로 4명, 4명
일단 나눈 거예요.

00:48:21.742 --> 00:48:25.605
그리고 이 안에서 2명, 2명
이렇게 나눠주게 되는 것입니다.

00:48:25.705 --> 00:48:28.656
그럼 이 안에서 4명을
2명, 2명 나누는 거.

00:48:28.756 --> 00:48:31.224
마찬가지로 4명 중에
2명을 뽑아요.

00:48:31.324 --> 00:48:35.696
12, 34 이렇게 가는 것과 34,
12는 역시 같은 방법이에요.

00:48:35.796 --> 00:48:39.952
어느 둘끼리 먼저 게임을 시킬
것인가라는 부분이 되는 거거든요.

00:48:40.052 --> 00:48:43.841
애에 대해서도 그 각각에
대해서 4C2×2분의 1.

00:48:43.941 --> 00:48:45.730
이렇게 계산을 해주게 됩니다.

00:48:45.830 --> 00:48:49.557
이거를 전체 다 계산한
것이 작성하는 방법의 수.

00:48:49.657 --> 00:48:52.907
즉, 모둠을 나눠서 경기하는
방법의 수가 돼요.

00:48:53.007 --> 00:48:55.890
이것도 있는 교과서가
1개 정도밖에 없습니다.

00:48:55.990 --> 00:48:58.963
제가 확인해 본 바로 모둠
나누는 거에 연속이 되어서

00:48:59.063 --> 00:49:03.413
대단원 종합문제 하나가 나온다든지
아니면 이렇게 한 코너로

00:49:03.513 --> 00:49:07.315
수행평가 이런 식으로 해서 나온다든지
그렇게 나올 수 있고요.

00:49:07.415 --> 00:49:10.840
수능에는 그렇게 많이 나온 편은

아니에요, 이 나누는 문제가.

00:49:10.940 --> 00:49:12.345
혹시나 해서 다뤘고요.

00:49:12.445 --> 00:49:16.300
이번에는 반원 위에 7개의 점이
있는데 삼각형을 구하라고 했어요.

00:49:16.400 --> 00:49:19.942
그러면 7개 중에
세 점을 고르면 되는데.

00:49:20.042 --> 00:49:21.935
어떤 애들 고려해야 되죠?

00:49:22.035 --> 00:49:27.785
일직선 위에 있는 4개 중에 3개를
택하는 것은 삼각형이 아니라

00:49:27.885 --> 00:49:32.071
선분을 만들어주게 되기 때문에
제외시켜줘야 합니다.

00:49:32.171 --> 00:49:40.036
그러면 7×6×5÷3×2×1-4 해서
계산해 보면 28에서 4를 빼기 때문에.

00:49:40.136 --> 00:49:41.886
7×6×5죠.

00:49:41.986 --> 00:49:46.058
7×5=35에서 4를 빼서
31가지로 나오게 되겠죠.

00:49:46.158 --> 00:49:48.230
답은 4번이 됩니다.

00:49:48.330 --> 00:49:55.119
이렇게 해서 우리 수포자를 위한
수학 기초 특강 강의가 끝났습니다.

00:49:55.219 --> 00:49:57.595
30강이 끝났는데요.

00:49:57.695 --> 00:50:01.738
제가 처음 강의를 시작할 때
얘기를 했었던 게 있었어요.

00:50:01.838 --> 00:50:03.817
수포자가 무엇인가요?

00:50:03.917 --> 00:50:05.418
수학을 포기한 사람인가요?

00:50:05.518 --> 00:50:06.644
아니라고 했죠.

00:50:06.744 --> 00:50:09.139
여러분이 이 강의에
들어왔다는 것만으로도

00:50:09.239 --> 00:50:13.662
여러분은 수학을 포기하지 않고
어떻게든 해보려고 노력을 했습니다.

00:50:13.762 --> 00:50:17.924
그리고 이렇게 열심히 강의를
30강까지 완강을 했다고 한다면

00:50:18.024 --> 00:50:21.303
이제 정말 여러분은 수학에 큰
포부를 지닌 사람이 된 거예요.

00:50:21.403 --> 00:50:24.451
그래서 그렇게 수학에 큰
포부를 지닌 사람으로서

00:50:24.551 --> 00:50:28.096
앞으로 수학을 공부하는 그
여정이 굉장히 탄탄대로,

00:50:28.196 --> 00:50:29.770
잘 갔으면 좋겠고요.

00:50:29.870 --> 00:50:34.054
30강으로 쉽게 미리보기, 그리고
교과서에 나오는 핵심 개념 위주로

00:50:34.154 --> 00:50:35.330
우리가 살펴보았습니다.

00:50:35.430 --> 00:50:38.626
그런데 수학 문제가 앞으로
다룰 것이 많아요.

00:50:38.726 --> 00:50:42.721
제가 수능 기출문제, 그다음에 교육청
기출문제를 주로 다루기는 했지만

00:50:42.821 --> 00:50:46.719
그 유형이 여기에서 다룬 것보다 훨씬
더 다양하거나 그럴 수 있거든요.

00:50:46.819 --> 00:50:49.635
그렇기 때문에 좀 더
많은 문제를 풀면서

00:50:49.735 --> 00:50:53.224
이제 수학에 어느
정도 친해졌다고 한다면

00:50:53.324 --> 00:50:56.902
더 깊이 있게 공부하는 것을 연습을
많이 해보셨으면 좋겠어요.

00:50:57.002 --> 00:51:00.434
그 과정 속에서 꼭 이
강좌로 안 만나더라도

00:51:00.534 --> 00:51:04.318
저와 다른 강좌를 통해서 수학 상,

하 제가 또 다른 거 많이 있으니까

00:51:04.418 --> 00:51:07.687
그거, 그리고 또 다른 과목들
같이 좀 만났으면 좋겠고.

00:51:07.787 --> 00:51:11.187
제가 수포자에서 선생님 봤었는데
이런 것 좀 질문해도 될까요라고

00:51:11.287 --> 00:51:13.171
하면서 여러 가지
질문을 하는 것도.

00:51:13.271 --> 00:51:16.012
꼭 수학 문제뿐만 아니라 수학에
대해서 뭐 상담을 하거나

00:51:16.112 --> 00:51:17.609
그런 것도 많이 있을 것 같아요.

00:51:17.709 --> 00:51:20.681
질문 게시판 같은 데 올려
주시면 제가 최선을 다해서

00:51:20.781 --> 00:51:22.860
상담을 해드리도록 하겠습니다.

00:51:22.960 --> 00:51:27.361
그래서 이렇게 열심히 하신
이 마음 절대 잃지 마시고

00:51:27.461 --> 00:51:30.709
앞으로 남은 시간 동안 정말
이 남은 시간이라고 하는 건

00:51:30.809 --> 00:51:33.423
단순하게 수능 보는 데까지를
얘기하는 거 아니에요.

00:51:33.523 --> 00:51:35.107
제가 처음 시작할 때 그랬어요.

00:51:35.207 --> 00:51:37.511
수학이 단순하게 시험
보기 위한 것뿐만 아니라

00:51:37.611 --> 00:51:40.588
정말 이 세상을 살아가는 데
엄청 큰 도움이 됩니다.

00:51:40.688 --> 00:51:45.009
그래서 여러분이 살아가는
이 날 동안 이 수학, 아주 즐거운

00:51:45.109 --> 00:51:48.130
여러분의 친구로서 같이 살아갈
수 있었으면 좋겠습니다.

00:51:48.230 --> 00:51:50.103
그동안 굉장히 고생 많으셨고요.

00:51:50.203 --> 00:51:52.443
다른 강좌에서 또
만나도록 하겠습니다.