WEBVTT

00:00:11.538 --> 00:00:15.011
안녕하세요?
수포자를 위한 수학 기초특강.

00:00:15.111 --> 00:00:16.337
저는 김미주입니다.

00:00:16.437 --> 00:00:19.122
지난 강의에 우리가
대칭이동와 평행이동,

00:00:19.222 --> 00:00:20.954
도형 이동에 대해서 배웠습니다.

00:00:21.054 --> 00:00:23.378
그거를 하면서 이런
이동을 하고 난다면

00:00:23.478 --> 00:00:28.002
좀 복잡한 식의 그래프를 쉽게 그릴
수 있다고 설명을 드렸는데요.

00:00:28.102 --> 00:00:29.357
그래서 이번 강에서는,

00:00:29.457 --> 00:00:33.848
예전에 한 단계 up해서
절댓값 기호를 포함한

00:00:33.948 --> 00:00:35.571
식을 다루는 방법을 봤었는데,

00:00:35.671 --> 00:00:38.148
그 식을 그래프로
어떻게 그릴 것인가?

00:00:38.248 --> 00:00:39.920
이거를 살펴보도록 하겠습니다.

00:00:40.020 --> 00:00:44.471
절댓값 기호 가장 기본적으로
y=|x| 생각할 수 있어요.

00:00:44.571 --> 00:00:47.179
이거의 그래프를
그려보도록 하겠습니다.

00:00:47.279 --> 00:00:49.084
그러면 어떻게 그려야 될까요?

00:00:49.184 --> 00:00:52.998
뭔가 그래프라는 것은 x의
값에 따라서 y 값 나오는 거

00:00:53.098 --> 00:00:55.542
이렇게 찍어서 그리는
것을 의미하게 되는데.

00:00:55.642 --> 00:00:58.512
그냥 여러분이 보통 1차함수,
2차함수 그릴 때

00:00:58.612 --> 00:01:02.020
접근했던 방식으로 그래프를
그린다고 생각해보면

00:01:02.120 --> 00:01:03.534
이렇게 나올 수 있을 거예요.

00:01:03.634 --> 00:01:06.123
지나가는 점을 찍어서 0일 때 0,

00:01:06.223 --> 00:01:08.325
1일 때의 값은 1이 나오죠?

00:01:08.425 --> 00:01:10.488
2일 때의 값은 2가 나오게 되고.

00:01:10.588 --> 00:01:13.829
그러면 넣는 거는
사실 그대로 나오니까

00:01:13.929 --> 00:01:15.331
이런 식으로 될 것 같아.

00:01:15.431 --> 00:01:16.666
이렇게 그릴 수 있을 거고.

00:01:16.766 --> 00:01:19.858
-1을 |x|에 넣으면
뭐가 나오죠?

00:01:19.958 --> 00:01:21.697
바로 1이 나옵니다.

00:01:21.797 --> 00:01:23.683
-1의 절댓값은 1이니까요.

00:01:23.783 --> 00:01:26.252
그러면 여기에서 이렇게
1이 나오게 되고

00:01:26.352 --> 00:01:29.704
-2일 때의 값은
대입해보면 어떻게 되죠?

00:01:29.804 --> 00:01:31.722
|-2|는 2니까,

00:01:31.822 --> 00:01:34.016
-2, 2를 지나가게 돼요.

00:01:34.116 --> 00:01:36.860
그러면 이 쪽은 이렇게
나오게 된다는 것일까요?

00:01:36.960 --> 00:01:38.893
V자로 꺾여있는 모양.

00:01:38.993 --> 00:01:40.507
이런 그래프가 나올 수도 있나요?

00:01:40.607 --> 00:01:42.187
충분히 나올 수 있습니다.

00:01:42.287 --> 00:01:43.454
이렇게 나오게 돼요.

00:01:43.554 --> 00:01:47.755
이거를 점을 찍지 않고 그냥
일반적으로 그린다고 한다면

00:01:47.855 --> 00:01:50.868
절댓값을 다루는 기본적인 방법이

00:01:50.968 --> 00:01:54.551
항상 0보다 크거나 같다는
거를 생각을 하자고 했고.

00:01:54.651 --> 00:01:59.344
절댓값 기호가 들어가 있으면
식을 다루기가 어려우니까

00:01:59.444 --> 00:02:02.495
절댓값 기호를 없애보자고 했습니다.

00:02:02.595 --> 00:02:05.781
그러면 절댓값 기호는
어떻게 없어지게 되나요?

00:02:05.881 --> 00:02:11.026
절댓값 속에 식이 0보다 큰지
작은지를 생각을 해보는 거죠.

00:02:11.126 --> 00:02:13.613
그래서 이거를 없앤다고 한다면

00:02:13.713 --> 00:02:18.249
x가 0보다 크거나 같을
때를 기준으로 생각했을 때,

00:02:18.349 --> 00:02:24.021
그때는 그냥 y=x라는 이
그래프를 그려주면 된다는 거예요.

00:02:24.121 --> 00:02:27.139
그리고 x가 0보다 작을
때는 어떻게 되죠?

00:02:27.239 --> 00:02:30.670
바로 y=-x로 나오게 되죠.

00:02:30.770 --> 00:02:36.599
그러면 x가 0보다 크거나 같을
때라는 것이 무슨 뜻일까요?

00:02:36.699 --> 00:02:39.498
x가 0보다 크거나 같다는 것은

00:02:39.598 --> 00:02:43.402

그야말로 x가 0보다 크거나
같은 쪽에 위치하는

00:02:43.502 --> 00:02:46.950
그 x에 대해서 양의 x에 대해서

00:02:47.050 --> 00:02:51.002
0 또는 양의 x에 대해서,
이런 뜻이 됩니다.

00:02:51.102 --> 00:02:53.765
0 또는 양의 x에
대해서, 라는 것은

00:02:53.865 --> 00:02:56.222
상대적인 위치를 생각했을 때

00:02:56.322 --> 00:03:00.908
좌표 평면은 1, 2, 3, 4
사분면으로 나뉘게 되죠?

00:03:01.008 --> 00:03:02.908
양의 x를 갖도록 하는 것은

00:03:03.008 --> 00:03:05.223
1사분면과 4사분면이거든요.

00:03:05.323 --> 00:03:08.543
그쪽 위치에는 y=x를 그려주고

00:03:08.643 --> 00:03:11.130
x가 0보다 작거나 같다는 것은

00:03:11.230 --> 00:03:15.032
그러면 음의 x에 대해서,
라는 것을 뜻하게 되고요.

00:03:15.132 --> 00:03:19.505
음의 x라는 것은 y축을 기준으로
했을 때 왼쪽인 거죠.

00:03:19.605 --> 00:03:22.164
0이 아니라
그 왼쪽으로 가는 것.

00:03:22.264 --> 00:03:26.224
사분면으로 따지게 된다면,
2사분면과 3사분면을 뜻해요.

00:03:26.324 --> 00:03:30.256
그 영역에는 y=-x를 그려주자.

00:03:30.356 --> 00:03:33.704
범위에 따라서 다른 그래프를
그리게 되는 거예요.

00:03:33.804 --> 00:03:37.719
고등학교에서는 이렇게
그래프를 그릴 때도

00:03:37.819 --> 00:03:40.933

x 범위에 따라서 다른
그래프를 그려줄 수 있습니다.

00:03:41.033 --> 00:03:44.085
x가 0보다 크거나
같은 부분이 여기예요.

00:03:44.185 --> 00:03:47.035
여기가 0이죠? x의
값이 그거보다 크려면,

00:03:47.135 --> 00:03:51.390
큰 거는 수직선에서 x축 상에서
오른쪽이니까 오른쪽.

00:03:51.490 --> 00:03:53.876
1사분면, 4사분면에
해당하는 위치에

00:03:53.976 --> 00:03:56.163
y=x를 그려주고

00:03:56.263 --> 00:03:59.005
0보다 작은 쪽, 음의 x에 대한

00:03:59.105 --> 00:04:01.311
2사분면, 3사분면 이 자리에는,

00:04:01.411 --> 00:04:03.608
그런데 우리 -x를 그리니까

00:04:03.708 --> 00:04:05.919
당연히 3사분면에는 그림이
그려지지가 않죠?

00:04:06.019 --> 00:04:08.802
그러니까 후보가 될 수 있는
곳이 1, 4사분면에 있는

00:04:08.902 --> 00:04:10.946
그 x의 값에 대해서는 y=x

00:04:11.046 --> 00:04:14.119
음의 x, 2사분면, 3사분면으로
갈 수 있는 그곳에는

00:04:14.219 --> 00:04:15.938
-x를 그리게 되면서

00:04:16.038 --> 00:04:19.339
이런 V자 형태의 그래프가
기본적으로 나오게 돼요.

00:04:19.439 --> 00:04:22.381
y=|x|의 그래프입니다.

00:04:22.481 --> 00:04:28.321
그러면 이거를 이용해서
y=|x-2|+3의

00:04:28.421 --> 00:04:31.009

그래프를 그린다면 어떻게
그릴 수 있을까요?

00:04:31.109 --> 00:04:35.502
범위를 나눠서 그린다면 x가 2보다
크거나 같을 때, 작을 때로

00:04:35.602 --> 00:04:38.323
나누어서 식을 새로
구할 수 있을 거예요.

00:04:38.423 --> 00:04:40.599
그런데 굳이 그렇게 하지 말고

00:04:40.699 --> 00:04:43.846
이 식과 이 식의
관계를 살펴볼까요?

00:04:43.946 --> 00:04:47.926
여기서 x 대신에 뭐가 들어가있죠?

00:04:48.026 --> 00:04:52.083
이 x 대신에 x-2가
들어가있어요.

00:04:52.183 --> 00:04:54.436
그다음에 y의 입장에서 본다면

00:04:54.536 --> 00:04:56.144
이 식을 다르게 썼을 때,

00:04:56.244 --> 00:04:59.443
y-3은 |x-2|가 되거든요.

00:04:59.543 --> 00:05:03.471
y 대신에는 y-3이
들어가있습니다.

00:05:03.571 --> 00:05:07.043
x 대신에 x-2,
y 대신에 y-3을

00:05:07.143 --> 00:05:10.869
도형의 방정식에 넣었다는
것은 어떻게 이동할 때

00:05:10.969 --> 00:05:12.801
이런 일을 하게 됐었나요?

00:05:12.901 --> 00:05:16.974
바로 이 그래프를 x축
방향으로 2만큼,

00:05:17.074 --> 00:05:22.973
y축 방향으로 3만큼 평행이동해준
것이라고 볼 수 있는 거예요.

00:05:23.073 --> 00:05:26.388
그렇기 때문에 y=|x| 그래프

00:05:26.488 --> 00:05:29.371

여기서는 y=|x| 그래프가

00:05:29.471 --> 00:05:33.768
0에서 V자로 갈라지는
그래프였다고 한다면 이것을,

00:05:33.868 --> 00:05:37.625
이 0에서라는 기준점을
x축의 방향으로 2만큼,

00:05:37.725 --> 00:05:40.638
y축의 방향으로 3만큼 올려서

00:05:40.738 --> 00:05:43.479
여기에 새로운 꼭짓점에
위치하도록 하면서

00:05:43.579 --> 00:05:45.742
이렇게 그래프를 그려줄
수가 있는 거죠.

00:05:45.842 --> 00:05:49.588
그러면 새로운 이 그래프를 그린
것이라고 볼 수가 있습니다.

00:05:49.688 --> 00:05:52.001
아니면 그냥 내가
범위를 나누고 싶다,

00:05:52.101 --> 00:05:53.802
나눠서 해도 상관없어요.

00:05:53.902 --> 00:05:57.051
x가 2보다 크거나 같을
때는 x+1이 되는 거고.

00:05:57.151 --> 00:06:01.160
x가 2보다 작을 때는
-x+2+3이니까

00:06:01.260 --> 00:06:03.350
-x+5가 된 것을

00:06:03.450 --> 00:06:06.268
이렇게, 이렇게 그려준
것이라고 보면 되는 거죠.

00:06:06.368 --> 00:06:08.708
그래서 하나의 그래프를 알고 있다.

00:06:08.808 --> 00:06:13.038
평행이동을 이용한다면 조금
더 복잡한 형태의 식이라도

00:06:13.138 --> 00:06:16.587
그래프를 좀 더 효율적으로
그릴 수 있다는 것입니다.

00:06:16.687 --> 00:06:20.895
그러면 절댓값 기호를 포함한
식의 그래프를 그리기 위해서는

00:06:20.995 --> 00:06:23.298
먼저 무엇을 해야 된다고요?

00:06:23.398 --> 00:06:25.870
절댓값 기호를 없애야
한다는 거예요.

00:06:25.970 --> 00:06:28.336
그러면 절댓값 기호를
어떻게 없앨 수 있죠?

00:06:28.436 --> 00:06:29.907
조금 전에 우리가 했었던 것.

00:06:30.007 --> 00:06:31.627
0보다 큰지 작은지를 봤죠?

00:06:31.727 --> 00:06:36.440
절댓값 기호 안에 있는 식이 0보다
크거나 같게 하는 x의 범위와

00:06:36.540 --> 00:06:39.061
0보다 작게 하는 x의
범위를 구한 다음에

00:06:39.161 --> 00:06:41.912
그 범위에 따라서 구간을 나누어서

00:06:42.012 --> 00:06:43.303
식을 구하고

00:06:43.403 --> 00:06:47.436
각 해당하는 구간에 식의
그래프를 그리는 거예요.

00:06:47.536 --> 00:06:50.140
해당하는 구간에만
그리는 것이 어렵다면

00:06:50.240 --> 00:06:54.283
전체적으로 그린 다음에 해당되지
않는 그래프는 지워주면 돼요.

00:06:54.383 --> 00:06:59.014
그리고 그 해당하는 범위의
그래프만 남겨서 연결을 해준다면

00:06:59.114 --> 00:07:02.040
절댓값 포함한 식의 그래프를
그릴 수가 있습니다.

00:07:02.140 --> 00:07:04.781
예를 들어서 이런 그래프도
한번 그려볼까요?

00:07:04.881 --> 00:07:08.680
얘는 절댓값이 있는 x도
있고 없는 x도 있어요.

00:07:08.780 --> 00:07:14.014

있는 x가 있으니까 그 있는
x 속의 범위에 따라서

00:07:14.114 --> 00:07:16.207
그게 0보다 큰지, 작은지에 따라서

00:07:16.307 --> 00:07:18.564
x의 범위를 나누어서 생각을
해주어야 되는 거죠.

00:07:18.664 --> 00:07:20.891
x가 3보다 크거나 같을 때와

00:07:20.991 --> 00:07:24.018
3보다 작을 때로
나누어야겠다는 거 아시겠죠?

00:07:24.118 --> 00:07:28.547
이 절댓값 속에 있는
게 x-3이기 때문에

00:07:28.647 --> 00:07:32.992
얘가 0보다 크거나 같을 때
작을 때 이렇게 나눈 것이에요.

00:07:33.092 --> 00:07:36.522
그러면 이때는 식이 y=x+

00:07:36.622 --> 00:07:39.750
얘가 0보다 크거나
같으니까 그대로 나오죠?

00:07:39.850 --> 00:07:44.549
이거 우리 앞에서 절댓값
기호를 포함한 식 다루는

00:07:44.649 --> 00:07:46.311
그 강의에서 봤었어요.

00:07:46.411 --> 00:07:48.377
y=2x-3을 그려주고.

00:07:48.477 --> 00:07:52.674
x가 3보다 작을
때는 x-x+3으로,

00:07:52.774 --> 00:07:55.774
이 x-3에 -가 붙어서
나오게 됩니다.

00:07:55.874 --> 00:07:57.524
그러면 3이 되는 거예요.

00:07:57.624 --> 00:07:59.473
그러면 이제 그래프를 그릴 때는

00:07:59.573 --> 00:08:01.998
x가 3보다 크거나 같을 때거든요.

00:08:02.098 --> 00:08:05.095
아까는 제가 사분면을

가지고 말씀을 드렸는데,

00:08:05.195 --> 00:08:07.398
마찬가지로 생각해주면 돼요.

00:08:07.498 --> 00:08:09.858
3보다 크거나 같도록 하는,

00:08:09.958 --> 00:08:14.807
이 3을 기준으로 했을 때 이거의
오른쪽에 위치하는 곳이

00:08:14.907 --> 00:08:16.582
3보다 크거나 같은 거잖아요.

00:08:16.682 --> 00:08:19.286
거기에는 2x-3을
그려주는 거예요.

00:08:19.386 --> 00:08:22.737
그러면 3일 때가 딱 경계니까

00:08:22.837 --> 00:08:27.515
이때의 값이 뭐가 되는지를 보면
그래프를 그리는 데 도움이 되겠죠.

00:08:27.615 --> 00:08:29.324
3을 넣어보면 뭐가 나오죠?

00:08:29.424 --> 00:08:33.599
x가 3일 때의 값, 2*3-3해주면
3이 나오게 되네요.

00:08:33.699 --> 00:08:39.766
그래서 3, 3을 지나면서 그래프의
기울기가 이 정도가 되도록

00:08:39.866 --> 00:08:40.859
이렇게 나오는 겁니다.

00:08:40.966 --> 00:08:43.005
만약에 전체적으로 다 그렸다면

00:08:43.098 --> 00:08:46.136
얘는 x절편이 2분의 3이고
y절편이 -3이니까

00:08:46.236 --> 00:08:48.497
이런 식으로 그래프가 오던 거에서

00:08:48.597 --> 00:08:51.305
이 부분은 그리지 않겠다는 거예요.

00:08:51.405 --> 00:08:56.694
x가 3보다 크거나 같을
때만 2x-3이 되기 때문에

00:08:56.794 --> 00:08:59.454
그 부분의 그래프만 살려준 거예요.

00:08:59.554 --> 00:09:02.999

그러면 x가 3보다 작을
때는 그래프가 어떻게 됐죠?

00:09:03.099 --> 00:09:06.054
무조건 y=3입니다.

00:09:06.154 --> 00:09:09.664
y가 3이라는 것은 3일 때도
3이고 2일 때도 3이고

00:09:09.764 --> 00:09:11.800
1일 때도 3이고 0일 때도 3이고

00:09:11.900 --> 00:09:16.018
-100일 때도 3이고 계속해서
3이 나오게 된다는 거예요.

00:09:16.118 --> 00:09:19.346
그렇기 때문에 이런 식으로
꺾인 그래프가 나오게 돼요.

00:09:19.446 --> 00:09:21.337
절댓값 기호를 포함한 식의 그래프는

00:09:21.437 --> 00:09:25.308
이렇게 극단적으로 꺾여있는
모양으로 나오는 경우가 많아요.

00:09:25.408 --> 00:09:28.389
3일 때는 0이 되고 그
이후에는 넣은 거 그대로,

00:09:28.489 --> 00:09:32.689
절댓값 없는 것처럼
생각하고 넣은 게 나오게 되지만

00:09:32.789 --> 00:09:35.976
이때는 절댓값 씌운 부분
- 붙여서 나오게 되면서

00:09:36.076 --> 00:09:39.182
늘 상수값으로 나오게
되는 상황인 거죠.

00:09:39.282 --> 00:09:41.905
그러면 이거 어디서 많이
보던 식의 형태죠?

00:09:42.005 --> 00:09:47.787
방정식, 부등식 풀 때 이렇게 절댓값
2개를 더해놓은 식을 많이 봤어요.

00:09:47.887 --> 00:09:50.031
이거의 그래프를 그려볼 텐데,

00:09:50.131 --> 00:09:52.165
절댓값이 2개가 들어가있어요.

00:09:52.265 --> 00:09:54.073
그러면 범위를 나눠줄 때

00:09:54.173 --> 00:09:57.809
이거는 누구를 기준으로 해서
0보다 크다 작다가 나눠졌었죠?

00:09:57.909 --> 00:10:01.230
바로 1을 기준으로
나누어지게 됩니다.

00:10:01.330 --> 00:10:04.602
1보다 작을 때 얘는 -가 되고요.

00:10:04.702 --> 00:10:07.125
1보다 클 때는 +가 돼요.

00:10:07.225 --> 00:10:11.043
얘는 어때요? 2를 기준으로
해서 나눠지게 되죠.

00:10:11.143 --> 00:10:13.280
2를 기준으로 해서 2보다
클 때는 +,

00:10:13.380 --> 00:10:15.189
2보다 작을 때는 -.

00:10:15.289 --> 00:10:17.778
여기서도 -고 여기서도 -예요.

00:10:17.878 --> 00:10:21.154
여기서는 이 식,
x-1도 +가 되죠.

00:10:21.254 --> 00:10:24.623
그래서 범위를 세 가지로
나눌 수가 있고

00:10:24.723 --> 00:10:27.109
둘 다 +, 얘만 +,

00:10:27.209 --> 00:10:31.517
얘는 -, 둘 다 -가
붙어서 나오는 그 범위를

00:10:31.617 --> 00:10:34.009
이렇게 세 가지로
설정을 해놨었어요.

00:10:34.109 --> 00:10:39.063
그러면 첫 번째, x가 2보다 크거나
같을 때부터 생각을 해볼까요?

00:10:39.163 --> 00:10:41.779
둘 다 x-1도 0보다 크고

00:10:41.879 --> 00:10:43.748
x-2도 0보다 크기 때문에,

00:10:43.848 --> 00:10:48.006
식이 둘 다 원래 있는 거
그대로 나오게 될 수가 있어서

00:10:48.106 --> 00:10:50.123
2x-3이 되죠?

00:10:50.223 --> 00:10:53.722
2보다 크거나 같을 때는
2x-3을 그릴 거예요.

00:10:53.822 --> 00:10:57.238
그리고 x가 1보다
크고 2보다 작았다.

00:10:57.338 --> 00:10:59.176
크거나 같고 2보다 작았다.

00:10:59.276 --> 00:11:01.782
우리 등호는 아무 데나
붙여도 된다고 했었습니다.

00:11:01.882 --> 00:11:06.080
그러면 x-1은 0보다 크니까

00:11:06.180 --> 00:11:07.937
y=x-1로 나오게 되고.

00:11:08.037 --> 00:11:12.328
x-2는 x가 2보다 작으니까
0보다 작아지게 되죠.

00:11:12.428 --> 00:11:14.729
그래서 - 붙어서 나오게 되면서

00:11:14.829 --> 00:11:16.456
-x+2가 되니까,

00:11:16.556 --> 00:11:18.716
늘 1의 값으로 나오게 되고요.

00:11:18.816 --> 00:11:21.705
x가 1보다 작다 그러면 어떻죠?

00:11:21.805 --> 00:11:25.243
둘 다 -가 되니까 -를 붙여나와야

00:11:25.343 --> 00:11:28.216
양수의 값을 나타내준다고 했어요.

00:11:28.316 --> 00:11:29.890
그래서 -2x+3이죠.

00:11:29.990 --> 00:11:34.188
혹시 노파심에, 등호 왜
아무 데나 붙여도 되죠?

00:11:34.288 --> 00:11:37.693
등호 나온다는 것은 그 절댓값
기호 속이 0이라는 거죠?

00:11:37.793 --> 00:11:40.876
그렇기 때문에 0은
그냥 나와도 0이고

00:11:40.976 --> 00:11:43.027
-를 붙여 나와도 0이기 때문에

00:11:43.127 --> 00:11:48.043
어느 식에 넣어주든지, 값을
구하든지 똑같은 값이 나와요.

00:11:48.143 --> 00:11:50.729
그래서 아무 데나 등호를
붙여도 되는데,

00:11:50.829 --> 00:11:52.953
한 군데만 붙여주는
것이 효율적이겠죠.

00:11:53.053 --> 00:11:54.324
그래서 그렇게 보면 되고요.

00:11:54.424 --> 00:11:56.494
이거 한 군데만 붙이면 좋은 게

00:11:56.594 --> 00:11:58.976
나중에 여러분 함수라는
것을 배우면,

00:11:59.076 --> 00:12:01.789
이래서 한 군데만 붙이는
게 좋은 표현이구나.

00:12:01.889 --> 00:12:03.151
이런 거를 알 수가 있을 거예요.

00:12:03.251 --> 00:12:08.103
역시 또 경계가 되는 x=2일
때의 값을 대입해보면

00:12:08.203 --> 00:12:12.947
2*2-3이니까 2일 때의
값은 1로 나오게 되죠.

00:12:13.047 --> 00:12:17.069
2, 1을 지나가게 되면서 2보다
크거나 같을 때의 기울기가

00:12:17.169 --> 00:12:19.816
2 정도가 되는 이런
직선이 나오게 돼요.

00:12:19.916 --> 00:12:22.521
원래 전체를 또 다
그렸다고 생각해보면

00:12:22.621 --> 00:12:24.858
이런 형태의 직선이었던 거예요.

00:12:24.958 --> 00:12:26.490
2, 1을 지나고요.

00:12:26.590 --> 00:12:29.838
그런데 그 상황에서 x가
2보다 크거나 같은,

00:12:29.938 --> 00:12:32.524
오른쪽 그래프만 그려주자는 거니까

00:12:32.624 --> 00:12:36.036
여기는 지워주고 여기 부분만 살려서

00:12:36.136 --> 00:12:37.849
그래프가 이렇게 나오게 되는 거죠.

00:12:37.949 --> 00:12:42.369
그다음에 1과 2 사이에서는
항상 값이 1로 나옵니다.

00:12:42.469 --> 00:12:46.769
1과 2 사이에서는 늘 1로
이렇게 일정하게 나오게 되고.

00:12:46.869 --> 00:12:50.579
1보다 작을 때, 1을 넣어보면
역시 1 나오게 되죠?

00:12:50.679 --> 00:12:53.606
그러면서 기울기가 -2가 되면서

00:12:53.706 --> 00:12:56.108
이렇게 그래프가
만들어지게 되었어요.

00:12:56.208 --> 00:12:57.929
여기 y좌표는 3이 되고.

00:12:58.029 --> 00:13:02.508
한 번 꺾이고, 또 한 번 꺾인 이런
형태의 그래프가 그려지게 됩니다.

00:13:02.608 --> 00:13:05.537
그러면 이 그래프를 그렸을
때 무엇이 좋냐?

00:13:05.637 --> 00:13:08.781
우리 이 부등식 푸는
거 했었잖아요.

00:13:08.881 --> 00:13:10.719
이 부등식을 풀어라.

00:13:10.819 --> 00:13:16.328
|x-1|+|x-2|가 5보다
작다는 부등식을 풀어라.

00:13:16.428 --> 00:13:18.121
어떻게 했었죠?

00:13:18.221 --> 00:13:21.863
이 상황에서 5보다 작은 거를
풀어서 x가 4보다 작다.

00:13:21.963 --> 00:13:25.074
그런데 2보다 크거나 같은
데에서 4보다 작은 거니까

00:13:25.174 --> 00:13:28.476
그러면 2보다 크거나 같고
4보다 작다고 했었고.

00:13:28.576 --> 00:13:31.262
이때는 1이니까 늘 4보다 작아서

00:13:31.362 --> 00:13:35.139
그러면 1보다 크거나 2보다
작은 건 무조건 된다.

00:13:35.239 --> 00:13:39.126
이때 -2x+3이
5보다 작은 거니까

00:13:39.226 --> 00:13:41.881
그러면 -2x가 2보다 작아서

00:13:41.981 --> 00:13:45.236
x가 -1보다 큰데,
1보다는 작아야 된다.

00:13:45.336 --> 00:13:49.433
그래서 x가 -1보다 크거나 같고

00:13:49.533 --> 00:13:53.579
-1보다 큰 거죠.

00:13:53.679 --> 00:13:56.229
그리고 1보다 작다.

00:13:56.329 --> 00:13:59.203
이렇게 나오게 되고
얘네를 연결했어요.

00:13:59.303 --> 00:14:01.268
이거랑 이거랑 이거랑 모두 다,

00:14:01.368 --> 00:14:05.122
얘 또는 얘 또는 얘로 큰
구간에서 해가 되는 것이니까

00:14:05.222 --> 00:14:08.443
다 합쳐보면 -1부터
4까지라고 나왔는데,

00:14:08.543 --> 00:14:10.756
이 과정이 너무 귀찮았어요.

00:14:10.856 --> 00:14:15.173
식 다 구하고 여기서 범위
구해서 공통 범위 찾고.

00:14:15.273 --> 00:14:17.773
여기서 범위 구해서
공통 범위 찾고.

00:14:17.873 --> 00:14:19.892
동시에 성립하는 범위 찾고.

00:14:19.992 --> 00:14:21.232
그다음에 합치고.

00:14:21.332 --> 00:14:24.394
그런데 이거를 그래프를 이용해서
한번 풀어보자는 거예요.

00:14:24.494 --> 00:14:29.803
이 부등식, |x-1|+|x-2|가

00:14:29.903 --> 00:14:31.410
5보다 작다는 것은

00:14:31.510 --> 00:14:35.476
y는 |x-1|+|x-2|

00:14:35.576 --> 00:14:43.346
이것과 y=5라는 직선을
생각을 했을 때

00:14:43.446 --> 00:14:45.749
이게 이거보다 작은 것.

00:14:45.849 --> 00:14:49.518
이게 이거보다 작다는 것.

00:14:49.618 --> 00:14:52.896
얘가 5보다 어디에 있는
것을 의미하게 되죠?

00:14:52.996 --> 00:15:01.800
이거의 그래프가 y는 5보다
더 작으니까 아래쪽,

00:15:01.900 --> 00:15:04.739
y가 더 작다는 것은
위치로 봤을 때

00:15:04.839 --> 00:15:08.269
위, 아래 중에서 아래
쪽을 의미하죠.

00:15:08.369 --> 00:15:13.607
아래쪽에 위치하도록 하는
x의 범위가 어떻게 되느냐?

00:15:13.707 --> 00:15:15.829
이것을 구하는 것과 마찬가지입니다.

00:15:15.929 --> 00:15:18.679
그러면 5를 여기서 표시해보면,

00:15:18.779 --> 00:15:20.856
5가 여기 이렇게 있어요.

00:15:20.956 --> 00:15:23.560
그것보다 아래쪽에
위치하도록 하는 범위는

00:15:23.660 --> 00:15:25.622
여기에서 전부 다 아래

쪽에 위치하잖아요.

00:15:25.722 --> 00:15:28.834
그렇기 때문에 5가
나오도록 하는 거를 찾아서

00:15:28.934 --> 00:15:32.384
이거보다 아래쪽에 위치하는
이 구간이라는 거를

00:15:32.484 --> 00:15:33.893
바로 찾을 수 있는 거예요.

00:15:33.993 --> 00:15:35.598
그러면 여기가 5가 되는 거는

00:15:35.698 --> 00:15:38.167
이 식이 2x-3이니까

00:15:38.267 --> 00:15:41.594
얘가 5가 되도록 하는 x를
구해보면 4가 나오죠.

00:15:41.694 --> 00:15:44.657
얘는 -2x+3이니까

00:15:44.757 --> 00:15:47.739
이게 5가 되도록 하는
x를 찾아보면 -1이죠.

00:15:47.839 --> 00:15:51.715
바로 그래프를 봐서 -1부터
4까지로 나오게 됩니다.

00:15:51.815 --> 00:15:55.351
물론 이 그래프의 식들을 다
찾아야 된다는 게 있기는 하지만

00:15:55.451 --> 00:15:59.309
많이 하다보면 여기 식을 그래프로
찾을 때 찾는 것이 조금 더,

00:15:59.409 --> 00:16:01.044
둘 다 그냥 양, 둘 다 음.

00:16:01.144 --> 00:16:03.586
그리고 항상 이게 쭉
연결이 되잖아요.

00:16:03.686 --> 00:16:06.270
등호는 어디에 붙여서
상관없다고 했잖아요?

00:16:06.370 --> 00:16:10.149
양끝에만 구해준다면
가운데는 이 끝에서의 값을

00:16:10.249 --> 00:16:13.026
그냥 쭉 연결만 하면 되기 때문에

00:16:13.126 --> 00:16:17.225

그래프를 구하는 게 많이
그리다보면 금방금방 됩니다.

00:16:17.325 --> 00:16:21.248
그래서 그 그래프 모양을 보고
이거의 아래쪽이라고 한다면

00:16:21.348 --> 00:16:24.718
구간 나눠서, 여기서는 왜
둘의 공통 범위를 찾고

00:16:24.818 --> 00:16:26.043
여기서는 왜 합치지?

00:16:26.143 --> 00:16:29.079
이런 고민을 안 하고
바로 모양을 봤을 때

00:16:29.179 --> 00:16:33.961
-1부터 4까지구나, 라는 거를
쉽게 찾을 수 있는 장점이 있어요.

00:16:34.061 --> 00:16:36.997
그래서 이렇게 그래프를
활용해줄 수가 있고요.

00:16:37.097 --> 00:16:40.118
좀 복잡하지만 얘도 한번 해볼까요?

00:16:40.218 --> 00:16:44.800
얘는 절댓값 기호 속에
어떤 식들이 들어가있죠?

00:16:44.900 --> 00:16:47.647
x+1, x-1, x-2

00:16:47.747 --> 00:16:49.622
제가 수직선을 왜 그렸냐면,

00:16:49.722 --> 00:16:54.362
각각의 범위가 언제 0보다
큰지 작은지를 생각해봐야겠죠.

00:16:54.462 --> 00:16:57.562
-1을 기준으로 해서 얘는,

00:16:57.662 --> 00:17:01.816
우리 여기에 식 1번, 2번,
3번 이렇게 이름을 붙여볼까요?

00:17:01.916 --> 00:17:06.033
1번 식은 여기에서 -이고
이후에는 +가 돼요.

00:17:06.133 --> 00:17:10.936
2번 식은 1을 기준으로 해서
1보다 작을 때와 클 때로

00:17:11.036 --> 00:17:12.415
식이 나눠지게 되죠.

00:17:12.515 --> 00:17:15.246
애는 -1보다 작을
때, 클 때였는데

00:17:15.346 --> 00:17:20.082
2번은 이렇게 1보다 작을 때,
클 때로 나누어지게 돼요.

00:17:20.182 --> 00:17:24.761
그러면 여기 1보다 작은 데에서는
2번이 전부 다 -가 되고.

00:17:24.861 --> 00:17:27.474
여기서는 +가 되기
시작을 하는 거죠.

00:17:27.574 --> 00:17:31.796
이 1번 식은 이거를 기점으로
해서 -, +가 바뀌었고요.

00:17:31.896 --> 00:17:35.743
2번 식은 1을 기준으로 해서
-, +가 바뀌게 되고요.

00:17:35.843 --> 00:17:40.195
3번 식은 2를 기준으로 해서
-, +가 바뀌게 되죠.

00:17:40.295 --> 00:17:44.123
2보다 작다 그러면
무조건 -가 되고

00:17:44.223 --> 00:17:46.648
2보다 클 때는 +가 됩니다.

00:17:46.748 --> 00:17:52.021
그러면 이렇게 그 범위가 4개로
나뉘는 거를 볼 수가 있을 거예요.

00:17:52.121 --> 00:17:57.292
-1, -1과 1 사이,
1과 2 사이, 2보다 큰 범위.

00:17:57.392 --> 00:18:00.240
이렇게 네 가지로 나눠놓고
생각을 해보겠습니다.

00:18:00.340 --> 00:18:03.968
그러면 첫 번째로 x가
2보다 크거나 같을 때는

00:18:04.068 --> 00:18:05.915
모두 다 +가 되니까.

00:18:06.015 --> 00:18:07.826
여기 이 상황인 거죠.

00:18:07.926 --> 00:18:11.451
x가 2보다 크거나
같을 때인 거고요.

00:18:11.551 --> 00:18:12.619
표시를 해볼까요?

00:18:12.719 --> 00:18:14.609
1보다 크거나 같고
2보다 작을 때.

00:18:14.709 --> 00:18:17.625
-1보다 크거나 같고
1보다 작을 때.

00:18:17.725 --> 00:18:19.233
-1보다 작을 때.

00:18:19.333 --> 00:18:26.450
모두 다 +가 되었으니까
x+1+x-1+x-2

00:18:26.550 --> 00:18:31.166
이렇게 되어서 3x-2로
나오게 되었고요.

00:18:31.266 --> 00:18:35.232
그다음에 두 번째, x가 1보다
크거나 같고 2보다 작다.

00:18:35.332 --> 00:18:37.965
그러면 1번, 2번
식은 +예요.

00:18:38.065 --> 00:18:41.387
그러니까 x+1+x-1로 나오고

00:18:41.487 --> 00:18:44.567
마지막 식만 -가 되죠.

00:18:44.667 --> 00:18:48.845
그래서 3번 식은 - 붙여서
나온 식으로 정리가 되고요.

00:18:48.945 --> 00:18:51.766
그러면 x+2가 되겠죠.

00:18:51.999 --> 00:18:55.584
세 번째 x가 -1보다
크거나 같고 1보다 작다.

00:18:55.684 --> 00:19:00.706
그러면 1번 식만 +고
나머지는 -가 되기 때문에,

00:19:00.806 --> 00:19:03.366
- 붙여서 꺼내보게 된다면

00:19:03.466 --> 00:19:07.970
이렇게 -x+4로
식이 정리가 되고요.

00:19:08.070 --> 00:19:11.862
그다음에 네 번째로
x가 -1보다 작았다.

00:19:11.962 --> 00:19:15.409
모두 다 - 붙여서 나오게 되니까

00:19:15.509 --> 00:19:20.098
첫 번째 구했던 식에 완전
- 붙인 형태가 되겠죠.

00:19:20.198 --> 00:19:22.266
-3x+2가 돼요.

00:19:22.366 --> 00:19:25.475
식은 이렇게 구했는데,
이제 그래프를 그려보면

00:19:25.575 --> 00:19:28.272
범위를 -1, 1, 2 해서

00:19:28.372 --> 00:19:33.103
4개 구간으로 나눠놓고 그
범위를 찾아보게 되죠.

00:19:33.203 --> 00:19:38.851
여기가 -1, 1, 2는 이쯤
있다고 볼 수가 있고요.

00:19:38.951 --> 00:19:42.052
2보다 크거나 같을 때
3x-2가 되는데,

00:19:42.152 --> 00:19:46.104
3x-2에 2를 대입해서
계산을 해보게 되면

00:19:46.204 --> 00:19:49.010
4의 값이 나오게 되잖아요.

00:19:49.110 --> 00:19:54.549
얘는 2, 4를 지나면서 여기서
기울기가 3이 되도록 나옵니다.

00:19:54.649 --> 00:19:58.851
그다음에 이 1과 2
사이에서는 x+2예요.

00:19:58.951 --> 00:20:01.286
1을 대입해보면 3이 나오죠.

00:20:01.386 --> 00:20:04.546
1, 3을 지나면서
기울기가 1이 된다.

00:20:04.646 --> 00:20:08.577
그러니까 사실 이 끝점 구해서
연결을 잘 해주면 돼요.

00:20:08.677 --> 00:20:12.183
-1과 1 사이에서는 -1일 때,

00:20:12.283 --> 00:20:16.163
그 -1이라는 것을

-x+4에 넣어보면

00:20:16.263 --> 00:20:18.636
값이 5가 나오게 되거든요.

00:20:18.736 --> 00:20:22.217
여기 -1, 5로 지난다고 나오니까

00:20:22.317 --> 00:20:25.470
여기 2개를 연결해서 이런
식으로 나오게 되겠죠.

00:20:25.570 --> 00:20:27.914
그다음에 -1보다 작을 때는

00:20:28.014 --> 00:20:31.957
-3x+2니까 기울기가
-3이 되면서

00:20:32.057 --> 00:20:34.275
이런 식으로.

00:20:34.375 --> 00:20:36.029
이거는 기울기가 -1이었고

00:20:36.129 --> 00:20:38.985
-3이니까 좀 더
음수 쪽으로 가파르게

00:20:39.085 --> 00:20:41.842
이런 그래프가 나온다고
그릴 수가 있는 거예요.

00:20:41.942 --> 00:20:43.266
생각보다 간단하죠.

00:20:43.366 --> 00:20:47.895
구간 별로 2보다 클 때, 딱
2일 때의 점을 잡은 다음에

00:20:47.995 --> 00:20:50.867
기울기 상대적으로,
기울기가 3 정도 된다,

00:20:50.967 --> 00:20:53.690
1 정도 된다,
-1이다, -3이다.

00:20:53.790 --> 00:20:56.507
점과 점을 연결해서 그리다보면

00:20:56.607 --> 00:20:59.919
자연스럽게 그래프를 잘
찾아줄 수가 있습니다.

00:21:00.019 --> 00:21:03.649
그래서 이렇게까지 복잡한
그래프는 안 나오기는 하는데

00:21:03.749 --> 00:21:05.505
그래도 연습삼아서 해봤고요.

00:21:05.605 --> 00:21:09.870
지금 하다 보니까 아까
평행이동, 대칭이동을 이용하면

00:21:09.970 --> 00:21:12.232
편하게 그릴 수 있다고 하셨는데,

00:21:12.332 --> 00:21:15.354
이거는 식을 다 노가다로
펼치고 있는 거 아닌가?

00:21:15.454 --> 00:21:19.106
네, 이런 식들은 어느
정도 범위를 나눠서

00:21:19.206 --> 00:21:21.254
식을 구해서 계산을 해봐야 되고요.

00:21:21.354 --> 00:21:25.226
이제 대칭이동을 통해서 좀
편하게 식을 구할 수 있는

00:21:25.326 --> 00:21:28.993
식의 형태를 살펴보도록 할 거예요.

00:21:29.093 --> 00:21:34.650
$y=|x^2-3x-4|$입니다.

00:21:34.750 --> 00:21:37.410
식의 특징을 한번 볼게요.

00:21:37.510 --> 00:21:43.010
$y=x^2-3x-4$라고 되어있는데.

00:21:43.110 --> 00:21:46.758
여기에 절댓값을 씌웠어요.

00:21:46.858 --> 00:21:49.922
그러면 얘를 누구랑 비교를
해서 볼 거냐면,

00:21:50.022 --> 00:21:53.425
$y=x^2-3x-4$라는 식.

00:21:53.525 --> 00:21:58.154
이 식을 $y=f(x)$라고
썼다고 해볼게요.

00:21:58.254 --> 00:22:04.568
그러면 이 식은 $y=f(x)$에 어떤
조작을 한 식이라고 할 수 있나요?

00:22:04.668 --> 00:22:08.792
얘랑 모양 비교를 해보니까
$y=f(x)$라는 것에

00:22:08.892 --> 00:22:13.067
전체적으로 절댓값을
씌워준 식이에요.

00:22:13.167 --> 00:22:14.934
뭔가 y=f(x)가 있고 거기에

00:22:15.034 --> 00:22:18.816
저렇게 전체적으로 f(x)에
절댓값을 씌웠을 때

00:22:18.916 --> 00:22:22.021
어떻게 그래프를 그릴
수가 있을 것인가.

00:22:22.121 --> 00:22:24.863
기본은 이렇습니다.

00:22:24.963 --> 00:22:27.871
얘도 절댓값 속에 식이
들어가 있잖아요?

00:22:27.971 --> 00:22:31.403
그렇기 때문에 x^2-3x-4가

00:22:31.503 --> 00:22:35.193
0보다 크거나 같은 범위를
생각해보는 거예요.

00:22:35.293 --> 00:22:39.464
그러면 이렇게 됐을
때는 x^2-3x-4로

00:22:39.564 --> 00:22:41.350
그냥 식이 나오게 되죠.

00:22:41.450 --> 00:22:45.725
$y=x^2-3x-4$,
이렇게 나오게 되고요.

00:22:45.825 --> 00:22:50.413
x^2-3x-4가 0보다 작을 때

00:22:50.513 --> 00:22:55.376
그때는 -를 붙여서 나오게 되죠.

00:22:55.476 --> 00:22:56.752
0보다 작으니까.

00:22:56.852 --> 00:23:00.945
그래서 이렇게 되는데 이
식의 모양을 가만히 보면,

00:23:01.045 --> 00:23:04.506
$y=x^2-3x-4$라는 것에

00:23:04.606 --> 00:23:08.897
y에 -를 붙여준 식이랑 똑같아요.

00:23:08.997 --> 00:23:11.967
y 대신에 -y를 넣은 거거든요.

00:23:12.067 --> 00:23:15.965
그러면 얘를 어떻게 이동했다고
볼 수 있을까요?

00:23:16.065 --> 00:23:18.277
대칭이동의 측면에서 봤을 때

00:23:18.377 --> 00:23:21.871
y 대신 -y가 들어간 거예요.

00:23:21.971 --> 00:23:28.100
도형의 방정식에 y대신
-y 대입해주는 것.

00:23:28.200 --> 00:23:32.515
그것은 이동의 측면에서 본다면
어디에 대한 대칭이동이었죠?

00:23:32.615 --> 00:23:36.383
바로 x축에 대해서
대칭이동시키는 상황입니다.

00:23:36.483 --> 00:23:38.880
그러면 어떻게 그리겠다는 거냐면,

00:23:38.980 --> 00:23:43.348
$y=x^2-3x-4$의
그래프를 그려볼 거예요.

00:23:43.448 --> 00:23:50.965
얘는 $(x-3/2)^2-9/4-4$
이렇게 되니까,

00:23:51.065 --> 00:23:58.585
꼭짓점의 좌표가 3/2, -25/4가
되는 그런 식이고.

00:23:58.685 --> 00:24:01.235
x 절편을 기준으로 생각을 해본다면

00:24:01.335 --> 00:24:05.105
$x-4x+1$로 인수분해가 되니까

00:24:05.205 --> 00:24:08.142
-1과 4를 x 절편으로 가지면서

00:24:08.242 --> 00:24:12.349
이렇게 생긴 곡선의
모양이 나오게 되죠.

00:24:12.449 --> 00:24:17.798
그런데 이 y의 값, 함수 값이

00:24:17.898 --> 00:24:21.641
그러니까 y가 0보다 큰 거랑 함수
값이 0보다 큰 거는 다릅니다.

00:24:21.741 --> 00:24:24.900
이 함수 값이 0보다
크거나 같도록 하는

00:24:25.000 --> 00:24:28.444
그래프가 0보다 크거나 같도록
하는 위치에 있도록 하는 x가

00:24:28.544 --> 00:24:32.755
그래프를 보면 여기 x가
-1보다 작거나 같을 때

00:24:32.855 --> 00:24:34.709
또는 4보다 크거나 같을 때잖아요.

00:24:34.809 --> 00:24:39.115
그때는 그냥 원래 그래프를
그대로 그려주자는 거예요.

00:24:39.215 --> 00:24:41.329
그런데 0보다 작은 범위,

00:24:41.429 --> 00:24:48.679
즉 -1과 4 사이에서는 얘를 x축
대칭한 그래프를 그리라는 거죠.

00:24:48.779 --> 00:24:51.688
원래 이 식 나왔던 것에서
이 밑에 있는 거를

00:24:51.788 --> 00:24:55.442
x축에 대해서 대칭이동 시킨
그래프를 그린다고 해서

00:24:55.542 --> 00:25:00.233
얘가 없어지게 되고 밑에 있는 것을
꺾어올린 효과가 나오게 됩니다.

00:25:00.333 --> 00:25:03.135
직관적으로 생각해보면
f(x)라는 것에

00:25:03.235 --> 00:25:05.080
전체적으로 절댓값을 씌웠어요.

00:25:05.180 --> 00:25:07.359
음수였던 것이 양수로
바뀌어야 되죠.

00:25:07.459 --> 00:25:11.869
그 값 길이는 유지하면서 음수였던
게 양수로 바뀌게 되니까

00:25:11.969 --> 00:25:14.660
밑에 있는 거를 꺾어올린
형태의 그래프가 되면서

00:25:14.760 --> 00:25:18.299
이런 형태로 식의 그래프를
그릴 수가 있는 거예요.

00:25:18.399 --> 00:25:20.942
그러면 이게 이 예만 그러느냐?

00:25:21.042 --> 00:25:25.579
구하는 과정을 보면 모든
y=f(x) 그래프가 주어지고

00:25:25.679 --> 00:25:30.810
거기에 전체적으로 절댓값을 씌운 그래프에
적용할 수 있는 형태가 되겠죠.

00:25:30.910 --> 00:25:35.716
그래서 y=|f(x)|의
그래프, 어떻게 그릴 것인가?

00:25:35.816 --> 00:25:39.413
이거를 생각했을 때 절댓값
기호 안에 있는 식이

00:25:39.513 --> 00:25:41.626
이 f(x)라는 것이니까

00:25:41.726 --> 00:25:46.246
이 절댓값 기호 안에 있었던
식인 f(x)의 범위에 따라서

00:25:46.346 --> 00:25:48.609
절댓값 기호를 풀어줄 건데,

00:25:48.709 --> 00:25:50.810
f(x)가 0보다
크거나 같은 범위.

00:25:50.910 --> 00:25:54.673
즉 그래프가 함수의
그래프를 그냥 그려보고

00:25:54.773 --> 00:26:00.856
그래프가 x축 위에 있도록
하는 누구의 범위이죠?

00:26:00.956 --> 00:26:04.595
f(x)가 0보다
크거나 같다고 하는

00:26:04.695 --> 00:26:08.423
x에 대한 부등식이 0보다
크거나 같은 거예요.

00:26:08.523 --> 00:26:11.535
그래서 이 범위는 x의
범위로 나오게 됩니다.

00:26:11.635 --> 00:26:15.400
그래프가 x축에 있도록
하는 이 x의 범위에서는

00:26:15.500 --> 00:26:17.509
f(x)를 그대로 그려주고

00:26:17.609 --> 00:26:21.813
얘가 0보다 작아지는 범위에서는
-를 붙여서 나오게 되니까

00:26:21.913 --> 00:26:23.733
-f(x)를 그리는데.

00:26:23.833 --> 00:26:26.462

이 f(x)가 0보다 작다는 것은

00:26:26.562 --> 00:26:30.172
결국 0보다 크다, 작다.

00:26:30.272 --> 00:26:33.092
y의 값이 0보다
크다, 작다는 것은

00:26:33.192 --> 00:26:35.175
x축에 따라서 달라지게 되잖아요.

00:26:35.275 --> 00:26:38.024
x축 아래쪽에 위치하도록 하는

00:26:38.124 --> 00:26:42.007
y=f(x)의 그래프를 누구에
대해서 대칭이동한다?

00:26:42.107 --> 00:26:44.752
-f(x)가 되었다는 것은

00:26:44.852 --> 00:26:50.943
y 대신에 -y를 대입한
것과 마찬가지가 되기 때문에

00:26:51.043 --> 00:26:54.512
얘를 x축에 대하여
대칭이동했다고 하는

00:26:54.612 --> 00:26:56.334
그런 결과가 나오게 됩니다.

00:26:56.434 --> 00:26:59.528
결론적으로 정리해서
이야기를 하자면,

00:26:59.628 --> 00:27:02.457
y=f(x)의 그래프를 그려요.

00:27:02.557 --> 00:27:06.219
y=f(x)의 그래프가 만약에
이렇게 그려졌다고 해볼게요.

00:27:06.319 --> 00:27:10.300
그린 다음에 f(x)가 어떤
부분의 그래프를 찾냐면

00:27:10.400 --> 00:27:13.974
0보다 작은 부분의
그래프를 찾아보는 거예요.

00:27:14.074 --> 00:27:16.072
여기 0보다 작고
여기 0보다 작죠.

00:27:16.172 --> 00:27:19.909
x축 아래에 있도록 하는 것이
x축 아래에 위치하는 것이

00:27:20.009 --> 00:27:21.668

0보다 작은 거죠?

00:27:21.768 --> 00:27:24.072
여기를 어떻게 한다고요?

00:27:24.172 --> 00:27:26.149
x축에 대해서 대칭이동.

00:27:26.249 --> 00:27:29.118
꺾어올린다고 생각을
할 수도 있거든요.

00:27:29.218 --> 00:27:33.327
대칭이동해서 꺾어올려주게 되면 이런
그래프가 나오게 된다는 거죠.

00:27:33.427 --> 00:27:36.192
즉 x축 아래에 위치한 그래프를

00:27:36.292 --> 00:27:38.919
x축에 대해서
대칭이동하여 꺾어올린다.

00:27:39.019 --> 00:27:43.131
이런 방식으로 그래프를 좀 더 쉽게
효율적으로 구해줄 수 있어요.

00:27:43.231 --> 00:27:48.438
그래서 y=|x-2|,
이런 그래프를 그릴 때도

00:27:48.538 --> 00:27:52.898
우리 아까 |x|를
평행이동해서 그릴 수도 있지만

00:27:52.998 --> 00:27:55.974
y=x-2라는 그래프를
생각해보는 거예요.

00:27:56.074 --> 00:27:57.712
여기가 2가 나오겠죠.

00:27:57.812 --> 00:28:00.495
아래쪽에 위치한 거를
위로 꺾어올려요.

00:28:00.595 --> 00:28:04.092
그래서 이런 그래프가 그려진다,
이렇게 그릴 수가 있다는 거죠.

00:28:04.192 --> 00:28:06.228
왠지 이유 아시겠죠?

00:28:06.328 --> 00:28:09.803
얘가 0보다 크거나 같은,
2보다 크거나 같은 범위에는

00:28:09.903 --> 00:28:11.143
원래 그래프 그대로.

00:28:11.243 --> 00:28:14.396

애가 0보다 작도록 하는
이 아래쪽에 위치하는,

00:28:14.496 --> 00:28:18.412
즉 그 범위에 대해서는
전체적으로 -를 붙이니까

00:28:18.512 --> 00:28:21.948
마치 y 대신에 -y를
넣는 것과 같아서

00:28:22.048 --> 00:28:24.399
y 대신에 -y를 넣는다는 것은

00:28:24.499 --> 00:28:26.523
x축에 대해서 대칭시키는 거죠.

00:28:26.623 --> 00:28:31.174
즉 이거를 대칭시켜서 꺾어올리게
되는 결과가 나오게 된 것입니다.

00:28:31.274 --> 00:28:34.852
그러면 이번에는 이런
형태를 볼게요.

00:28:34.952 --> 00:28:37.413
x에 절댓값이 들어가있어요.

00:28:37.513 --> 00:28:39.752
x^2에는 절댓값이 없네요?

00:28:39.852 --> 00:28:44.887
그런데 절댓값 기호를 포함한
2차 방정식 풀 때도 봤었지만

00:28:44.987 --> 00:28:49.851
x를 제곱한 것과 |x|를
제곱한 것은 서로 같습니다.

00:28:49.951 --> 00:28:53.322
그래서 이 그래프를 이렇게 바꿔서

00:28:53.422 --> 00:28:55.596
식을 이렇게 바꿔서
생각할 수 있어요.

00:28:55.696 --> 00:29:00.334
즉 이 식이 y=f(x)라고
표현이 될 때

00:29:00.434 --> 00:29:04.811
이 y=f(x)라는 식이.

00:29:04.911 --> 00:29:07.425
다시, 원래 아무것도 없는 식은

00:29:07.525 --> 00:29:10.085
$y=x^2-3x-4$죠?

00:29:10.185 --> 00:29:15.063
이 식을 우리가

y=f(x)라고 표현했을 때

00:29:15.163 --> 00:29:20.059
여기있는 식은 어떤 모양을 가지고
있는 식이라고 할 수 있냐면,

00:29:20.159 --> 00:29:25.724
y=f(x)에 x 대신에
뭐를 대입한 거죠?

00:29:25.824 --> 00:29:29.286
모두 절댓값을 씌워서 대입했어요.

00:29:29.386 --> 00:29:33.443
x^2과 $|x|^2$ 같다,
우리 굉장히 많이 봤어요.

00:29:33.543 --> 00:29:37.052
그래서 이렇게 |x|를
대입한 식이 되기 때문에

00:29:37.152 --> 00:29:40.818
이거를 이용해서 얘를 그리는
거를 연습해보겠습니다.

00:29:40.918 --> 00:29:44.236
그러면 이 식을 구하려고 한다.

00:29:44.336 --> 00:29:50.925
$f(x)=|x|^2-3|x|-4$
이렇게 됐어요.

00:29:51.025 --> 00:29:55.328
일단 기본은 절댓값 속에 있는
것의 범위를 나누는 거죠.

00:29:55.428 --> 00:29:59.705
이 경우에는 절댓값 속에
누가 들어가 있나요?

00:29:59.805 --> 00:30:01.909
바로 x가 들어가있습니다.

00:30:02.009 --> 00:30:05.415
그래서 x의 범위를 나눠야 돼요.

00:30:05.515 --> 00:30:09.668
x가 0보다 크거나 같을
때는 어떻게 되냐?

00:30:09.768 --> 00:30:12.435
그냥 f(x)로 나오게 되죠.

00:30:12.535 --> 00:30:14.739
x^2-3x-4

00:30:14.839 --> 00:30:17.507
원래 있는 식 그대로
나오게 되고요.

00:30:17.607 --> 00:30:21.372

x가 0보다 작을
때는 어떻게 되느냐?

00:30:21.472 --> 00:30:24.836
이거를 y=|x|, 이렇게
표현을 해볼게요.

00:30:24.936 --> 00:30:28.751
그러면 이 |x|가 -x로
나오게 되잖아요.

00:30:28.851 --> 00:30:33.170
$(-x)^2+3x-4$가 되는 거예요.

00:30:33.270 --> 00:30:38.489
즉 여기에서의 x 대신에 뭐를
대입했다고 볼 수가 있나요?

00:30:38.589 --> 00:30:42.772
바로 -x를 대입한 거라고
생각할 수 있고.

00:30:42.872 --> 00:30:46.229
x 대신에 -를 대입한다는 것은

00:30:46.329 --> 00:30:48.590
도형의 이동에서 생각했을 때

00:30:48.690 --> 00:30:51.398
y축에 대해서 대칭시키는
것을 의미합니다.

00:30:51.498 --> 00:30:57.423
그래서 원래 그래프가 x
절편이 -1하고 4였어요.

00:30:57.523 --> 00:31:00.652
그래서 여기를 지나면서
이렇게 그래프가 그려졌는데

00:31:00.752 --> 00:31:03.837
x가 0보다 크거나
같을 때라는 것은

00:31:03.937 --> 00:31:05.626
범위 어디를 의미하죠?

00:31:05.726 --> 00:31:08.868
1사분면이랑, 4사분면
쪽에 위치하는 그래프.

00:31:08.968 --> 00:31:12.899
여기 쪽에 위치하는 그래프,
x가 0보다 크거나 같을 때.

00:31:12.999 --> 00:31:17.798
이거는 그대로 나둬요, 얘는
f(x) 그대로예요.

00:31:17.898 --> 00:31:22.822
x가 0보다 작을 때는 x

대신에 -x를 대입했잖아요.

00:31:22.922 --> 00:31:27.658
원래 그래프를 y축에 대해서
대칭시킨 형태가 나오게 되면서

00:31:27.758 --> 00:31:29.956
이 그래프를 그려주는 것이 아니라

00:31:30.056 --> 00:31:33.322
얘가 대칭된 형태인 이
그래프가 그려지게 되는 거죠.

00:31:33.422 --> 00:31:35.641
얘를 실제로 그린다고 생각해보세요.

00:31:35.741 --> 00:31:37.393
x^2+3x-4

00:31:37.493 --> 00:31:41.296
얘는 x 절편이 -4하고 1이에요.

00:31:41.396 --> 00:31:50.533
4가 복사돼서 대칭이 되어서
-4하고 1 지나가는 그래프에서,

00:31:50.633 --> 00:31:56.219
이번에는 얘를 0보다 작은 쪽,
y축에 왼쪽에만 그려야 되니까

00:31:56.319 --> 00:31:58.867
얘가 없어지게 된
것이라고 볼 수 있는데.

00:31:58.967 --> 00:32:01.503
결국에 얘는 어떻게 된 거냐?

00:32:01.603 --> 00:32:04.343
x가 0보다 크거나 같은
쪽에 그려진 그래프를

00:32:04.443 --> 00:32:09.065
대칭이동해서 y축에 복사한
것이라고 볼 수 있다는 거죠.

00:32:09.165 --> 00:32:11.393
그래서 이거를 일반화해보면,

00:32:11.493 --> 00:32:14.750
$y=f(|x|)$의 그래프를 그린다.

00:32:14.850 --> 00:32:18.607
절댓값 기호 안에 누가 있죠?
x가 있어요.

00:32:18.707 --> 00:32:23.200
그래서 이 x의 범위에 따라서
절댓값 기호를 풀어주는데,

00:32:23.300 --> 00:32:27.322
그러면 x가 0보다 크거나 같을

때는 그냥 f(x)가 나오죠.

00:32:27.422 --> 00:32:29.722
그런데 0보다 크거나 같다는 것은

00:32:29.822 --> 00:32:33.452
사분면의 위치에서 보자면,
1사분면, 4사분면 위치.

00:32:33.552 --> 00:32:36.833
거기에는 그냥 y=f(x)를
그린다는 거예요.

00:32:36.933 --> 00:32:42.520
그런데 x가 0보다 작다고 한다면
2사분면, 3사분면이잖아요?

00:32:42.620 --> 00:32:46.401
그때는 x 대신에
-x가 들어갔거든요?

00:32:46.501 --> 00:32:49.288
x 대신 -x를 그린다는 것은

00:32:49.388 --> 00:32:52.710
이 사분면의 그래프를
어떻게 이동시키는 것?

00:32:52.810 --> 00:32:55.656
바로 x 대신 -x 대입했으니까

00:32:55.756 --> 00:32:57.549
y축에 대해서 대칭이동시켰다.

00:32:57.649 --> 00:33:01.813
그래서 f(x)를 y축에 대해
대칭시킨 그래프의 형태가 나옵니다.

00:33:01.913 --> 00:33:03.687
f(x)의 그래프를 그린 다음에

00:33:03.787 --> 00:33:07.332
x가 0보다 크거나 같은 부분이
결국 대칭이 되는 거니까

00:33:07.432 --> 00:33:11.509
그거를 즉 1사분면,
4사분면에 위치한 그래프를

00:33:11.609 --> 00:33:15.414
y축에 대해서 대칭이동해서 2사분면,
4사분면에 그려주면 돼요.

00:33:15.514 --> 00:33:20.911
만약 f(x)가 이런 식으로
그려졌다고 생각해볼게요.

00:33:21.011 --> 00:33:22.726
제가 너무 어렵게 그렸네요.

00:33:22.826 --> 00:33:24.527

그러면 y=f(x)가 이럴 때,

00:33:24.627 --> 00:33:28.616
x가 0보다 크거나 같은 곳에
그려진 그래프는 뭐예요?

00:33:28.716 --> 00:33:33.094
x가 0보다 크거나 같은 곳에
그려진 그래프는 이쪽이에요.

00:33:33.194 --> 00:33:36.440
이거는 그대로 살린다는 거죠.

00:33:36.540 --> 00:33:37.962
얘는 그대로 남아있고요.

00:33:38.062 --> 00:33:41.565
0보다 작거나 같을 때는
식이 어떻게 나와야 되죠?

00:33:41.665 --> 00:33:45.470
y=f(|x|), 이거를
그리려고 할 때

00:33:45.570 --> 00:33:47.895
0보다 크거나 같을 때는 f(x)

00:33:47.995 --> 00:33:53.102
0보다 작거나 같은 왼쪽에는
f(-x)가 그려지게 되면서

00:33:53.202 --> 00:33:58.307
이 x의 그래프를 -x로 바꾸는
것은 y축대칭이라는 거죠.

00:33:58.407 --> 00:34:02.562
그래서 얘를 y축에
대해서 대칭시켜서

00:34:02.662 --> 00:34:06.703
이렇게 그려주게 되면 원하는
그래프를 찾을 수 있다는 거예요.

00:34:06.803 --> 00:34:08.822
애초에 모양 자체가 그래서

00:34:08.922 --> 00:34:12.575
y축에 대칭인 모양으로 나오게
될 수밖에 없습니다.

00:34:12.675 --> 00:34:15.380
그래서 그래프가 이런
식으로 그려지고요.

00:34:15.480 --> 00:34:18.574
이번에는 예제3번, 이런
그래프는 안 나와요.

00:34:18.674 --> 00:34:21.664
그런데 그냥 참고로.

00:34:21.764 --> 00:34:25.440
얘가 안 나오는 이유는
함수가 아니어서.

00:34:25.540 --> 00:34:30.052
예를 들어 x가 1일 때는 이거는
좀 해석을 잘 해야 되는데,

00:34:30.152 --> 00:34:35.032
1일 때 1-3-4해서
값이 얼마가 나오죠?

00:34:35.132 --> 00:34:37.102
-6이 나와요.

00:34:37.202 --> 00:34:40.506
그러면 y의 값이 존재하나요?
없습니다.

00:34:40.606 --> 00:34:48.249
1-3-4 해보면 lyl가
결국 -6이 된다는 거잖요.

00:34:48.349 --> 00:34:50.096
이럴 때 y의 값이
존재하지 않아요.

00:34:50.196 --> 00:34:51.997
x가 5라고 해볼게요.

00:34:52.097 --> 00:34:55.720
x가 5일 때는 25-15-4

00:34:55.820 --> 00:34:58.315
그러니까 값이 4가 되죠.

00:34:58.415 --> 00:35:01.397
그러면 lyl가 4가
된다는 거거든요.

00:35:01.497 --> 00:35:04.768
y가 ±4로 2개가 대응이 대요.

00:35:04.868 --> 00:35:09.306
우리 함수는 원래 x 하나당 y가
하나만 대응이 되어야 되고.

00:35:09.406 --> 00:35:12.326
모든 x에 대해서 y 값이 하나씩
이렇게 나오게 되는 건데.

00:35:12.426 --> 00:35:15.357
얘는 x가 1일 때 y의 값은
이렇게 없는 경우도 있고요.

00:35:15.457 --> 00:35:18.869
그다음에 x 하나에 대해서 y
값이 막 2개가 나와요.

00:35:18.969 --> 00:35:21.779
그래서 이거는 일반적으로 나오는

형태는 아니기는 하지만,

00:35:21.879 --> 00:35:24.920
지금 x에만 절댓값
있는 거 봤으니까

00:35:25.020 --> 00:35:29.078
y에만 절댓값 있는
차원이라는 측면에서

00:35:29.178 --> 00:35:31.142
그래프를 그려보도록 하겠습니다.

00:35:31.242 --> 00:35:34.395
얘를 f(x)라고 해볼게요.

00:35:34.495 --> 00:35:36.173
y=f(x)

00:35:36.273 --> 00:35:41.779
그러면 이거는 y=f(x)에서 y
자리에만 절댓값을 씌워준 것과 같죠.

00:35:41.879 --> 00:35:46.016
그러면 이 식을 풀어낼 때
y가 0보다 크거나 같을 때는

00:35:46.116 --> 00:35:48.243
y=f(x)가 나와요.

00:35:48.343 --> 00:35:52.521
그런데 y가 0보다 작은 쪽은
-y=f(x)가 나오게 되죠.

00:35:52.621 --> 00:35:55.155
얘는 누구를 기준으로 나눴죠?

00:35:55.255 --> 00:35:57.211
y를 기준으로 나눴어요.

00:35:57.311 --> 00:35:59.521
일반적 변수입니다.

00:35:59.621 --> 00:36:04.604
일반적 y라는 변수가 0보다
크거나 같다는 것이 되기 때문에

00:36:04.704 --> 00:36:08.874
사분면으로 생각했을 때
1, 2사분면을 뜻해요.

00:36:08.974 --> 00:36:17.008
그래서 1, 2사분면 쪽에는
$y=x^2-3x-4$의 그래프를 그릴 거예요.

00:36:17.108 --> 00:36:23.099
아까 계속 x 절편이 -1과
4였던 그 그래프.

00:36:23.199 --> 00:36:25.732
이렇게 나왔던 그래프를

그려주게 되고.

00:36:25.832 --> 00:36:27.416
이거를 어디에만?

00:36:27.516 --> 00:36:31.050
y가 0보다 큰쪽만
그려주게 되는 거죠.

00:36:31.150 --> 00:36:34.725
그래서 얘는 지워지고
여기만 남아있게 되고요.

00:36:34.825 --> 00:36:38.211
y가 0보다 작은 영역.

00:36:38.311 --> 00:36:42.105
3사분면과 4사분면에는
이 그래프를 그려줘요.

00:36:42.205 --> 00:36:46.269
그러면 이 그래프는 y
대신에 -y를 넣은 거니까

00:36:46.369 --> 00:36:48.628
이거를 어떻게 해준 거죠?

00:36:48.728 --> 00:36:53.133
바로 x축에 대해서 대칭시켜준
형태, 이렇게 나오게 됩니다.

00:36:53.233 --> 00:36:55.883
y=f(x)라는 것이 그려져있었던

00:36:55.983 --> 00:36:58.424
원래 0보다 크거나 같을
때 성립했던 이 식을,

00:36:58.524 --> 00:37:01.236
- 붙여서 그려준 거예요.

00:37:01.336 --> 00:37:03.203
그러니까 x축 대칭을 시켜요.

00:37:03.303 --> 00:37:06.444
그러면 아까 했었던 것처럼 1일
때 대응되는 y의 값 없죠?

00:37:06.544 --> 00:37:08.472
여기서는 그래프가 안
그려지는 거예요.

00:37:08.572 --> 00:37:10.554
그런데 5일 때 생각해보면

00:37:10.654 --> 00:37:13.350
y 값이 이렇게 2개가 대응이
되는 그래프가 나오게 되고요.

00:37:13.450 --> 00:37:16.954
이거하고 혹시 여러분

이게 헷갈릴까봐.

00:37:17.054 --> 00:37:21.176
y=f(x)에 전체적으로
절댓값 씌웠던 그래프 있죠?

00:37:21.276 --> 00:37:22.990
처음에 그렸던 그래프.

00:37:23.090 --> 00:37:27.291
이것도 x축에 대해서
대칭을 시켰는데.

00:37:27.391 --> 00:37:29.273
뭐가 다른지 알겠어요?

00:37:29.373 --> 00:37:32.420
얘는 f(x)의 범위예요.

00:37:32.520 --> 00:37:34.811
이거는 y의 범위예요.

00:37:34.911 --> 00:37:37.722
일반적 변수로서 y의
범위이기 때문에,

00:37:37.822 --> 00:37:41.718
y라는 이 변수가 0보다
크거나 같아지는 곳과

00:37:41.818 --> 00:37:44.973
y라는 것이 지금 0보다 작은
것이 허용이 되는 거예요.

00:37:45.073 --> 00:37:47.774
0보다 작거나 같은 곳의
그래프를 그려주는 거고.

00:37:47.874 --> 00:37:51.536
얘는 f(x), y=f(x)의
그래프를 그려놓고

00:37:51.636 --> 00:37:53.801
f(x)라는 이 함수 값.

00:37:53.901 --> 00:37:56.945
일반적 변수의 측면이
아니라 함수 값.

00:37:57.045 --> 00:38:00.361
이 f(x)라는 함수 값이
0보다 크거나 같을 때는

00:38:00.461 --> 00:38:02.027
원래 거 그대로 나오게 되고.

00:38:02.127 --> 00:38:07.243
f(x)가 0보다 작았던 부분은
-1과 1로 정의가 되잖아요.

00:38:07.343 --> 00:38:10.240

여기에는 이거를
꺾어올려주는 것이기 때문에

00:38:10.340 --> 00:38:13.612
이거를 x축에 대해서 대칭시키니까
이렇게 나오게 되는 거죠.

00:38:13.712 --> 00:38:16.003
그런데 이거는 y가
0보다 큰 부분.

00:38:16.103 --> 00:38:19.778
y가 0보다 작은 부분에
이거를 대칭시키니까 이렇게.

00:38:19.878 --> 00:38:24.051
함수 값이 아니라 y라는 그 변수의
값으로서 이렇게 나오게 되는 거고.

00:38:24.151 --> 00:38:27.211
이게 헷갈린다, 어렵다고 한다면

00:38:27.311 --> 00:38:31.078
아까 제가 예를 들어서 보여드렸던
거 생각해보면 돼요.

00:38:31.178 --> 00:38:33.972
얘는 x가 1일 때
y의 값이 없어요.

00:38:34.072 --> 00:38:38.576
아까 보여드렸던 것처럼
lyl가 -6이 되니까

00:38:38.676 --> 00:38:40.269
대응되는 함수 값이 없어요.

00:38:40.369 --> 00:38:43.689
얘는 x가 1일 때
어디로 대응이 되느냐?

00:38:43.789 --> 00:38:47.714
y=lf(1)l이라는
값으로 대응이 돼요.

00:38:47.814 --> 00:38:50.413
아까 f(1)의 값이 -6이었거든요.

00:38:50.438 --> 00:38:52.838
6으로 나오게 되면서

00:38:52.864 --> 00:38:57.376
1일 때 함수 값 6을 갖는
이런 함수 값을 찾을 수 있는 거죠.

00:38:57.436 --> 00:38:59.991
그래서 2개는 확연히 다르고.

00:39:00.032 --> 00:39:01.516
얘는 많이 나와요.

00:39:01.616 --> 00:39:04.007
정말 수능에 29,
30번에 이거 응용해서.

00:39:04.107 --> 00:39:05.976
나중에 여러분이
미분이라는 거 배우면,

00:39:06.076 --> 00:39:08.619
그런 미분 가능성 같은 거에
연계해서 많이 나오고요.

00:39:08.719 --> 00:39:11.452
이거는 나오지 않으니까 너무
신경은 안 써도 됩니다.

00:39:11.552 --> 00:39:16.491
그래서 정리해보면 lyl가
f(x)랑 같다는 것의 그래프는

00:39:16.591 --> 00:39:18.603
y가 0보다 크거나 같은,

00:39:18.703 --> 00:39:21.150
즉 그래프가 1, 2사분면에
위치하도록 하는

00:39:21.250 --> 00:39:23.476
그 그래프를 그대로 놔두고

00:39:23.576 --> 00:39:27.359
3, 4사분면에는 얘를
x축에 대해서 대칭이동해서

00:39:27.459 --> 00:39:29.489
그리면 되는 거니까 정리해보면,

00:39:29.589 --> 00:39:31.754
y=f(x)의 그래프를
일단 그린 다음에

00:39:31.854 --> 00:39:34.605
0보다 크거나 같은
부분은 그대로 놔두고.

00:39:34.705 --> 00:39:37.644
그래서 1, 2사분면에
위치해있던 그래프를

00:39:37.744 --> 00:39:41.888
x축에 대해서 대칭이동을 시켜서
3, 4사분면에 그리는 거예요.

00:39:41.988 --> 00:39:44.530
f(x)의 전체적으로
절댓값이었던 거는

00:39:44.630 --> 00:39:46.410
밑에 있는 거를 꺾어올리는 거였고.

00:39:46.510 --> 00:39:48.182

얘는 위에 있던 거를 복사해서

00:39:48.282 --> 00:39:51.976
아래로 붙인다는 방법으로
생각해주면 됩니다.

00:39:52.076 --> 00:39:55.302
이번에 x랑 y 둘 다에
절댓값 씌울 건데.

00:39:55.402 --> 00:39:57.618
아까 우리 봤던 2차함수
같은 그래프에서는

00:39:57.718 --> 00:40:01.479
절대 이런 게 나오지가 않아서 많이
나오는 형태로 가지고 왔어요.

00:40:01.579 --> 00:40:05.123
x+y=3이랑 비교를 해볼게요.

00:40:05.223 --> 00:40:08.707
x+y=3이라고 해서

00:40:08.807 --> 00:40:13.524
얘는 x+y-3=0으로 해서

00:40:13.624 --> 00:40:17.095
y=f(x), 이렇게
표현줄 수도 있고요.

00:40:17.195 --> 00:40:20.187
아니면 도형의 방정식
일반적으로 나타내주는 방법이

00:40:20.287 --> 00:40:22.823
f(x, y)=0, 이렇게 썼었죠?

00:40:22.923 --> 00:40:28.173
이렇게 표현을 하거나 또는
이렇게 표현이 되는 상황에서,

00:40:28.273 --> 00:40:34.613
지금 |x|+|y|-3이
0이 된다는 것은

00:40:34.713 --> 00:40:40.802
y랑 x에 모두 절댓값을
씌운 형태입니다.

00:40:40.902 --> 00:40:45.436
여기서 x랑 y 둘 다에
절댓값을 씌우게 된다면

00:40:45.536 --> 00:40:48.103
어떻게 될 것인가를 보는 거죠.

00:40:48.203 --> 00:40:52.657
그러면 얘는 범위를 몇 개로
나누어서 생각을 해야 될까요?

00:40:52.757 --> 00:40:54.909
x랑 y에 모두 절댓값이 있어요.

00:40:55.009 --> 00:40:57.393
그러니까 x가 0보다
클 때, 작을 때

00:40:57.493 --> 00:41:00.639
y가 0보다 클 때,
작을 때를 생각해야겠죠.

00:41:00.739 --> 00:41:05.152
그러면 x, y 둘 다 0보다
클 때가 있을 거고요.

00:41:05.252 --> 00:41:09.599
x는 0보다 큰데, y는 0보다
작을 때가 있을 거예요.

00:41:09.699 --> 00:41:12.894
x는 0보다 작고 y가
0보다 클 수 있고요.

00:41:12.994 --> 00:41:15.775
둘 다 0보다 작을 수 있습니다.

00:41:15.875 --> 00:41:18.470
제가 순서를 이렇게 적어볼게요.

00:41:18.570 --> 00:41:20.922
왜 이렇게 적는지 아시겠나요?

00:41:21.022 --> 00:41:22.889
얘도 이거부터 적어볼게요.

00:41:22.989 --> 00:41:25.537
순서를 x가 0보다 크거나 같고

00:41:25.637 --> 00:41:28.747
x가 0보다 작고 y가
0보다 크거나 같고

00:41:28.847 --> 00:41:34.317
x가 0보다 크거나
같고 y가 0보다 작고

00:41:34.417 --> 00:41:35.549
이렇게 써본다면,

00:41:35.649 --> 00:41:38.755
x가 0보다 크거나 같은
경우 2개, 작은 거 2개.

00:41:38.855 --> 00:41:41.436
y 0보다 큰 거 2개,
작은 거 2개인데

00:41:41.536 --> 00:41:45.464
우리 좌표평면의 사분면의
입장에서 생각했을 때

00:41:45.564 --> 00:41:47.868
이 첫 번째 경우가 1사분면,

00:41:47.968 --> 00:41:49.254
이게 2사분면,

00:41:49.354 --> 00:41:50.659
얘가 3사분면,

00:41:50.759 --> 00:41:52.772
이게 4사분면으로 나오게 되죠.

00:41:52.872 --> 00:41:55.771
각 사분면에 대해서 식이
어떻게 되는가를 보면,

00:41:55.871 --> 00:42:00.038
둘 다 0보다 클 때는
원래 거 그대로 나와요.

00:42:00.138 --> 00:42:03.101
x+y-3=0으로 나오죠.

00:42:03.201 --> 00:42:06.920
2사분면에는 x만
0보다 작아졌어요.

00:42:07.020 --> 00:42:12.772
x가 0보다 작으면 여기서
x가 -붙여서 나오게 되죠.

00:42:12.872 --> 00:42:17.163
-x+y-3=0으로
나오게 되거든요.

00:42:17.263 --> 00:42:21.539
그러면 이 그래프를 어떻게
이동시키는 거가 되나요?

00:42:21.639 --> 00:42:24.054
x 대신에 -x를 넣었으니까

00:42:24.154 --> 00:42:27.898
y축 대칭시킨 거랑
마찬가지가 돼요.

00:42:27.998 --> 00:42:30.927
이번에는 x, y 둘
다 0보다 작아요.

00:42:31.027 --> 00:42:36.677
그러면 -x-y-3=0이라고
나오게 되죠.

00:42:36.777 --> 00:42:41.243
그러면 원래 그래프를
어떻게 이동시킨 거죠?

00:42:41.343 --> 00:42:45.578
x 대신 -x, y 대신에
-y를 넣었기 때문에

00:42:45.678 --> 00:42:50.511
이렇게 대칭시키는 거는
원점대칭시키는 거였어요.

00:42:50.611 --> 00:42:54.152
이번에는 x는 그대로고
y만 음수가 되니까

00:42:54.252 --> 00:42:56.390
y에만 -를 붙이게 되죠.

00:42:56.490 --> 00:43:00.733
그러면 y 대신 -y를 넣은 이곳은

00:43:00.833 --> 00:43:03.708
x축 대칭이라고 할 수가 있습니다.

00:43:03.808 --> 00:43:05.551
그러면 어떻게 된 거냐면,

00:43:05.651 --> 00:43:09.848
x, y 둘 다 0보다
크거나 같았던 1사분면에는

00:43:09.948 --> 00:43:14.631
x+y-3=0이라는
직선을 그리는 거예요.

00:43:14.731 --> 00:43:18.075
x 절편, y 절편 모두
다 3으로 나오게 되죠.

00:43:18.175 --> 00:43:23.781
이렇게 생긴 이 그래프를
2사분면에는 어떻게?

00:43:23.881 --> 00:43:26.410
y축 대칭시켜줘요.

00:43:26.510 --> 00:43:28.344
3사분면에는 어떻게 하죠?

00:43:28.444 --> 00:43:30.317
원점대칭시켜줘요.

00:43:30.417 --> 00:43:34.121
4사분면에는 이거를 x축에
대해서 대칭시켜줘요.

00:43:34.221 --> 00:43:39.834
그러면서 전부 모든 곳에 얘를 복사해서
대칭시킨다고 생각해주면 됩니다.

00:43:39.934 --> 00:43:42.364
2사분면은 y축대칭시켜주고

00:43:42.464 --> 00:43:44.601
3사분면은 원점대칭시켜주고

00:43:44.701 --> 00:43:48.575

4사분면은 x축대칭시켜주고
그런 형태로 나오게 된 건데.

00:43:48.675 --> 00:43:52.900
이유는 각각의 사분면에서 x,
y의 부호가 어떻게 되는지

00:43:53.000 --> 00:43:56.094
그거에 따라서 절댓값 씌운 게
어떻게 나오게 되는지를

00:43:56.194 --> 00:43:58.690
생각해보면 당연히 알
수가 있을 거예요.

00:43:58.790 --> 00:44:00.533
정리해볼게요.

00:44:00.633 --> 00:44:04.049
y에도 절댓값이 있고 x에도
절댓값이 있는 거.

00:44:04.149 --> 00:44:07.005
이거보다는 이 형태로
식을 써주는 게

00:44:07.105 --> 00:44:10.367
보다 일반적인 형태라고 할
수 있을 것 같아요.

00:44:10.467 --> 00:44:17.365
절댓값 기호 안에 x, y의 범위에
따라서 절댓값 기호를 푼다면

00:44:17.465 --> 00:44:20.585
둘 다 0보다 크거나
같을 때는 그냥 f(x)

00:44:20.685 --> 00:44:24.953
0보다 x가 작을
때는 x 대신에 -x

00:44:25.053 --> 00:44:27.239
이때는 y 대신에 -y

00:44:27.339 --> 00:44:31.802
이 3사분면에서는 둘
다 - 붙게되면서

00:44:31.902 --> 00:44:34.843
1사분면에 위치하는
f(x)의 그래프를,

00:44:34.943 --> 00:44:36.899
이게 1사분면이었잖아요?

00:44:36.999 --> 00:44:39.291
2사분면에는 어디에 대해서 대칭?

00:44:39.391 --> 00:44:43.058
x 대신에 -x가

들어갔으니까 y축대칭.

00:44:43.158 --> 00:44:47.757
4사분면에는 y 대신 -y가
들어가는 거니까 x축대칭.

00:44:47.857 --> 00:44:50.941
3사분면은 원점에
대해서 대칭시킨다.

00:44:51.041 --> 00:44:54.603
즉 y=f(x)의
그래프를 그린 다음에

00:44:54.703 --> 00:44:59.409
1사분면에 그려진 그래프를
x축, y축, 원점에 대해서

00:44:59.509 --> 00:45:04.654
모두 대칭이동해서 2, 3,
4사분면에 그려주면 된다는 거예요.

00:45:04.754 --> 00:45:10.788
원래 그래프가 만약 모양이
이런 식으로 생겼다.

00:45:10.888 --> 00:45:13.030
제가 또 너무 어렵게 그렸네요.

00:45:13.130 --> 00:45:14.634
이렇게 되었다고 한다면,

00:45:14.734 --> 00:45:16.511
1사분면에 그려진 그래프 있었죠?

00:45:16.611 --> 00:45:19.608
이거를 복사해서 2사분면.

00:45:19.708 --> 00:45:24.499
그다음에 또 대칭해서 이렇게
3사분면과 4사분면에

00:45:24.599 --> 00:45:29.131
모두 다 대칭되는 형태로
그려주면 된다는 거죠.

00:45:29.231 --> 00:45:30.799
그래서 제일 많이 나오는 형태가

00:45:30.899 --> 00:45:33.751
아까처럼 이렇게 다이아몬드
형태로 나오게 되는 거예요.

00:45:33.851 --> 00:45:36.878
아니면 우리 원의 방정식 생각해보면

00:45:36.978 --> 00:45:43.110
$(x-1)^2+(y-2)^2=2$가
된다는

00:45:43.210 --> 00:45:45.683

이런 식이 있었다고 해볼까요?

00:45:45.783 --> 00:45:48.383
그러면 중심이 1, 2가 되고

00:45:48.483 --> 00:45:51.892
반지름이 √2가 되는 원이죠.

00:45:51.992 --> 00:45:57.253
그거를 그렸을 때, 중심이 1, 2고
반지름이 √2가 된다고 한다면

00:45:57.353 --> 00:45:59.856
이런 식으로 그림을 그려줄
수가 있을 거예요.

00:45:59.956 --> 00:46:03.556
그런데 여기서 x에 절댓값 씌워주고

00:46:03.656 --> 00:46:06.749
y에 절댓값 씌워준
것에 그래프를 그린다.

00:46:06.849 --> 00:46:10.773
그러면 1사분면에 그려진
그래프는 그대로 놔두는 거죠.

00:46:10.873 --> 00:46:14.169
그렇기 때문에 이 부분
그대로 살아있고.

00:46:14.269 --> 00:46:18.670
x만 음수가 되었다,
x가 0보다 작아졌다.

00:46:18.770 --> 00:46:21.376
그러면 x 대신에 -x가
들어가게 되니까

00:46:21.476 --> 00:46:22.970
이게 y축대칭.

00:46:23.070 --> 00:46:26.161
x, y가 모두 음수가
되는 3, 4분면이다.

00:46:26.261 --> 00:46:29.113
그러면 이거를 원점대칭시켜서
이렇게 나오게 되고.

00:46:29.213 --> 00:46:31.275
y에만 -가 붙었다.

00:46:31.375 --> 00:46:34.055
그러면 얘를 x축 대칭시켜주니까

00:46:34.155 --> 00:46:35.743
이런 식으로 나오게 되면서

00:46:35.843 --> 00:46:39.750
이렇게 봉글봉글한 그래프가

나오게 될 수가 있는 거예요.

00:46:39.850 --> 00:46:42.079
둘 다 절댓값이 있다.

00:46:42.179 --> 00:46:45.200
없다고 생각하고 그린 다음에
1사분면에 그려진 것을

00:46:45.300 --> 00:46:48.722
나머지 사분면에 다 대칭이동을
시켜주면 됩니다.

00:46:48.822 --> 00:46:50.794
이런 게 대칭이동을 이용해서

00:46:50.894 --> 00:46:54.603
절댓값 포함한 식의 그래프를
그리는 방법이었어요.

00:46:54.703 --> 00:46:57.078
이게 기본적인 방법이고요.

00:46:57.178 --> 00:46:59.860
이거를 활용하면 복잡한
식들이 나왔을 때

00:46:59.960 --> 00:47:01.852
여러분이 그때그때 그래프를,

00:47:01.952 --> 00:47:04.706
조금 더 효율적으로 그려볼
수 있을 것 같습니다.

00:47:04.806 --> 00:47:09.309
그 과정에서 너무 외워서 결과를
적용하려고 하지 마시고요.

00:47:09.409 --> 00:47:13.171
왜 이렇게 됐는지 이유를 충분히
설명드렸다고 생각하는데,

00:47:13.271 --> 00:47:16.067
절댓값 기호를 꺼내는
방법에서 나오게 되는 거죠.

00:47:16.167 --> 00:47:17.391
어떻게 꺼내느냐?

00:47:17.491 --> 00:47:19.705
결국 여기 속이 0보다 크냐 작냐.

00:47:19.805 --> 00:47:23.292
그러면 그 절댓값 속에
있었던 것이 f(x)였으면

00:47:23.392 --> 00:47:25.882
그래프가 위쪽에 있었던 것은 놔두고

00:47:25.982 --> 00:47:27.934
f(x) 밑에 있었던 거는 올리고.

00:47:28.034 --> 00:47:30.859
x였으면 x가 0보다 크거나 같았던

00:47:30.959 --> 00:47:35.012
1사분면, 4사분면 쪽은 놔두고
나머지를 y축에 대해서,

00:47:35.112 --> 00:47:38.678
x 대신에 -x가 들어가게
되니까 대칭이동시켜주고.

00:47:38.778 --> 00:47:42.203
둘 다 절댓값이 있었으면 둘
다 0보다 크거나 같은

00:47:42.303 --> 00:47:46.103
1사분면의 그래프를 하나씩
- 만들어주게 되는 거니까

00:47:46.203 --> 00:47:49.816
이제 모두 다른 사분면에 대칭시켜서
그려주게 된다는 것입니다.

00:47:49.916 --> 00:47:53.680
이렇게 해서 도형의 방정식의
대장정을 마무리하고요.

00:47:53.780 --> 00:47:58.170
다음 강부터는 수학 하에 해당한다고
볼 수 있는 부분으로 들어가서

00:47:58.270 --> 00:48:01.278
집합공부를 시작해보도록 하겠습니다.