<3월 모의고사 문항 논평>

14. 이 문제의 정답률이 매우 낮게 나타나고 있습니다. 이 사실로부터 알 수 있는 것은 대부분의 수험생이 '문제를 해결하는 기본원칙'이 무엇인지 모르고 있다는 것입니다. 무슨 말인가 하면 문제에서 주어진 조건을 보고 문제가 무엇을 묻고 있는가를 확인도 하지 않고 기계적으로 문제 해결을 시도한다는 것입니다.

이 문제의 경우 주어진 조건의 하나가 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 극댓값을 갖는다는 것입니다. 이때 $f'(0)=0$이라고 기계적으로 대응하는 것이 그런 경우입니다. 이렇게 접근할 경우 좋은 결과를 얻기 어려웠을 것입니다. 결과적으로 이 문제에서 $f'(0)\neq 0$입니다. 그리고 또 반성합니다. 미분 가능할 때만 $x=a$에서 극값을 갖는다면 $f'(a)=0$인데, 이것을 정확하게 학습하지 않았다고 자책합니다. 또한 교과 과정 개정에 따라 극값의 정의도 변했습니다. 이전에는 증가상태에서 감소상태로 바뀌면 극대라고 했다면, 지금은 '근방'에서의 최댓값, 최솟값의 개념으로 극값을 정의합니다. 따라서 개정된 극값의 정의에 따라 판정해야 했다고 생각할 수도 있습니다.

물론 "함수 $f(x)$가 $x=a$에서 극값을 갖는다면 $f'(a)=0$"는 매우 중요한 정리이며, 증가상태에서 감소상태로 바뀌지 않는다고 해도, $x=a$ 근방에서 $f(a)$가 가장 크면 극댓값이라고 한다는 것도 '알아둘 필요'는 있는[1] 것이긴 하지만, 그렇다고 해서 '문제에서 $x=a$에서 극댓값을 갖는다는 조건이 있으면 문제가 무엇을 묻는지는 확인도 안하고 그 조건을 처리한다는 것은 전혀 다른 문제입니다.

문제를 읽는 습관부터 바꾸어야 합니다. 가장 중요한 것은 문제가 묻고 있는 것입니다. 주어진 조건은 그것과 연관하여 해석해야 하는 것입니다. 이 문제가 묻고 있는 것은 $[0,2)$에서 극솟값을 갖도록 하라는 것입니다. 이미 $x=0$에서는 극댓값을 갖는다고 했으므로 결국 $(0,2)$에서 극솟값이 존재해야 합니다. 그렇다면 이 문제의 해결에서 중요한 것은 $y=f(x)$의 개형을 전체로 파악하는 것입니다.

$f'(x)=\dfrac{2(x-a)(x+1)-(x-a)^2}{(x+1)^2}=\dfrac{(x-a)(x-(-a-2))}{(x+1)^2}$이므로 $f'(x)=0$인 x좌표는 $-a-2$, a 입니다. 따라서 세 가지의 경우로 나누어서 문제를 해결해야 합니다.

① $a=-a-2$ 즉 $a=-1$인 경우
② $a<-a-2$ 즉 $a<-1$인 경우
③ $a>-a-2$ 즉 $a>-1$인 경우

①의 경우에는 $f'(x)=1$이고, $f(x)=x+1$입니다.
②의 경우에는 $f(x)$는 $x=a$에서는 극대, $x=-a-2$에서는 극소입니다.

---

1) 극값의 이런 정의에 대해서는 자세히 언급하지는 않겠습니다. 극값의 정의가 이전과 다르게 좀 바뀌었다. 이런 경우도 극대, 극소라고 한다는 정도만 알아두면 되는 정도입니다. 이것도 문제를 해결하는 핵심요소라서가 아니라 공연히 문제해결과정에서 고민하지 말라고 알아두는 정도라는 뜻입니다.

③의 경우에는 $f(x)$는 $x=-a-2$에서 극대, $x=a$에서 극소입니다.

이제 각각의 경우에 그래프를 그려보면 됩니다. 이때 문제에 주어진 또 다른 조건인 $f(x+2)=f(x)$와 $0\le x<2$에서 $y=\dfrac{(x-a)^2}{x+1}$를 이용하면 됩니다.

①의 경우에는 $x=0$에서 극솟값을 갖게 되어서 극댓값 조건을 만족하지 않고 ②,③의 경우에는 어떤 경우에도 $y=\dfrac{(x-a)^2}{x+1}$는 $x<-1$에서 극댓값을 갖고 있으므로 극솟값 조건을 우선 구하면 될 것입니다. 그리고 문제에서 '모든 정수 a값의 합'이라는 단서에서 두 경우 모두 $x=0$에서 극댓값이 됨을 '짐작'할 수 있습니다. 물론 정확하게는 확인은 해야 하며, $f(0)=a^2$, $f(2)=\dfrac{(2-a)^2}{3}$의 대소를 비교해야 합니다. 이때, 극값이 '근방'에서의 최댓값과 최솟값을 의미한다는 정도만 알면 '맞아, 극값은 그런 것이었지' 정도로 넘어가면 될 일입니다.

그런데 많은 수험생은 문제를 '거꾸로' 풀려고 시도합니다. 문제가 묻는 것을 보고 조건을 어떻게 해석할 것인가를 고민하는 것이 아니라, 반대로 조건을 보고 기계적으로 어떤 성질, 어떤 참인 명제, 어떤 공식을 적용부터 하고 봅니다. 이전에 풀었던 문제와 유사하게 조건이 활용된다면 별 문제가 없지만, 이 문항처럼 그렇지 못하면 어려움을 겪게 됩니다. 그리고 이제는 예를 들어 '극댓값'을 갖는다는 조건을 보면 생각해야 할 내용이 더 늘어납니다.

이 문제를 틀린 경우에 반성해야할 것이 무엇인지 정확하게 알아야 합니다. 물론 극값의 정의가 이전과 달라졌다는 사실을 몰랐다면 그것은 그냥 이번 기회에 알아두는 정도면 됩니다. 그리고 사실 교과서를 '개념서'로 공부한 경우라면 애초부터 '이전에는' 극값을 어떻게 정의한 것인지 알 수도 없으니 이런 부분은 문제가 되지도 않을 것입니다. 교과서가 아닌 텍스트로 개념을 공부하거나 한 경우라면 아직도 '증가상태에서 감소상태로 바뀐다거나' 하는 식으로 잘못 공부했을 수는 있지만 이 경우도 교과서를 보고 한번 알아두는 정도면 충분할 것입니다.

정말 중요한 것은 '문제를 읽고, 문제 해결을 어떤 원칙으로 해야 하는가' 하는 문제해결 방법에 대한 고민입니다. 좀 어렵긴 하지만 다음의 차이를 잘 생각해보길 바랍니다.

① 문제가 묻고 있는 것을 보고 주어진 조건을 어떻게 활용할 것인지를 결정한다.
② 문제에 주어진 조건을 보고 기계적으로 연관된 개념과 성질을 적용할 것을 결정한다.

21. 사실 이 문항도 14번과 비슷한 성격을 갖고 있으며 16번도 마찬가지라고 할 수 있습니다. 역시 관건은 '문제가 묻고 있는 것을 보고' 여기에 있습니다.

$F(x)=\int_0^x f(t)dt$라고 주어져 있으면 기계적으로 $F(0)=0$, $F'(x)=f(x)$라고 반응한다면 좋은 결과를 기대하기 어렵습니다. $\frac{d}{dx}\int_a^x f(t)dt=f(x)$, $\int_a^a f(t)dt=0$은 물론 중요하지만 그렇다고 해서 $\int_a^x f(t)dt$가 주어지면 기계적으로 미분하는 것은 전혀 다른 문제입니다. 이 문항의 경우에 처음부터 이렇게 접근해도 해결은 가능하며, ㄴ ㄷ 명제는 $F'(x)=f(x)$를 이용해야 하지만 이를 구별할 수 없으면 이른바 새로운 유형의 문제 해결 능력은 거의 발전하지 않음을 이해해야 합니다.

ㄱ 명제의 판정은 $F(1)$의 값을 묻고 있습니다. 문제에서 주어진 조건을 보면 (가) 조건에서 $F(1)=f(1)-1$이거나 또는 $F(1)=\int_0^1 f(t)dt$입니다. 여기서 (나) 조건을 이용하면 될 것임을 파악할 수 있습니다. 왜냐하면 (가) 조건을 이용하면 $F(x)=f(x)-x$로 바꿀 수 있기 때문입니다.

ㄴ 명제의 판정은 이제 드디어 $F'(x)=f(x)$를 이용하게 되지만 ㄱ 명제의 판정과정에서 단서를 얻어야 합니다. 문제가 묻고 있는 것을 보고 조건을 어떻게 해석하고 활용할 것인가를 판정하는 것이 익숙해지면 이런 과정이 자연스럽게 이루어집니다. 그런데 반대의 경우라면 이런 과정도 자연스럽게 이루어지지 않습니다. $xF(x)=xf(x)-x^2$으로 변형하는 것을 생각하는 것이 예상외로 어렵기 때문입니다.

ㄷ 명제의 해결에서는 $F'(x)=f(x)$는 필요하지만 식의 변형의 핵심이 아닙니다. 시험을 볼 때는 식을 변형하는 체감난이도가 매우 높아집니다. 14번에서 강조한 문제를 읽는 올바른 관점과 방법을 이해해야 합니다. 그렇게 할 때만 이런 문제점이 근본적으로 고쳐질 것입니다.

30. 이런 문항에서 중요한 것은 '문제를 해결하는 과정'을 그려보는 것입니다. 객관적인 난이도는 30번 문항임을 감안하면 어렵지는 않은 편이라고 생각됩니다. '킬러 문항'으로는 조금은 쉬운 편입니다. 그럼에도 불구하고 해결하지 못한 경우도 많은 듯 하며, 이번에는 해결을 했지만 조금만 더 복잡해지면 틀리는 비율이 부쩍 늘어납니다.

문제가 묻고 있는 것은 $\overline{PA}^2+\overline{PB}^2+\overline{AB}^2$의 최솟값입니다. 기하적인 성질을 이용한 접근을 생각할 수는 있으나 시험범위를 고려하여 이런 접근과 관련한 내용은 생략하겠습니다. 기하학적 접근에 대한 고려를 배제하면 남는 것은 '계산'하는 것입니다.

최솟값을 구하라고 한 것은 이 값이 a값에 따라 변하기 때문입니다. 따라서 문제의 핵심은 주어진 식을 a에 관한 식으로 표현할 수 있는가 하는 점입니다.

문제가 요구하는 '교과서 수준의 개념'은 '곡선위에 있지 않은 점에서 그은 접선'문제를 해결하는 방법과 관련이 있다고 판단할 수 있습니다. 그리고 이 해결방법의 핵심은 '접점'에 대한 방정식을 만든다는 것입니다.

즉, $y=f(x)$위에 있지 않은 점 (a,b)에서 그은 접선 문제는 $y=f(x)$위의 접점의 x좌표를 가정하고 그 x좌표에 대한 방정식을 만드는 것입니다. 이를 적용하면 접선이 두 개 존재하므로 두 실근을 갖는 방정식을 만들 수 있을 것입니다. 문제는 그 접점의 x좌표를 a에 관한 식으로 표현할 수 있을까 하는 것입니다.

방정식을 만들기 전의 상태에서는 인수분해가 되어서 근을 a에 관한 식으로 나타낼 수 있을지는 확신할 수는 없습니다. 여기서 만들어지는 방정식이 이차방정식임을 알 수 있었다면 인수 분해 되지 않는다고 해도 근과 계수의 관계를 이용할 수 있다는 것을 파악할 수도 있습니다. 그런데 문제를 해결하기 위해서는 '방정식을 만들 수 있고, 근을 a로 표현할 수 있으면 된다.'는 정도 생각하면 충분합니다. 나머지는 문제를 해결해가는 과정에서 판단하면 될 것입니다.

계산 능력을 필요로 하는 문항에서, 어느 정도 이상의 계산 과정을 요구할 때 이처럼 문제 해결 과정을 대략적으로 그려보고 문제를 해결하는 것과 역시 기계적으로 반응하는 것하고는 큰 차이를 갖고 있습니다.[2] 처음 선택한 방향을 계산 과정이 길어짐에도 불구하고 끝까지 유지하는 것은 이렇게 전체를 그려보는 것에 의해서 비로소 가능해집니다. 그렇지 않으면 조금만 복잡해지거나 또는 간단한 계산 착오만 생겨도 방황하다고 시간만 흐르고 결국 포기하게 되는 결과가 될 뿐입니다.

사실 킬러 문항을 대비하는 훈련에서 가장 중요한 것은 이런 부분입니다. 킬러 문항일수록 문제가 요구하는 기본개념은 오히려 가장 간단하다고 할 수 있습니다. 왜냐하면 평가하려는 것은 문제해결'능력'이기 때문입니다. 이점을 잘 생각해보길 바랍니다.

---

2) 이 차이점에 대해서 논평에서 모두 언급하기는 어렵습니다. 간단하게 킬러 문항을 맞히려면 이런 훈련이 없으면 사실상 어렵다는 정도만 말씀드리겠습니다.

30. 나형 킬러 문제의 특징은 '인내'를 갖고 '발견적으로' 추론할 수 있어야 한다는 점입니다. 작년 수능 문제로 판단할 때 이런 성격의 문항은 30번이 아닌 21번 문항으로 출제될 가능성이 많지만 다른 해의 경우처럼 30번 문항이 될 수도 있을 것입니다.

사실 이런 성격의 킬러 문항에 대해서는 교육적 관점에서 논란이 있는 것이 현실입니다. 한 마디로 문제의 해결과정이 지나칠 정도로 복합적인 요소를 갖는다는 것입니다. 그럼에도 불구하고 이런 성격으로 킬러 문항이 출제되는 것은 상대평가를 특징으로 하는 우리 현실에서 이른바 최상위권의 변별력을 위해서는 어쩔 수 없는 측면이 있습니다.[3)]

따라서 이런 문항을 통해서 수험생이 느껴야 할 부분은 30번 문항을 해결하기 위해서는 시간적인 여유가 어느 정도 확보된다는 것을 전제로 이런 수준의 문항까지 해결할 수 있어야 한다는 것입니다. 물론 30번 문항의 해결에 필요한 시간적인 여유는 출제당국이 알아서 확보해줄 것입니다. 왜냐하면 출제진도 특히 나형 킬러 문제의 다소 기형적인 특징은 잘 알고 있기 때문입니다.

어떻게 하면 문제가 요구하는 추론을 정확하게 할 수 있을 것인지를 간단하게 말씀드리기는 어려울 것이고 만점을 목표로 하는 수험생이라면 이와 같은 문항을 통한 훈련을 소중하게 생각할 필요가 있다는 것을 강조하는 정도로 그치고 문제의 해결과정을 검토해보기로 하겠습니다. 어차피 이런 수준의 추론은 구체적인 문항을 소재로 훈련하는 것이 필요한 것이기도 합니다.

일단 문제가 묻고 있는 것은 주어진 조건을 만족하도록 하는 상수 p를 구하는 것입니다. 만점을 목표로 하는 수준이라면 X가 자연수의 집합이라는 점에서 상수 p가 홀수가 되어야 한다는 정도는 어렵지 않게 파악할 수 있을 것입니다. 그런데 그 이상 파악하는 것은 쉽지는 않을 것입니다. 그렇다면?

네. 하나씩 해보아야 합니다. 자신이 좋아하는 홀수로부터 시작할 수도 있고, 가장 무난하게는 $p=1$부터 시작할 수도 있습니다. 개인적으로는 $p=1$부터 시작하는 것보다는 이 문항의 경우에는 $p=5$부터 시작할 수 있으면 '추론능력'이 조금은 뛰어난 경우라고 생각하지만 평범하게 $p=1$부터 시작해보겠습니다.

일단 $5 \in X$라고 했으므로, $\dfrac{5+1}{2}=3$이고 $\dfrac{3+1}{2}=2$이며 $\dfrac{2}{2}=1$ 이 되어 조건을 만족하지 않음을 알 수 있습니다. 그런데 '추론'한다는 것은 이와 같은 구체적인 예를 통해서 문제해결의 '단서'를 찾아나간다는 것을 의미합니다. 무조건 하나씩 다 나열해본다는 것은 좀 과장해서는 '추론'이라고 할 수는 없는 것입니다.

여기서 무슨 단서를 찾을 수 있나요? 네 사실은 한 가지는 있습니다. 그것은 짝수 원

3) 난이도 문제와 특히 나형 킬러 문항의 이런 특징에 대해서는 더 구체적인 내용은 생략합니다. 아무튼 교육적인 문제점은 출제진도 충분히 알고 있으며, 그럼에도 불구하고 우리 입시현실상 이런 성격의 문항의 출제는 피하기 어렵다고 받아들이면 될 것입니다.

소에 대한 '추론'입니다. $2\in X$이면 $1\in X$가 됩니다. 그렇다면 이미 $5\in X$이기 때문에 조금만 더 생각해보면 쉽게 조건을 만족하기 어렵다는 것을 수 있을 것입니다. 따라서 $4\in X$가 되면 안 된다는 것도 알 수 있습니다. 그럼? 6은? $6\in X$이면 $3\in X$가 됩니다. 만약 이렇게 생각할 수 있다면 $\frac{3+p}{2}=5$에서 $p=7$이 되고, 이제 $\frac{5+7}{2}=6$이 되어서 조건을 만족하는 p값 하나는 찾을 수 있었을 것입니다. 그리고 결정적인 단서도 찾을 수 있었을 것입니다.

'인내'를 갖고 추론하는 것을 목표로 설명을 할 것이므로 이런 사실을 발견 못하고 $p=3$인 경우로 넘어갔다고 가정하겠습니다. $\frac{5+3}{2}=4$가 되어서 조건을 만족하지 않음을 쉽게 알 수 있습니다. $p=5$이면? $\frac{5+5}{2}=5$. 드디어 찾았습니다.

여기서 한 가지 명심해야 할 부분은 있습니다. $5\in X$라고 주어진 조건은 다른 원소들은 없다는 것을 의미하는 것이 아니라는 점입니다. 사실 이것은 명제에서는 가장 중요한 개념에 해당하는 것입니다. 기출문제에서도 다루어졌던 내용이기도 합니다.

1994 2차 수능 공통 7번 문항으로 " 실수 전체의 집합의 부분집합 A가 다음 조건을 만족시킨다. $x\in A$이면 $\frac{1}{2}x\in A$이다. 이때 $\sqrt{2}\in A$이면 $0\notin A$이다 "가 맞는가를 묻는 문항이 출제된 적도 있고,

1995 수능 인문계 20번 문항으로는 " 집합 $U=\{1,2,3,4,\cdots,100\}$이다. U의 부분집합 A중 (가) $3\in A$ (나) $m, n\in A$이고 $m+n\in U$이면 $m+n\in A$를 만족시키며 원소의 개수가 가장 적은 것은? "이라고 하는 문항이 출제된 적도 있는데, 이 문제에 '원소의 개수가 가장 적은 것'이라고 표현한 이유이기도 합니다.

즉, 이 문제의 해결에서 $p=5$일 때는 $X=\{5\}$가 되어서 조건을 만족하지 않는다고 생각했다면 기본개념이 정확하지 못한 것이고, 나아가서 기출문제를 올바르게 학습하지 못한 경우라고 할 수 있으며 이런 점을 반성해야 하는 것입니다.

이점을 알았다면 이제 $p=5$일 때 결정적인 단서를 찾을 수 있습니다. $\frac{5+5}{2}=5$가 되니, 같은 방법으로 $\frac{10}{2}=5$가 될 것이고, 이제 하나의 원소만 더 찾으면 되는데, $\frac{20}{2}=10$이 되어서 드디어 조건에 맞는 경우를 하나 찾은 것입니다. 즉 $p=5$, $X=\{5,10,20\}$ 그리고 한 걸음 나아가서 $p=5$, $X=\{5,10,15\}$도 성립함을 찾을 수 있을 것입니다.

추론 능력이 좀 뛰어난 경우라면 이제 문제의 핵심은 다 찾은 셈입니다. 논평이긴 하지만 마지막에 일반적인 풀이를 쓰도록 하고, 역시 평범한 경우로 돌아와서 인내심있게 한 걸음 더 나아가보겠습니다. 그럼 $p=7$일 경우입니다. $\frac{5+7}{2}=6$이 되어서 $X=\{3,5,6\}$임

을 어렵지 않게 찾을 수 있을 것입니다.

앞에서 말씀드렸지만 추론이란 이런 과정을 통해서 문제 해결의 핵심을 찾아내는 것입니다. 물론 이때 추론 능력의 수준에 따라 어떤 경우에는 $p=1$에서 핵심을 찾아낼 수도 있으며[4] 어떤 경우에는 $p=1,3,5,7,9$ 정도는 되어야 찾을 수도 있을 것입니다. 또 어떤 경우에는 좀 더 조사해보아야 할 수도 있습니다. 그런데 나형 킬러 문항의 특성상 이런 정도 조사할 시간적 여유는 충분할 것입니다.

문제는 $p=5$일 경우, 명제에 대한 기본개념의 부족과 기출문제의 올바른 학습이 부족한 관계로 답이 되지 않는다고 판단하는 경우와 같이 사실은 다른 부분에서 모자람이 있어서 틀리는 경우입니다. 만점을 목표로 한다면 마땅히 이런 문항을 통해서 이런 점을 반성해야 하는 것입니다. 혹시 이런 이유로 '문제가 안 좋다'고 평가하고 있다면 그것은 정말 최악의 경우라고 할 수 있는 것입니다.

다른 하나는 '조산'을 통해서 얻어야 할 것이 무엇인지 모르는 경우입니다. 이것은 발견적 추론에 대한 기본적인 몰이해라고 할 수 있습니다. 발견적 추론이란 '나열, 열거, 관찰, 조사'를 하면서 '추론'하는 것이지 단지 '나열해보는 것'이 아닙니다.

이 문항은 이런 조사를 통해서 찾을 수 있는 접근방법은 꽤 여러 가지가 있습니다. 그 방법들은 여러분 스스로 한번 해보기 바라면서 한 가지만 소개해보는 것으로 하겠습니다. 만점을 목표로 하면서 킬러 문항을 연습하려면 가장 중요한 것은 스스로 해보는 것이며, 여기 소개하는 것은 하나의 '예에 불과하다'고 받아들이는 것입니다. 이 말을 명심하기 바랍니다.

$5\in X$이므로 $\dfrac{5+p}{2}\in X$ 에서 p는 홀수이어야 한다.

$p=1$이면, $X=\{1,2,3,5\}$가 되어서 $n(X)=4$ 따라서 조건을 만족하지 않음.

$p=2n+1$ (단, n은 자연수)라고 두면 $\dfrac{5+(2n+1)}{2}=n+3$이므로 $n+3\in X$이다.

Ⅰ) $n+3=4$이면 $X=\{1,2,4,5\}$ 따라서 조건을 만족하지 않음.

Ⅱ) $n+3=5$이면 $\dfrac{x}{2}=5$에서 $x=10$이고, $\dfrac{x}{2}=10$ 또는 $\dfrac{x+5}{2}=10$에서

$X=\{5,10,20\}$ 또는 $X=\{5,10,15\}$ 가 조건을 만족한다. $\therefore p=5$

Ⅲ) $n+3=6$이면 $\dfrac{6}{2}=3$ 이고 $\dfrac{3+7}{2}=5$ 이므로 $X=\{3,5,6\}$ $\therefore p=7$

Ⅳ) $n+3\geq 7$이면 $q=n+3$이라고 하면

ⅰ) q가 홀수일 때,

$\dfrac{q+(2n+1)}{2}=\dfrac{5+(2n+1)}{2}+\dfrac{q-5}{2}$ 이고 $\dfrac{q-5}{2}\geq 1$ 따라서 $\dfrac{q+(2n+1)}{2}\geq q+1$

$5\in X,\ q\in X$이므로

4) 사실 저는 이 정도 높은 수준의 추론능력은 없습니다. 이정도면 아마도 천재라고 해도 손색이 없지 않을까요?

$q+k$(단 k는 자연수)가 홀수면 조건을 만족할 수 없다.

$q+k$가 짝수이면 $\dfrac{q+k}{2}=5$ 또는 $\dfrac{q+k}{2}=q$가 되어야 한다.

그런데 $q=9$이면 $\dfrac{9+(2n+1)}{2}=9+2=11$이므로 이 조건을 만족할 수 없다.

($\dfrac{q+k}{2}=q$인 경우는 $q=k=5$이므로 $q\geq 7$과 모순)

따라서 이 경우 조건을 만족하는 p는 존재하지 않는다.

ⅱ) q가 짝수일 때,

$\dfrac{q}{2}=5$이면 $X=\{5, 10, 20\}$ 또는 $X=\{5, 10, 15\}$ $\therefore p=15$

$\dfrac{q}{2}=10$이면 $X=\{5, 10, 20\}$ $\therefore p=35$

$5\in X$, $q\in X$이고 $\dfrac{q}{2}\geq 4$ 이므로 나머지 경우는 성립하지 않는다.

이상에서 조건을 만족하는 $p=5, 7, 15, 35$ 이고 모든 p값의 합은 62