4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 【별책 5】 "국어과 교육과정"
관련 성취기준	1. 국어과

과목명: 국어		관련
성취기준 1	[10국02-01] 읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다.	문제1
성취기준 2	[10국02-02] 매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다.	문제1
성취기준 3	[10국02-03] 삶의 문제에 대한 해결 방안이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 읽는다.	문제1
성취기준 4	[10국03-01] 쓰기는 의미를 구성하여 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 쓴다.	문제1

과목명: 독서		관련
성취기준 1	[12독서01-02] 동일한 화제의 글이라도 서로 다른 관점과 형식으로 표현됨을 이해하고 다양한 글을 주제 통합적으로 읽는다.	문제1
성취기준 2	[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.	문제1
성취기준 3	[12독서02-03] 글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다.	문제1
성취기준 4	[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.	문제1
성취기준 5	[12독서03-01] 인문·예술 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 인문학적 세계관, 예술과 삶의 문제를 대하는 인간의 태도, 인간에 대한 성찰 등을 비판적으로 이해한다.	문제1
성취기준 6	[12독서03-02] 사회·문화 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 사회적 요구와 신념, 사회적 현상의 특성, 역사적 인물과 사건의 사회·문화적 맥락 등을 비판적으로 이해한다.	문제1

과목명: 화법과 작문		관련
성취기준 1	[12화작02-02] 갈등 상황에서 자신의 생각, 감정이나 바라는 바를 진솔하게 표현한다.	문제1
성취기준 2	[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.	문제1
성취기준 3	[12화작03-05] 시사적인 현안이나 쟁점에 대해 자신의 관점을 수립하여 비평하는 글을 쓴다.	문제1

2. 사회과

과목명: 통합사회		관련
성취기준 1	[10통사01-01] 시간적, 공간적, 윤리적 관점의 특징을 이해하고, 이를 바탕으로 인간, 사회, 환경의 탐구에 통합적 관점이 요청되는 이유를 파악한다.	문제1

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호【별책 8】“수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	수학 - (2) 기하 - ① 평면좌표 [10수학02-01] 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. 수학 - (2) 기하 - ② 직선의 방정식 [10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다. 수학 II - (2) 미분 ② 도함수 [12수학II02-04] 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. 수학 II - (2) 미분 ③ 도함수의 활용 [12수학II02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문제 2-2	수학 - (5)-확률과 통계 ① 경우의 수 [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.
문제 2-3	수학 - (2) 기하 ② 직선의 방정식 [10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다. [10수학02-04] 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다. 수학 I - (2) 삼각함수 ① 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다. [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
국어	김동환 외	교학사	2020	36 -37	문제1 [가]	X
독서	서혁 외	좋은책 신사고	2020	129	문제1 [나]	X
국어	이삼형 외	지학사	2020	187	문제1 [다]	X

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학II	고성은 외	좋은책신사고	2020	85
	수학	이진호 외	좋은책신사고	2020	127
	수학	이준열 외	천재교육	2020	145
	수학	홍성복 외	지학사	2020	261

5. 문항 해설

● 문제 1

자유전공학부 [문제 1]은 ‘통섭적 사고’를 주제로 하여, 현대사회 학문의 통섭에 대한 설명을 미술이라는 분야에 적용해서 횡단적이고 통섭적인 사유를 수행하고 이를 논리적 글쓰기로 풀어내도록 한 것이다. 서로 층위가 다른 [가] 지문과 [나], [다] 지문을 효율적으로 매개해서 논리성과 설득력을 갖춘 글을 쓰는 것이 관건이다. [나]와 [다]는 미술의 조류를 설명한 것인데, 거기 통섭적 사고가 어떻게 반영돼 있는지를 적절히 읽어낼 수 있어야 한다. 문제에서 [나]와 [다]를 비교하라고 명시하지는 않았지만, 두 지문이 나란히 있는 만큼 그 차이점과 공통점을 잘 짚어내서 논술했을 때 훌륭한 풀이를 수행한 것으로 평가될 수 있다.

지문 [가]는 세계가 점점 복잡하고 다변화되고 있는 상황에 효율적으로 대처하려면 문제를 다양한 각도에서 보는 통섭적 사고와 접근이 필요함을 강조한다. 예컨대 인간의 두뇌에 대해 제대로 이해하기 위해서는 심리학, 철학, 공학의 통섭적 연구가 필요하다고 말한다. 요컨대 [가] 지문의 핵심 화제는 학문의 통섭이다.

문제는 지문 [나]와 [다]가 학문이 아닌 예술 분야의 조류를 설명하고 있다는 데 있다. [나]와 [다]는 각기 입체파와 데페이즈망이라는 미술의 조류에 대해 특징과 의의를 설명하고 있다. [문제 1]을 풀이하기 위해서는 [가]에서 말하는 ‘학문의 통섭’에 대한 내용에서 ‘통섭’의 일반적 개념과 방법을 추출해서 이를 미술 분야에 매끄럽고 합리적인 형태로 적용하는 과정이 필요하다. 그 과정이 잘 이루어지지 않고 [가] 지문의 내용과 [나], [다]의 내용이 겉돌 경우 문제의 요구에 제대로 응답하지 못한 것으로 볼 수 있다. [가] 지문과 [나], [다] 지문의 적절한 융합이 문제 풀이의 관건이라는 뜻이다.

지문 [나]와 [다]에서 다루고 있는 입체파 그림과 데페이즈망 미술에는 각기 어떤 통섭적 사고가 반영돼 있을까? [나]는 조르주 브라크와 피카소의 예를 들어 입체파의 특성을 논하고 있는데, 세잔의 그림을 비교 대상으로 삼고 있다. 문맥상 세잔은 입체파가 아니며, [나]의 기본 논의 대상이 아니다. 만약 [나]를 세잔 중심으로 이해했다면 잘못된 독해에 해당한다. 브라크와 피카소 등 입체파에 초점을 맞추는 것이 옳다. 입체파 그림의 통섭적 접근법은 하나의 대상을 여러 각도에서 보는 다시점의 관찰과 그것의 종합에 있다. 인간의 두뇌를 심리학과 철학, 공학 등 여러 관점에서 보고 이를 하나로 연계 통합하는 것과 통하는 방식이다. 중요한 것은 그러한 접근이 단순한 기교나 실험이 아니라 대상의 진실을 오롯이 드러내는 방법론이라는 사실이다. 인간이 실제로 물체와 공간을 볼 때 전후좌우 여러 각도에서 보면서 이를 종합한다고 하는 점을 창의적이고 효율적으로 반영한 것이 입체파 그림이라는 것이 지문 [나]의 시각이다.

지문 [다]에서 다룬 데페이즈망 미술에 반영된 통섭적 관점은 입체파 그림과 일정한 차이가 있다. 입체파가 하나의 대상을 다시점에서 보고 이를 종합하는 쪽이라면, 데페이즈망은, '전치(轉置)'라는 뜻에서 볼 수 있듯이, 대상의 이질적 배치를 특성으로 한다. 해부대 위에 재봉틀과 양산을 놓는 방식으로 이질적 대상을 한 자리에 배치해서 결합하는 것이 데페이즈망의 특징적 기법이다. 지문에 예시된 마그리트의 그림 '골콘다'는 무중력 상태로 공중에 떠있는 수많은 남자를 담고 있는데, 그 자체로 낯설고 이질적인 비현실적 이미지에 해당한다. 이에 대해 배경을 이루는 집과 하늘은 정상적인 쪽이다. 현실적 배경 이미지와 비현실적 인물 이미지가 결합되면서 통섭의 효과를 낳고 있는 것이다. 사실 '골콘다'에서 이와 같은 이질적 요소의 결합을 읽어내는 것은 쉬운 일은 아니다. 만약 이를 잘 짚어냈다면 탁월한 답으로 평가할 수 있다. 이에 대하여, 친숙한 대상을 낯선 상황에 병치시켜 제시하거나 물리학적 법칙을 초월한 상상력을 보여줌으로써 현실적이고 상식적인 통념을 넘어선 새로운 인식을 보여줬다는 점을 잘 지적하는 것만으로도 좋은 독해라고 볼 수 있다. 중요한 것은 데페이즈망 또한 입체파와 마찬가지로 단순한 실험이나 기교를 넘어서 세계에 대한 새롭고 창의적인 인식을 지향한다는 점을 놓치지 않는 일이다. 데페이즈망의 통섭적 접근이 합리 너머의 세계에 대한 심층적 인식을 일깨우는 가운데 세상을 움직이는 하나의 힘을 낳는다고 하는 [다]의 논지를 주목해야 한다. 데페이즈망의 파괴는 '창조적 파괴'로서, 통섭의 관점에서 '창조적 통섭'으로 의미화할 수 있다.

600자 이내의 글에서 위의 모든 요소를 다 반영할 수는 없을 것이다. 수험생이 각자의 관점에서 핵심 요소를 적절히 반영해서 논리적이고 설득적인 글을 쓴 경우 좋은 답으로 평가할 수 있다. 중요한 것은 내적 연결과 융합이다. [나]와 [다] 지문의 내용을 요약적으로 제시하는 데 그친 글이나, 지문 내용을 따로 요약한 뒤 '둘 다 통섭으로 볼 수 있다'는 식으로 막연하게 봉합한 답안은 좋은 평가 대상이 될 수 없음을 유념할 필요가 있다.

[문제2-1] 두 직선의 교점을 구하고 두 점 사이의 거리를 구하며 미분을 이용하여 함수의 최솟값을 구할 수 있는지 알아본다.

[문제2-2] 두 사건이 동시에 일어나지 않을 때 각각의 사건이 일어나는 경우의 수를 합하여 빠짐없이 셀 수 있는지 알아본다.

[문제2-3] 원의 접선을 이용하여 주어진 원을 내접원으로 갖는 삼각형을 찾고 그 넓이를 구할 수 있는지 알아본다.

6. 채점 기준 *※ 선다형의 경우 생략 가능*

● 문제 1

<table>
<tr><th>하위 문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>평가 영역</th><th>평가 항목 내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">[가]에 대한 바른 이해와 [나], [다]에 대한 적용</td><td>① [가]의 핵심 요지와 그것이 의미하는 바를 정확하게 파악하였는가?
[가]는 점점 다변화하되는 가운데 복잡한 문제가 발생하는 현재 사회에 대처하기 위해서는 분과 지식의 틀에 의존하는 전통 방식을 벗어나 각 학문의 관점을 가로지르는 학제적 접근을 통해 입체적이고 창의적인 해법을 찾아야 함을 강조하면서 이를 ‘통섭’ 개념으로 설명하고 있다. 한 대상에 대한 다양한 관점을 종합하는 것이, 또는 서로 다른 관점을 결합함으로써 새로운 인식을 이끌어내는 것이 통섭적 접근이라는 점을 잘 짚어낼 필요가 있다. 발상과 전환과 창의적 상상력도 통섭의 의미요소에 해당한다.</td></tr>
<tr><td>② [가]의 핵심 내용을 [나]에 잘 적용하였는가?
[나]는 고정된 1인칭 시점에 근거해 대상의 충실한 재현에 치중했던 전통 회화나 대상에 대한 감각적인 느낌을 살리는 데 집중한 세잔과 구별되는 입체파 미술의 특징을 설명한다. 그 핵심은 사물을 다각적 시선으로 관찰하고 이를 내적 심상의 원리에 따라 종합해서 표현한다는 것이다. 한 평면에 다시점의 이미지를 배치함으로써 기하학적이면서도 입체적인 효과를 발현한다. 지문에 예시된 조르주 브라크의 그림에서 이를 잘 볼 수 있다. 얼핏 입체파 그림은 대상의 충실한 재현이라는 회화 원리를 파괴한 도발적 실험처럼 보인다. 하지만 거기에는 대상에 대한 다면적 인식과 이의 종합이라는 통섭적 접근 원리가 반영돼 있다. 그것은 사람들이 실제 사물을 인식하는 방식을 반영한다는 점에서, 세계의 진실을 더 생생하게 드러내기 위한 창의적 접근법에 해당한다. 입체파 그림의 이러한 특징과 의의를 [가]의 통섭 개념과 연관해서 적절히 논할 수 있어야 한다.

③ [가]의 핵심 내용을 [다]에 잘 적용하였는가?

[다]는 데페이즈망 미술의 특징을 설명한 것이다. 그 특징을 [가]의 ‘통섭적 사고’와 잘 연결해서 풀어낼 필요가 있다. 데페이즈망 미술은 친숙한 대상을 낯선 상황에 병치시켜 제시하거나 물리학적 법칙을 초월한 상상력을 보여줌으로써 현실의 고정관념을 뛰어넘어 세계에 대한 새로운 인식을 성취하게 한다. 그 핵심은 이질적인 것의 연결과 대상의 비현실적 배치에 있으며, 이는 [가]에서 말하는 통섭적 접근에 해당한다. 데페이즈망이 추구하는 파괴는 ‘창조적 파괴’로 볼 수 있으며, [가]와 관련해서 이를 ‘창조적 통섭’으로 의미화할 수 있다. 이런 연관성을 잘 짚어낸 경우 좋은 평가의 대상이 된다.</td></tr>
</table>
</td><td>40</td></tr>
</table>

		④ [가]와 [나], [다]의 연결이 잘 이루어져 있는가? 문제1을 풀이함에 있어 위에 설명한 바 지문 [가]와 [나], 지문 [가]와 [다]의 연결성을 적절히 매개 통합하는 것이 핵심 관건이 된다. 문제의 요구 사항이 [가]를 참고하여 [나]와 [다]에 대해 논하라는 것인데, 만약 [나]에 대한 논의와 [다]에 대한 논의가 따로 논다면 좋은 답안이라 할 수 없다. 상호간 유기적 결합이 필요하다. 평가시 답안의 내용이 내적으로 잘 연결돼 있는지를 점검해야 한다. ⑤ [나]와 [다]에 대한 논의가 유기적 연결성을 지니는가? 문제는 [가]를 참고하여 [나]와 [다]에 논의하라고 요구하고 있다. 문제에서 직접 양자를 '비교'하라고 명시하지 않았지만, [가]의 '통섭'이라는 연결고리를 준 만큼 [나]와 [다]를 상호 연결해서 다루라는 뜻이 포함돼 있다. [가]의 '통섭적 사고' 개념을 축으로 해서 입체파 그림과 데페이즈망 미술의 공통점과 차이점을 적절히 짚어냈을 때 좋은 답안이 될 수 있다는 뜻이다. 두 유파는 '통섭적 접근'으로 볼 수 있는 창의적 발상과 표현, 그리고 그를 통한 새롭고 깊은 세계 인식이라고 하는 공통적 특징을 지닌다. 그러면서도 그 구체적 방식에는 차이가 있다. 입체파가 하나의 대상에 대한 다시점의 인식을 종합하는 쪽이라면 데페이즈망 미술은 이질적인 것의 연결과 대상의 비현실적 배치를 특징으로 한다. 이러한 공통점과 차이점을 적절히 논한 경우 높은 평가의 대상이 된다. 만약 [나]와 [다]를 지문에 의거해서 단순 요약하는 데 그쳤다면 중요한 감점 요인이 된다. 필요한 논의 없이 '[나]와 [다]가 둘 다 통섭에 해당한다'는 식으로 단순 연결한 경우도 좋은 평가를 받을 수 없다.
	[가], [나], [다]의 유기적 연결성	
	정합적인 논지 전개 능력과 설득력 있는 표현 능력	⑥ 지문 요지와 핵심 개념을 내용 분석에 활용하면서 일관성 있고 설득력 있게 논지를 전개하고 있는가? 적절한 어휘 선택과 정확한 문장 구성, 논리적인 문장 연결 등 언어적 표현력과 글쓰기 능력을 훌륭히 발휘하고 있는가?

〈채점 기준표〉

평가		평가 내용
A+	100	①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥의 여섯 가지 사항을 모두 충족
A	95	①에서 ⑥ 중 다섯 가지 사항 충족
B+	85	①에서 ⑥ 중 네 가지 사항 충족
B	75	①에서 ⑥ 중 세 가지 사항 충족
C	40	①에서 ⑥ 중 두 가지 사항 충족
D	20	①에서 ⑥ 중 한 가지 사항 충족
F	0	출제 의도와 전혀 무관한 답안 등은 최하

하위 문항	채점 기준	배점
문제2-1	A+: 답과 풀이가 맞음. A: $\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}} = \dfrac{\lvert a^3-3a+3\rvert}{2}$를 구함 B+: 점 B의 좌표 $\left(\dfrac{2a}{4a-(a^3+a+3)}, \dfrac{2(a^3+a+3)}{4a-(a^3+a+3)}\right)$를 구함. 그리고, $\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}}$를 a에 대하여 구하였으나 사소한 계산 실수가 있음. B: 점 B의 좌표 $\left(\dfrac{2a}{4a-(a^3+a+3)}, \dfrac{2(a^3+a+3)}{4a-(a^3+a+3)}\right)$를 구함. C: 직선 OA의 방정식 $y=\dfrac{a^3+a+3}{a}x$을 구함. D: 풀이와 관계있는 의미있는 시도를 함. F: 답안이 공란이거나 문제와 관련 없는 내용을 적음.	15
문제2-2	A+: 답과 풀이가 맞음. A: (1)-(5) 중에서 세 개를 정확히 구함 B+: (1)-(5) 중에서 두 개를 정확히 구함 B: (1)-(5) 중에서 하나를 정확히 구함 C: 가능한 4의 배수가 12, 16, 20, 24, 28의 경우임을 적음 D: 풀이와 관계있는 의미있는 시도를 함 F: 답안이 공란이거나 문제와 관련 없는 내용을 적음	20
문제2-3	A+: 답과 풀이가 맞음. A: $t=\dfrac{1}{2}$일 때 넓이 $\dfrac{28}{3}$을 구하고, $t^2-4t+1<0$을 구함. B+: $t=\dfrac{1}{2}$일 때 넓이 $\dfrac{28}{3}$을 구하고, $\mathrm{A}+\mathrm{B}<\pi$를 구함. B: $t=\dfrac{1}{2}$일 때 넓이 $\dfrac{28}{3}$을 구함. C: $t=\dfrac{1}{2}$일 때 직선 AC, 직선 BC의 방정식이나 교점 C를 구함. D: 풀이와 관계있는 의미있는 시도를 함. F: 답안이 공란이거나 문제와 관련 없는 내용을 적음	25

7. 예시 답안 혹은 정답

● **문제 1**

[가]는 복잡한 시대의 난제들을 해결하기 위해서 다양한 분야의 관점을 융합하는 통섭적 사고가 필요함을 강조한다. [가]의 화제는 학문의 통섭이지만, 통섭적 접근은 예술을 포함한 인간활동 여러 분야에 적용될 수 있다. [나]와 [다]는 미술의 새로운 조류를 설명한 것인데, 통섭의 측면에서 특성과 의의를 논할 수 있다. [나]에서 다룬 입체파 그림은 대상을 다양한 각도에서 본 것을 한 평면에 기하학적으로 배치하여 입체성을 구현하는 것이 특징이다. 다시점의 관찰과 종합이라는 방식으로 통섭적 표현을 수행한 경우다. 이에 대하여 [다]의 데페이즈망은 이질적인 대상을 상식을 넘어서는 형태로 배치하는 방식으로 통섭적 사고를 구현한다. 예시된 그림 '골콘다'는 정상적으로 서있는 건물과 무중력 상태로 떠있는 남자들을 결합해서 낯선 느낌을 전한다. 입체파와 데페이즈망의 이러한 통섭적 접근은 단순한 실험 이상의 의의를 지닌다. 입체파는 인간이 물체와 공간을 실제로 인식하는 방식을 반영해서 대상의 진실을 표현하며, 데페이즈망은 통념을 넘어선 상상을 통해 세계에 대한 심층의 인식을 일깨운다. 이와 같은 창의적 접근법을 인간활동 각 분야에 적극 도입할 필요가 있다. (590자)

[문제 2-1] 답) $\dfrac{1}{2}$

풀이)

$\mathrm{A}(a, a^3+a+3)$이라 하자.

1) $a=0$일 때

점 A의 좌표는 $(0,3)$이고 선분 AB는 O를 지나므로 점B의 좌표는 $(0,-2)$이다.

따라서 $\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}} = \dfrac{3}{2}$이다.

2) $a \neq 0$일 때

직선 OA의 방정식은 $y=\dfrac{a^3+a+3}{a}x$이다.

$\dfrac{a^3+a+3}{a}x = 4x-2$에서 $x = \dfrac{2a}{4a-(a^3+a+3)}$이고,

점 B의 좌표는 $\left(\dfrac{2a}{4a-(a^3+a+3)},\ \dfrac{2(a^3+a+3)}{4a-(a^3+a+3)}\right)$이다.

$\overline{\mathrm{OA}} = \sqrt{a^2+(a^3+a+3)^2}$ 이고,

$\overline{\mathrm{OB}} = \sqrt{\dfrac{4(a^2+(a^3+a+3)^2)}{(4a-(a^3+a+3))^2}} = \dfrac{2\sqrt{(a^2+(a^3+a+3)^2}}{|a^3-3a+3|}$ 이다.

따라서 $\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}} = \dfrac{|a^3-3a+3|}{2}$이다.

$f(x)=x^3-3x+3\ \ (x \geq 0)$이라 하자.

$f'(x)=3x^2-3 = 3(x-1)(x+1)$이다. $f'(1)=0$이고 $f'(x)$는 $x=1$의 좌우에서 부호가 음에서 양으로 바뀐다. 따라서 $x \geq 0$일 때 $f(x)$는 $x=1$의 좌우에서 감소하다가 증가한다. 그러므로 $x \geq 0$일 때 $f(x)$의 최솟값은 $f(1)=1$이고 $f(x) \geq 0$이다. 따라서 $x \geq 0$일 때 $|f(x)|$의 최솟값은 $f(1)=1$이다.

$\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}}$의 최솟값은 $\dfrac{f(1)}{2} = \dfrac{1}{2}$이다.

1)과 2)에서 $\dfrac{\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OB}}}$의 최솟값은 $\dfrac{1}{2}$이다.

[문제 2-2] **답) 32**

풀이)

4개의 수의 합이 최소일 때는 1+2+3+4=10이고 최대일 때는 6+7+8+9=30이다.
따라서 4개의 수의 합으로서 가능한 4의 배수는 12, 16, 20, 24, 28이다.
4개의 수를 a, b, c, d라 하자. 순서에 상관없고 서로 다른 수이므로 $a < b < c < d$로 생각할 수 있다.

$a+b+c+d=k$라 하자.
$a+(a+1)+(a+2)+(a+3) \le k \le (d-3)+(d-2)+(d-1)+d$ 이므로
$a \le \dfrac{k-6}{4}$, $d \ge \dfrac{k+6}{4}$ -------------(*)

(1) $k=12$인 경우
(*)에 의해 $a=1$, $d \ge 5$이고 이때 가능한 경우는
$(a,b,c,d) = (1,2,3,6), (1,2,4,5)$의 2개이다.

(2) $k=16$인 경우
(*)에 의해 $a \le 2$, $d \ge 6$이고 이때 가능한 경우는
$a=1$일 때 $(a,b,c,d) = (1,2,4,9), (1,2,5,8), (1,2,6,7), (1,3,4,8), (1,3,5,7), (1,4,5,6)$
$a=2$일 때 $(a,b,c,d) = (2,3,4,7), (2,3,5,6)$

(3) $k=20$인 경우
(*)에 의해 $a \le 3$, $d \ge 7$이고 이때 가능한 경우는
$a=1$일 때 $(a,b,c,d) = (1,2,8,9), (1,3,7,9), (1,4,6,9), (1,4,7,8), (1,5,6,8)$
$a=2$일 때 $(a,b,c,d) = (2,3,6,9), (2,3,7,8), (2,4,5,9), (2,4,6,8), (2,5,6,7)$
$a=3$일 때 $(a,b,c,d) = (3,4,5,8), (3,4,6,7)$

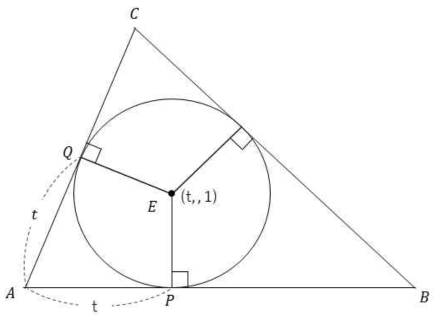
(4) $k=24$인 경우
(*)에 의해 $a \le 4$, $d \ge 8$이고 이때 가능한 경우는
$a=1$일 때 $(a,b,c,d) = (1,6,8,9)$,
$a=2$일 때 $(a,b,c,d) = (2,5,8,9), (2,6,7,9)$
$a=3$일 때 $(a,b,c,d) = (3,4,8,9), (3,5,7,9), (3,6,7,8)$
$a=4$일 때 $(a,b,c,d) = (4,5,6,9), (4,5,7,8)$

(5) $k=28$인 경우

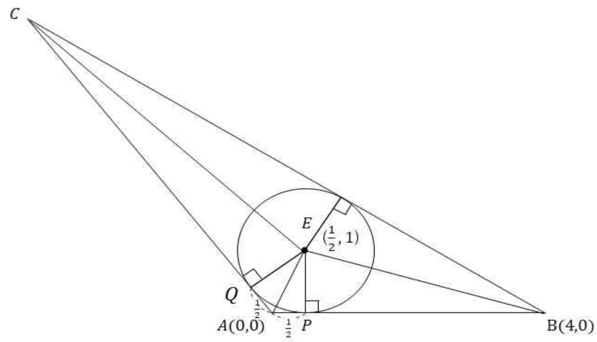
(*)에 의해 $a \le 5$, $d = 9$이고 이때 가능한 경우는
$(a,b,c,d) = (4,7,8,9), (5,6,8,9)$의 2개이다.
위 5가지 경우는 동시에 일어나지 않으므로, 경우의 수는 2+8+12+8+2=32개이다.

[문제 2-3] **답)** (1) $\frac{28}{3}$, (2) $2-\sqrt{3} < t < 2+\sqrt{3}$

풀이)



[그림 1]



[그림 2]

$\mathrm{A}(0,0)$, $\mathrm{B}(4,0)$, 원의 중심을 $\mathrm{E}(t,1)$이라 하자 [그림 1].
직선 AC의 기울기를 m이라 하면, 직선 AC의 방정식은 $y = mx$ $(m \neq 0)$이다. 직선 AC와 점 E사이의 거리가 내접원의 반지름 1과 같으므로 $\dfrac{\left|1 - m\frac{1}{2}\right|}{\sqrt{m^2+1}} = 1$, 따라서 $m = -\dfrac{4}{3}$이다.
직선 BC의 기울기를 n이라 하면, 직선 BC의 방정식은 $y = n(x-4)$ $(n \neq 0)$이다.
직선 BC와 점 E사이의 거리가 내접원의 반지름 1과 같으므로 $\dfrac{\left|n\frac{1}{2} - 1 - 4n\right|}{\sqrt{n^2+1}} = 1$이다.
그러므로 $n = -\dfrac{28}{45}$이다. 직선 AC $y = -\dfrac{4}{3}x$와 직선 BC $y = -\dfrac{28}{45}(x-4)$의 교점을 구하면 C $\left(-\dfrac{7}{2}, \dfrac{14}{3}\right)$이다 [그림 2].
따라서 삼각형의 넓이는 $\dfrac{1}{2} \times \overline{\mathrm{AB}} \times (\mathrm{C}$의 y좌표$) = \dfrac{28}{3}$이다.

(2) 삼각형 ABC가 만들어지려면 $\mathrm{A} + \mathrm{B} < \pi$이어야 한다.
즉 $\pi - \mathrm{A} > \mathrm{B}$이므로 $\dfrac{\pi}{2} - \dfrac{\mathrm{A}}{2} > \dfrac{\mathrm{B}}{2}$, 따라서 $\tan\left(\dfrac{\pi}{2} - \dfrac{A}{2}\right) > \tan\dfrac{B}{2}$이다.
그런데,

$$\tan\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right)=\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right)}=\frac{\cos\frac{A}{2}}{\sin\frac{A}{2}}=\frac{1}{\frac{\sin\frac{A}{2}}{\cos\frac{A}{2}}}=\frac{1}{\tan\frac{A}{2}}$$ 이므로

$\tan\frac{A}{2}\tan\frac{B}{2}<1$ 이다.

$\tan\frac{A}{2}=\frac{1}{t}$, $\tan\frac{B}{2}=\frac{1}{4-t}$ 이고 $t(4-t)>1$ 즉 $t^2-4t+1<0$ 이므로

$2-\sqrt{3}<t<2+\sqrt{3}$ 이다.