

2013학년도 모의 논술시험(자연계) 채점기준

[문제 1]

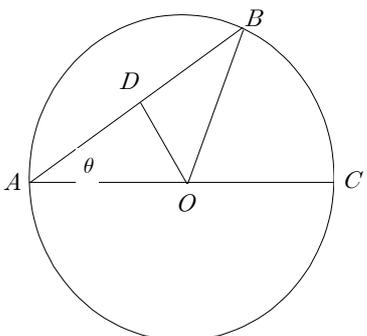
[1-i]		
배점	예시답안	채점기준
5점	$A(X+Y) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 15 \end{bmatrix}$ $A(X) + A(Y) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 15 \end{bmatrix}$	<ul style="list-style-type: none"> • 맞으면 (5점), 틀리면 (0점)

[1-ii]		
배점	예시답안	채점기준
5점	임의의 실수 c 에 대하여 $A(cX) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c \\ 2c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5c \\ 10c \end{bmatrix}$ $cA(X) = c \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = c \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5c \\ 10c \end{bmatrix}$	<ul style="list-style-type: none"> • 맞으면 (5점), 틀리면 (0점)

[1-iii]		
배점	예시답안	채점기준
10점	$A(X) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix}$ 이고 $A(Y) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 5 \end{bmatrix}$ 이다. L 이 두 점 X 와 Y 를 연결하는 선분이므로 $L: cX + (1-c)Y, (0 \leq c \leq 1)$ 이며, $A(L) = A(cX + (1-c)Y) = cA(X) + (1-c)A(Y)$ 이다. 즉 $A(X)$ 와 $A(Y)$ 를 연결하는 선분이다. 따라서 $(5, 10)$ 와 $(0, 5)$ 를 연결하는 선분이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 선분 L의 방정식 (4점) • $A(L)$은 $A(X)$와 $A(Y)$를 연결하는 선분 (6점)

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	20-17	16-13	12-9	8-5	4-0

[문제 2]

[2-i]		
배점	예시답안	채점기준
15점	<p>원의 중심 O에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 D라 하자. 반지름의 길이가 2이므로 선분 AD의 길이는 $2\cos\theta$이다. 따라서 선분 AB의 길이는 $4\cos\theta$이다. 그리고 원주각과 중심각의 성질에 의해서 각 BOC는 2θ이므로 호 BC의 길이는 4θ이다. 따라서 성균이가 A에서 반대지점 C까지 가는데 걸리는 시간은 $f(\theta) = \frac{4\cos\theta}{5} + \frac{4\theta}{10} = \frac{4\cos\theta + 2\theta}{5}$이다.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 선분 AB의 길이 : $4\cos\theta$ (5점) • 호 BC의 길이 : 4θ (5점) • 걸리는 시간 : $f(\theta) = \frac{4\cos\theta + 2\theta}{5}$ (5점)

[2-ii]		
배점	예시답안	채점기준
5점	<p>성균이가 A에서 가능한 한 늦게 반대지점 C까지 가려면 $f(\theta)$의 최댓값을 구하면 된다. 따라서 $f'(\theta) = \frac{1}{5}(-4\sin\theta + 2)$이므로 $f'(\theta) = 0$이 되는 θ의 값은 30°이다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $f(\theta)$의 미분 : $f'(\theta) = \frac{1}{5}(-4\sin\theta + 2)$ (3점) • $f'(\theta) = 0$이 되는 θ의 값 : 30° (2점)

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	20-17	16-13	12-9	8-5	4-0

[문제 3]

[3-i]		
배점	예시답안	채점기준
10점	동일한 구리막대의 길이를 늘였으므로 막대의 부피는 변하지 않았다. 그러나 길이가 두 배로 늘어났으므로 단면적은 반으로 줄었다. 그런데 구리 막대의 길이에 비례하고 단면적에 반비례하므로 길이가 두 배로 늘어나 저항을 두 배로 늘이고 단면적이 반으로 줄어 저항을 두 배로 늘이므로 저항이 모두 네 배로 늘어나게 된다. 따라서 길이가 늘어난 막대의 저항은 400 Ω이 된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 길이를 늘이면 부피는 그대로이나 단면적이 반 비례하여 줄어든다는 것을 이해하면 (2점) • 저항은 막대의 길이에 비례하고 단면적에 반비례한다는 사실을 알고 있으면 (4점) • 위 사실로부터 길이가 늘어난 막대의 저항 값을 정확히 구하면 (4점)

[3-ii]		
배점	예시답안	채점기준
10점	물을 끓이는데 필요한 열을 빠른 시간에 공급하려면 전열기의 전력이 커야 한다. 그런데 전열기의 전력은 $(전류)^2 \times (저항)$ 또는 $(전류) \times (전압)$ 또는 $(전압)^2 / (저항)$ 으로 나타낼 수 있는데 문제에서 가정용 전원에 연결한다고 하였으므로 전압이 일정하다. 따라서 세 번째 전력 = $(전압)^2 / (저항)$ 을 이용하면 저항이 작아야 전력이 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 길이가 짧은 막대를 사용해야 빨리 물을 끓일 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 전력이 커야 빨리 물을 끓일 수 있다는 것을 이해하면 (2점) • 전력에 대한 세 가지 방식의 표현을 모두 알고 있으면 (4점), 정답을 구하는데 필요한 전력 = $(전압)^2 / (저항)$ 의 하나만 알고 있으면 (2점) • 가정용 전압이 일정하다는 사실로부터 저항이 작은 전열기의 전력이 더 높다는 것을 이해하면 (4점)

등급 환산 표					
등급	A	B	C	D	E
점수	20-17	16-13	12-9	8-5	4-0

[문제 4]

[4-i]		
배점	예시답안	채점기준
10점	<p>양철의 경우 표면에 흠이 생기면 철이 더 쉽게 산화된다. 왜냐하면 철의 이온화 경향성이 주석보다 더 좋기 때문이다. 철의 산화반응이 가속화 된다.</p> <p>함석의 경우 흠이 생겨도 아연의 반응성이 철보다 커서 아연이 먼저 부식되므로 철을 보호한다. 철의 산화 반응이 지연된다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 양철의 경우만 맞을 경우 (5점) • 함석의 경우만 맞을 경우 (5점)

[4-ii]		
배점	예시답안	채점기준
10점	<p>아세트알데히드는 산화가 쉽게 되어 아세트산으로 변한다. 이 때 발생하는 전자가 은 이온에게 전달되어 은 이온이 환원될 수 있기 때문에 은이 석출되는 것이다.</p> <p>이와는 반대로, 아세톤을 넣게 되면, 아세톤은 산화가 쉽게 되지 않기 때문에 은이온에게 전달할 수 있는 전자가 발생하지 않는다. 따라서 은이온이 환원되지 않고, 은이 석출되지 않는다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 아세트알데히드가 아세트산으로 산화된다는 의미가 명확해야 함 (2점), 은 이온이 "환원"된다는 의미가 포함 (3점) • 아세톤은 산화가 쉽게 되지 않는다는 의미 포함 (2점), 은 이온이 "환원되지 않고"라는 의미 포함 (3점)

등급 환산 표					
등급	A	B	C	D	E
점 수	20-17	16-13	12-9	8-5	4-0

[문제 5]

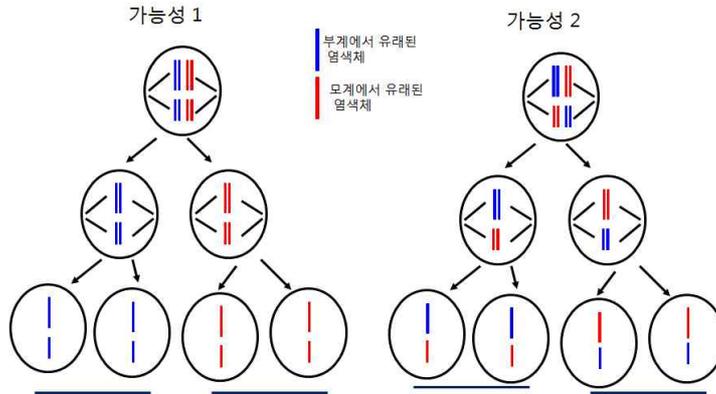
[5-i]		
배점	예시답안	채점기준
6점	<p>이배체인 외계 생명체는 부모로부터 각각 한 개씩의 염색체를 받게 된다. 감수분열 과정에서 염색체가 배열되는 형태에 따라 각각의 염색체는 2가지 경우의 수가 존재하게 된다. 예를 들어 염색체 2쌍인 경우는 그림에서와 같이 감수분열시 염색체가 적도판에 배열될 수 있는 가능성은 염색체 하나당 2가지 경우이며, 이들이 감수분열 과정에서 발생하는 생식세포에서 염색체 조합의 경우의 수는 $2 \times 2 = 4$가지가 된다(해설 그림 1 참조). 문제의 경우 외계 생명체는 6쌍의 염색체를 가졌기 때문에 수컷의 경우 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$가지가 된다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 염색체 조합이 64가지(2^6)를 기술하고 논리적으로 설명하면 (6점) • 염색체 조합이 64가지인 경우만 기술하면 (3점)

[5-ii]		
배점	예시답안	채점기준
8점	<p>외계 생명체는 인간의 유전법칙과 동일하다고 하였고 외계생명체에서 나타나는 색맹의 경우도 색맹 유전자가 X 염색체 상에 존재하므로 성연관 유전법칙을 따르게 된다. 문제의 경우 정상 암컷과 색맹인 수컷이 교배하여 태어난 자손 중에서 수컷은 한 명은 색맹이고 다른 한 명은 정상이므로 모계의 정상 암컷은 반드시 열성유전자를 가지고 있음을 알 수 있다(해설 그림 2 참조).</p> <p>따라서 자손 중 정상 암컷은 모계에서 정상유전자를, 부계에서 열성유전자를 받은 이형접합체이다. 이러한 색맹 열성유전자를 가진 암컷이 정상인 수컷과 교배하였을 때 멘델 법칙에 의해 색맹인 수컷의 비율은 전체 자손 중 25% 즉 1/4이다. 수컷을 기준으로 수컷 중 50% 비율로 나타난다(해설 그림 3 참조).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 모계의 유전자에 열성유전자가 존재함을 기술하면 (2점) • 자손 중 정상 암컷이 열성유전자를 가지고 있음을 기술하면 (2점) • 정상 암컷과 정상 수컷이 교배하여 색맹인 수컷이 태어날 확률이 전체에 1/4 또는 수컷 중 1/2임을 기술하면 (4점) • 위의 모두를 기술하면 (8점)

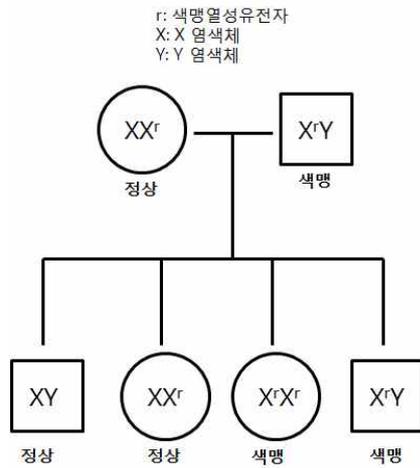
[5-iii]		
배점	예시답안	채점기준
6점	<p>외계 생명체 B의 경우 유전형은 이형접합자인 Hh이다. 즉 정상유전자와 열성유전자를 동시에 가지고 있다. 정상유전자를 가지고 있음에도 불구하고 모두 정상유전자를 가진 C의 경우와 비교하여 표현형인 고지혈증 증세가 나타난다.</p> <p>멘델 법칙에 의한 우성과 열성의 개념에 따르면 우성유성자가 존재하므로 B의 경우도 C의 경우와 같이 정상 표현형을 보여야 한다.</p> <p>따라서 B의 경우는 멘델의 유전법칙인 우성과 열성의 개념으로 설명이 불가능하며, 일종의 불완전 우성에 의해 나타나는 것으로 설명할 수 있다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 멘델 유전법칙을 따르지 않는다고만 기술하면 (1점) • 멘델 유전법칙 중 우성과 열성의 개념을 따르지 않는다고 기술하면 (3점) • 멘델 유전법칙 중 우성과 열성의 개념을 따르지 않고 이는 불완전 우성에 의한 것이라고 기술하면 (6점) • 멘델 유전법칙 중 우성과 열성의 개념을 따르지 않고 이는 수용체(H)의 양이 반으로 감소함(반수부족성)에 의해 나타난다고 기술하면 (6점)

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	20-17	16-13	12-9	8-5	4-0

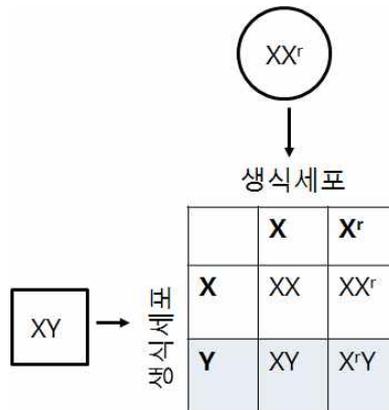
[문제 5] 해설 그림



<해설 그림 1> 염색체가 2쌍인 경우 감수분열시 나타나는 염색체 조합의 경우의 수



<해설 그림 2> 정상 암컷과 색맹인 수컷의 교배에 의해 탄생한 자손의 유전형



<해설 그림 3> 자손 중 정상 암컷과 정상인 수컷의 교배에 의해 탄생한 자손의 유전형