

2012 모의 논술고사 (자연계) 채점기준

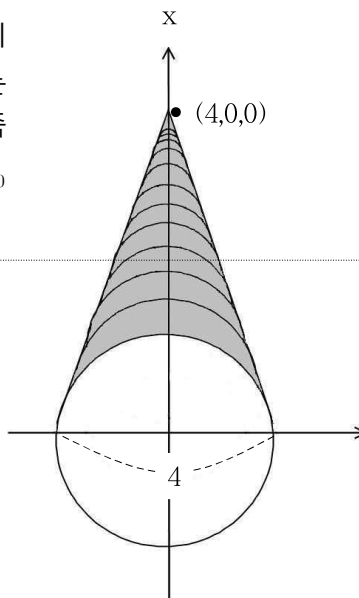
[문제 1번 채점기준 및 등급 환산표]

[문제 1-i]		
배점	해답	채점기준
20점	<p>밑면의 넓이는 4π 높이는 2인 비스듬한 원뿔이므로 부피는 $\frac{8\pi}{3}$이다.</p> <p>(별해) z축에 수직인 평면으로 잘랐을 때, 그 단면의 넓이는 문제에서 주어진 바와 같이 $(2-z)$, $(0 \leq z \leq 2)$를 반지름으로 갖는 원판이 되고 <제시문 1-1>에 의하여 입체의 부피는 $V = \int_0^2 \pi(2-z)^2 dz = \frac{8}{3}\pi$ 가 된다.</p>	<p>공식을 알고 있으나 계산 실수한 경우 10점 부여. 부피를 제대로 구하면 20점.</p> <p>(별해로 쓴 경우) 단면의 넓이를 정확히 찾은 경우 10점, 적분식을 정확히 찾은 경우 10점, 적분 계산 과정에 5점</p>

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

[문제 2번 채점기준 및 등급 환산표]

[문제 2-i]		
배점	해답	채점기준
20점	<p>먼저 빛이 직선을 따라 움직이므로 xy-평면에 평행한 원의 xy-평면으로의 그림자가 원이 됨을 알 수 있다.</p> <p>① 원 $(x - \frac{z_0}{3})^2 + y^2 = (2 - z_0)^2$, $z = z_0$ 위의 점 (x_1, y_1, z_0)을 지나며 주어진 직선과 평행한 방정식은 $z - z_0 = -\frac{3}{5}(x - x_1)$, $y = y_1$ 이 된다. 이 직선이 xy-평면과 만나는 점들을 구하면 $x = x_1 + \frac{5}{3}z_0$, $y = y_1$, $z = 0$이 되고 이를 원의 방정식에 대입하면 $(x - 2z_0)^2 + y^2 = (2 - z_0)^2$, $z = 0$ 이 된다.</p> <p>② 원뿔꼴의 꼭짓점은 $z_0 = 2$인 경우이므로 이 그림자는 $(4, 0, 0)$이 되고 원뿔꼴의 그림자는 각각의 단면인 원에 의해 생기는 그림자, 즉 반원 $(x - 2z_0)^2 + y^2 = (2 - z_0)^2$, $z = 0$, $x \geq 2z_0$을 $0 \leq z_0 \leq 2$범위에서 그린 모양이 된다.</p>	<p>① 원이라는 답을 착안한 경우 3점 부여. 직선의 방정식을 찾은 경우 3점 부여 원의 방정식을 구한 경우 4점. ②의 그림자의 모양을 주어진 원을 이용하여 정확히 그린 경우 10점.(원을 이용하지 않고 영역만을 대강 그린 경우 5점 부여)</p>



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

[문제 3번 채점기준 및 등급 환산표]

[문제 3]		
배점	해답	채점기준
3-i 5점	충격량은 충돌전후 운동량의 변화량과 같고 공이 반대 방향으로 날아갔으므로 운동량의 변화 = $0.3\text{kg} \times 30\text{m/s} - 0.3\text{kg} \times (-40\text{m/s}) = \underline{21\text{kgm/s}}$	- 충격량이 충돌전후 운동량의 변화량과 같다는 점을 이해하면 3점 - 변화된 운동량 값을 정확히 구하면 2점
3-ii 5점	평균 힘 곱하기 작용한 시간의 곱이 충격량이므로 평균 힘 = 충격량 ÷ 작용한 시간 = $21\text{kgm/s} \div 0.01\text{s}$ = <u>2,100N</u>	- 평균 힘 곱하기 작용한 시간의 곱이 충격량이라는 점을 이해하면 3점 - 평균 힘의 값을 정확히 구하면 2점
3-iii 5점	운동에너지는 질량 × (속력) ² ÷ 2이므로 충돌 전 운동에너지 = $0.3\text{kg} \times (30\text{m/s})^2 \div 2 = 135\text{J}$ 충돌 후 운동에너지 = $0.3\text{kg} \times (40\text{m/s})^2 \div 2 = 240\text{J}$ 따라서 치기 전후 운동에너지의 차는 $240\text{J} - 135\text{J} = \underline{105\text{J}}$	- 운동에너지가 질량 × (속력) ² ÷ 2 라는 점을 이해하면 3점 - 치기 전후 운동에너지 차를 정확히 구하면 2점
3-iv 5점	야구공을 치기 직전과 직후의 위치에너지 변화는 거의 없으므로 [문제 3-iii]의 운동에너지 차만 보면 역학적 에너지 보존 법칙이 성립하지 않아 보인다. 그러나 야구방망이에서 가해진 에너지도 고려하여야 하고 야구방망이에 야구공이 접촉한 시간이 0.01초라는 것은 방망이와 공 사이의 마찰열도 고려가 가능하다(따라서 다양한 형태의 답안이 물리의 범주에서 논술되고 이를 평가할 수 있다).	- 역학적 에너지 보존 법칙을 정확히 이해하고 있으면 2점 - 논술이 물리의 관점에서 과학적으로 기술되고 있는지를 판단하여 채점 3점

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

[문제 4번 채점기준 및 등급 환산표]

[문제 4-i]		
배점	해답	채점기준
10점	$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$ $pH = 5 + \log \frac{100}{1}$ $pH = 5 + 2 = 7$	pH를 풀이과정과 함께 7이라고 기술했으면 10점 풀이과정 없이 7이라는 숫자만 기입 했으면 7점

[문제 4-ii]		
배점	해답	채점기준
10점	<p>아래 주어진 화학반응식에 산을 첨가하면 H⁺의 농도가 증가된다. 그러면 역반응이 발생하여 증가된 H⁺가 HCO₃⁻와 반응하여 H₂CO₃가 생성이 되게 된다. 따라서 H⁺의 감소가 발생하는 것이며, pH는 일정하게 유지 된다.</p> $H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$	<p>화학식이 제시되었으면 (4점) “역반응이 발생하여 증가된 H⁺가 HCO₃⁻와 반응하여 H₂CO₃가 생성이 되게 된다.”라는 의미를 포함하도록 기술되어 있으면 (3점) “H⁺의 감소가 발생하는 것이며, pH는 일정하게 유지”라는 의미가 포함되었으면 (3점)</p>

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

[문제 5번 채점기준 및 등급 환산표]

[문제 5-i]		
배점	해답	채점기준
10점	<p>중성지방은 글리세롤과 지방산으로 구성되며 지방산의 용해도는 탄소사슬의 길이와 탄소사이의 이중결합의 숫자에 영향을 받는다. 일반적으로 탄소 사슬의 길이가 길수록, 이중결합의 수가 적을수록 용해도는 낮다. 따라서 같은 길이의 지방산도 이중결합이 하나도 없는 포화지방산은 용해도가 낮은 반면 불포화지방산은 하나 이상의 이중결합을 가지므로 더 높은 용해도를 보이며 따라서 상온에서 액체 상태로 존재한다. 식물성기름의 지방산에서 관찰되는 이중 결합은 시스 형태(cis-configuration)이며, 그 결과 이중 결합으로 인해 지방산의 꺾인 구조가 만들어진다. 이러한 구조적 특징이 식물성기름의 용해도를 결정지으며 보통 상온에서 액체 상태이다. 이에 반해 트랜스지방은 이중 결합이 트랜스 형태(trans-configuration)이므로 지방산이 직선 모양을 이루고, 지방산 사이의 상호 결합이 용이하여 시스 형태에 비해 좀 더 안정된 지방산 구조를 이루므로 상대적으로 용해도가 낮아지고 따라서 상온에서 고체 상태로 존재한다. 포화지방산으로 구성된 동물성기름이 용해도가 낮아서 상온에서 고체 상태로 존재하는 것과 비슷한 현상이다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 식물성기름-시스구조; 트랜스지방-트랜스 구조 (2점) • 시스-꺾인구조-용해도높음-상온에서 액체 (3점) • 트랜스지방-직선구조-용해도낮음-상온에서 고체 (3점) • 문장의 논리성 (2점)

[문제 5-ii]

배점	해답	채점기준
10점	<p>생체 내에 존재하는 불포화지방산은 거의 대부분 시스(cis-configuration) 형태이다. 시스 형태의 이중결합은 지방산의 구조를 꺾이게 해서 그 결과 지방이 밀집되어 배열하지 못하게 되며, 그 결과 유동성이 증가하고 녹는점이 낮아진다. 그러나 식물성기름에 인위적으로 수소를 첨가하는 공정을 거치면 시스 형태의 이중결합이 트랜스 형태로 변하기 때문에 이를 트랜스지방이라 부른다. 트랜스지방은 지방산이 <u>직선 모양을 이루기 때문에</u> 지방산 사이의 상호 결합이 용이하여 시스 형태에 비해 좀 더 안정된 구조를 가지며, <u>생체 내에 자연적으로 존재하는 형태의 지방산이 아니기 때문에 리파아제(lipase)에 의한 대사 및 분해에 오랜 시간이 소요된다.</u> 따라서 과도한 양을 섭취할 경우 많은 트랜스지방이 혈액 내에 남아 있다가 혈관에서 혈전을 생성할 확률이 높아지며 이는 바로 동맥경화나 심장병으로 이어지기 때문에 인체에 해로운 영향을 미치게 된다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 트랜스지방-직선구조-안정적 (3점) • 생체 내에 존재하는 형태 아님-리파아제에 의한 분해에 오랜 시간 소요-혈액에 축적되기 쉬움 (4점) • 혈액에 축적-혈전 생성 용이-동맥경화, 심장병 (3점)

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