

2011 수시모집 논술고사 (자연2) 채점기준

[문제 1번]

[문제 1-i]		
배점	해답	채점기준
2점	k 보다 클 확률 $\frac{10-k}{9}$ 과 k 보다 작을 확률 $\frac{k-1}{9}$ 을 얻은 다음 더하여 이길 확률을 얻은 경우 $\frac{1}{10} \left(\sum_{k=1}^5 \frac{10-k}{9} + \sum_{k=6}^{10} \frac{k-1}{9} \right) = \frac{1}{90} \left(\sum_{k=1}^5 (10-k) + \sum_{k=6}^{10} (k-1) \right)$	k 보다 클 확률 $\frac{10-k}{9}$ 과 k 보다 작을 확률 $\frac{k-1}{9}$ 을 얻은 경우 1점 확률을 얻은 경우 1점
1점	계산하여 답 $\frac{7}{9}$ 을 정확히 얻은 경우	답이 맞으면 1점

[문제 1-ii]		
배점	해답	채점기준
3점	k 보다 클 확률은 $\frac{2n-k}{2n-1}$ 이고 k 보다 작을 확률은 $\frac{k-1}{2n-1}$ 을 얻은 다음 더하여 게임을 이길 확률을 얻은 경우 $\frac{1}{2n} \left(\sum_{k=1}^n \frac{2n-k}{2n-1} + \sum_{k=n+1}^{2n} \frac{k-1}{2n-1} \right)$ $= \frac{1}{2n(2n-1)} \left(\sum_{k=1}^n (2n-k) + \sum_{k=n+1}^{2n} (k-1) \right)$	k 보다 클 확률은 $\frac{2n-k}{2n-1}$ 이고 k 보다 작을 확률은 $\frac{k-1}{2n-1}$ 은 경우 1점 확률을 얻은 경우 2점 (사소한 실수는 1점부 여)
2점	합을 계산하여 $\frac{3n-1}{2(2n-1)}$ 값을 구하고 n 을 무한대로 보내어 극한값 $\frac{3}{4}$ 을 구한 경우	답을 구하면 1점 극한값을 구하면 1점

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	8-7	6-5	4-3	2-1	0

[문제 2번]

[문제 2-i]																	
배점	해답	채점기준															
4점	분모를 $y = \frac{\ln(r/r_i)}{k} + \frac{1}{hr}$ 로 놓고 미분하면 $y' = \frac{1}{kr} - \frac{1}{hr^2} = \frac{1}{r} \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{hr} \right)$ (q 를 바로 미분한 경우 $q' = -2\pi\Delta T \frac{y'}{y^2}$ 의 형태가 됨)	분모 y' 나 q 를 바로 미분하여 맞으면 1점															
	$r = \frac{k}{h}$ 일 때 $y'' = \frac{1}{r^2} \left(\frac{2}{k} - \frac{1}{k} \right) = \frac{1}{r^2} \frac{1}{k} > 0$ 이 되므로 y 가 최소(q 가 최대) 또는, 표와 같이 $r = k/h$ 전후의 y' 부호를 통해 y 가 최소(q 가 최대) 확인	둘 중의 한 방식으로 $r = k/h$ 에서 y 가 최소 (또는 q 가 최대)임을 보이면 1점															
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>r</td> <td>...</td> <td>$r = k/h$</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y'</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>↘</td> <td>최소</td> <td>↗</td> </tr> <tr> <td>q</td> <td>↗</td> <td>최대</td> <td>↘</td> </tr> </table>	r	...	$r = k/h$...	y'	-	0	+	y	↘	최소	↗	q	↗	최대	↘
r	...	$r = k/h$...														
y'	-	0	+														
y	↘	최소	↗														
q	↗	최대	↘														
	$r = \frac{k}{h}$	$r = \frac{k}{h}$ 를 제시하면 2점															

[문제 2-ii]		
배점	해답	채점기준
4점	$r_{cr} = \frac{k}{h}$ 이라 하면, 고무장갑: $r_{cr} = \frac{k}{h} = 0.12/10 = 0.012$, 가죽장갑: $r_{cr} = \frac{k}{h} = 0.05/10 = 0.005$.	두 장갑의 r_{cr} 을 제시하면 1점
	(고무장갑을 낀) 왼손 새끼손가락의 경우 $r_{cr}(0.012) > r(0.011) > r_i(0.01)$ 이 되므로 q 가 오히려 증가	이유와 답을 제시하면 3점 ($r_{cr} > r > r_i$ 라는 이유를 제시하지 않고 답만 쓴 경우 0점)

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	8-7	6-5	4-3	2-1	0

[문제 3번]

[문제 3-i]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>▶ 등가속도 운동</p> <p>등가속도 운동에서 시간에 따른 이동거리를 $a=$ 양의 상수, $v(t)$를 이용하여 $s(t)$를 구하면, 다음과 같다.</p> $v(t) = v_0 + \int_0^t a dt = v_0 + at$ $s(t) = \int_0^t v(t) dt = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ <p>$v_0=$ 음의 상수 이다.</p> <p>여기서 세가지 중요좌표축을 얻고 $s-t$ 그래프를 그려보면 다음과 같다.</p> <p>(1) $t=0$ 일 때, $s(t=0)=0$,</p> <p>(2) $-v_0 t = \frac{1}{2} at^2$, 즉 $t = -\frac{2v_0}{a}$ 일 때, $s(t = -\frac{2v_0}{a}) = 0$, 그리고</p> <p>(3) 이동거리의 미분값(속력)이 0일 경우 이동거리가 최소값($a=$ 양의 상수)임으로, $v_0 + at = 0$, $t = -\frac{v_0}{a}$ 일 때,</p> $s(t = -\frac{v_0}{a}) = -\frac{v_0^2}{2a}.$	<p>① 정량적인 $s-t$ 그래프가 맞으면 1점</p> <p>(*참고: 고교물리1 교과서에서는 적분을 통하여 이동거리를 구하지 않고 정성적으로 $v-t$를 통해 이동거리를 계산한다.</p> <p>따라서 이동거리($s(t) = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$)의 둘째항이 시간의 제곱에 비례함을 보인 경우, 그리고 $s-t$의 그래프가 정확하게 됨을 보이면 1점. 좌표 (1), (2), 그리고 (3)을 표현하지 않아도 됨)</p> <p>② 그 외 0점</p>

[문제 3-ii]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>▶ 역학적 에너지 보존법칙</p> <p>역학적 에너지 보존법칙을 이용하면 그림(가)에서의 위치에너지는 그림(나)에서 $x=A$ 일때의 용수철의 탄성에너지와 같다.</p> <p>무게중심간 높이차는 $H - \frac{Q}{2}$ 임으로, $Mg(H - \frac{Q}{2}) = \frac{1}{2} k A^2$ 이다. 따라서, $A = \pm \sqrt{\frac{2Mg(H - \frac{Q}{2})}{k}}$ 이나, 압축된 길이는 $+x$ 축 방향 임으로 $A = \sqrt{\frac{2Mg(H - \frac{Q}{2})}{k}}$ 이다.</p>	<p>① $A = \sqrt{\frac{2Mg(H - \frac{Q}{2})}{k}}$ 를 정확하게 표기 한 경우 1점</p> <p>(*참고: $A = \pm \sqrt{\frac{2Mg(H - \frac{Q}{2})}{k}}$ 로 표기 한 경우에도 1점)</p> <p>② 그 외 0점</p>

[문제 3-iii]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>▶ 도선의 전기저항 및 비저항과의 관계</p> <p><제시문 3-1>에서 주어진 식을 이용하여 비저항을 풀어 쓰면 $\rho = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)]$이다. 따라서 주어진 도선의 전기저항은 다음과 같다.</p> $R = \rho \frac{L}{A} = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)] \cdot \frac{L}{A}$ $= (1.0 \times 10^{-7})[1 + 6.5 \times 10^{-3} \cdot (30 - 20)] \cdot \frac{10}{10^{-3}} \Omega$ $= 1.065 \times 10^{-3} \Omega$	<p>① 전기저항 $R = \rho \frac{L}{A} = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)] \cdot \frac{L}{A}$을 정확하게 기술한 경우 1점 (*참고: 수치계산이 틀려도 전기저항을 정확히 기술했으면 1점) ② 그 외 0점</p>

[문제 3-iv]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>▶ 도플러 현상</p> <p>관측자와 음원이 동시에 움직이며 간격이 가까워지기 때문에 <제시문 3-2>에서 나온 식을 합산하면, 관측되는 소리의 진동수는 $f_0 = \left(\frac{v+v_0}{v-v_s}\right)f_s$이다. 따라서</p> $f_0 = \left(\frac{v+v_0}{v-v_s}\right)f_s = \left(\frac{340+60}{340-40}\right) \cdot 500 \text{ Hz} = 666.7 \text{ Hz} \approx 670 \text{ Hz} .$ <p>이는 원래 음원의 진동수 보다 높게 들림을 알 수 있다.</p>	<p>① 관측되는 소리의 진동수 $f_0 = \left(\frac{v+v_0}{v-v_s}\right)f_s$를 정확하게 기술한 경우 1점 (*참고: 수치계산이 틀려도 관측자 진동수를 정확히 기술했으면 1점) ② 그 외 0점</p>

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	4	3	2	1	0

[문제 4번]

[문제 4-i]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>제시된 유기 고분자 합성 고무는 고분자화 반응 중 첨가 중합반응에 의해 만들어지며 단위체는 다음과 같은 구조식을 가진다.</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$	<p>구조식이 맞으면 1점</p> <ul style="list-style-type: none"> 설명에 대해 고려할 필요는 없음
1점	<p>제시된 합성 고무는 단위체간의 첨가 반응에 의해 합성됨으로 100 g의 고분자에 사용된 단위체는 다른 고려없이 100 g으로 계산할 수 있다.</p>	<p>답이 맞으면 1점</p> <ul style="list-style-type: none"> 설명에 대해 고려할 필요는 없음

[문제 4-ii]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>6,6 나일론은 아디프산과 헥사메틸렌디아민 사이의 탈수 축합 중합 반응에 의해 펩타이드 결합의 형성으로 만들어진다. 150 g 나일론에 내포되어 있는 아디프산의 몰 수를 이해하고 반응 과정에 탈수를 고려한 간단한 계산으로 사용된 아디프산의 양을 계산할 수 있다. 우선 고분자 구조식에 나타난 고분자 반복 부분의 화학식량은 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$ 226 g/mol로 계산할 수 있다. (나일론 150 g)/(226 g/mol) 로 아디프산의 몰 수를 계산할 수 있으며 여기에 아디프산의 분자량 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ 146 g/mol을 곱하면 사용된 아디프산을 아래와 같이 구할 수 있다.</p> <p>(고분자 질량, 150 g / 고분자 반복 부분의 화학식량, 226 g/mol) * (아디프산 분자량, 146 g/mol) = 96.9 g = 97 g</p>	<p>답이 맞으면 1점</p> <ul style="list-style-type: none"> 풀이 과정을 적지 않아도 됨 문제에 정수값으로 답하라고 명시하였으므로 96 g, 96.9 g도 맞는 답안으로 처리

[문제 4-iii]		
배점	해답	채점기준
1점	<p>제시문에서 설명한 것과 같이 사슬형태를 가지는 고분자 물질은 사슬간의 상호작용은 고분자의 물성에 많은 영향을 준다. 나일론은 기본적으로 폴리펩타이드 형태의 고분자로서 각각의 사슬에 있는 <u>-CONH-</u> 사이에 수소결합, <u>N-H -- O</u>을 통하여 인접 사슬간의 상호 작용이 발생하며 이를 통해 섬유강도가 높아진다.</p>	<p>예시 답안의 취지로 수소 결합 개념을 이용하여 사슬을 상호 작용을 설명하면 1점</p>

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	4	3	2	1	0

[문제 5번]

[문제 5-i]		
배점	해답	채점기준
5점	<ul style="list-style-type: none"> 오줌의 양이 감소한 경우: a. 출혈로 인한 총 혈액량 감소, c. 짠 음식을 과식 	<ul style="list-style-type: none"> 혈액량 감소, 짠음식 섭취 두 가지 선택이 맞으면 3점, 둘 중 하나만 맞으면 2점
	<ul style="list-style-type: none"> 출혈로 인한 혈액량 감소: 혈압을 인지하는 압력 수용기에 의해 항이뇨 호르몬과 알도스테론 분비 증가→신장에서 물의 재흡수 증가→오줌의 양 감소 	<ul style="list-style-type: none"> 오줌의 양 감소에 대한 설명이 맞으면 1점
	<ul style="list-style-type: none"> 짠 음식 섭취: 짠 음식 섭취로 인해 체액 삼투압 증가→시상하부의 삼투수용기에서 인지→항이뇨 호르몬 분비 증가→신장에서 물의 재흡수 증가→오줌의 양 감소 	<ul style="list-style-type: none"> 오줌의 양 감소에 대한 설명이 맞으면 1점

[문제 5-ii]		
배점	해답	채점기준
5점	<ul style="list-style-type: none"> 알도스테론의 양이 평소보다 감소한 경우: c. 짠 음식을 섭취 d. 고혈압약 복용 	<ul style="list-style-type: none"> 짠 음식을 과식, 고혈압약 복용 두 가지 선택이 맞으면 2점, 둘 중 하나만 맞으면 1점
	<ul style="list-style-type: none"> 짠 음식 섭취: 혈액의 엔지오텐신 양 감소(ACTH양이 감소한다고 해도 정답 처리) → 알도스테론 분비 감소 → 신장에서 염의 재흡수 감소 항이뇨 호르몬 증가→오줌의 양 감소 	<ul style="list-style-type: none"> 알도스테론 감소에 대한 설명이 맞으면 1점
	<ul style="list-style-type: none"> 고혈압약 복용: 엔지오텐신 양 감소→알도스테론 분비 감소→신장에서 물의 재흡수 감소→오줌의 양 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 알도스테론 감소에 대한 설명이 맞으면 1점 오줌의 양 증가 또는 감소에 대한 설명 맞으면 1점

[문제 5-iii]		
배점	해답	채점기준
5점	<ul style="list-style-type: none"> 항이뇨 호르몬의 양이 감소한 경우: b. 다량의 물을 마심 e. 음주 	<ul style="list-style-type: none"> 다량의 물을 마심, 음주 두 가지 선택이 맞으면 2점, 둘 중 하나만 맞으면 1점
	<ul style="list-style-type: none"> 다량의 물을 마심: 체액의 삼투압 감소→ 항이뇨호르몬 감소→ 신장에서 물의 재흡수 감소→ 오줌의 양 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 항이뇨호르몬 양 감소에 대한 설명이 맞으면 1점
	<ul style="list-style-type: none"> 음주: 알콜이 항이뇨호르몬 분비 억제→ 신장에서 물의 재흡수 감소→ 오줌의 양 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 항이뇨호르몬 양 감소에 대한 설명이 맞으면 1점 오줌의 양에 대한 설명 맞으면 1점

[문제 5-iv]		
배점	해답	채점기준
5점	<ul style="list-style-type: none"> 요소의 확산에 의한 재흡수 증가→ 네프론의 수질의 삼투압이 증가→ 물의 재흡수 증가→ 오줌의 양 감소→ 수분 손실 줄이는 효과 	<ul style="list-style-type: none"> 오줌의 양 감소 또는 수분 손실 감소라고 기술하면 3점.
	<ul style="list-style-type: none"> 집합관에서 요소의 재흡수가 일어나지 않으면→ 신장 수질의 삼투압 감소→ 물의 재흡수 감소→ 오줌의 양 증가. 	<ul style="list-style-type: none"> 오줌의 양 증가라고 기술하면 2점

등급 환산표					
등급	A	B	C	D	E
점수	16-20	12-15	8-11	4-7	0-3