국가들에게 장기적 이익을 보장할 수 있다.

이러한 자유주의적 관점에 대해 멜로스의 사례처럼 강자가 약자를 지배하는 냉혹한 현실을 제시하거나, 인간의 타고난 본성이 이기적이기 때문에 방치하면 무질서가 초래된다거나, 실질적으로 개인의 안전과 평화를 보장하는 것은 개별 국가이고, 국가 간에는 갈등과 경쟁이 불가피하여 국가에 대한 귀속의식이 더 중시된다는 등의 반박이 있을 수 있다.

하지만 국제정치는 부분적으로는 강자의 횡포가 존재할지라도 기본적으로 이성과 합리적 원칙이 작동하는 세계이다. 설령 인간 본성이 이기적일지라도 그 이기심을 제어하기 위해서 오히려 상호의존적 국제 질서의 구축이 요구된다. 국가 단위를 넘어서는 기후위기, 팬데믹 등과 같은 국제적 문제에 대처하기 위해서는 폐쇄적 애국주의보다 NGO와 같은 세계시민사회적 연대가 중요하다. (1050자)

[문항 2]

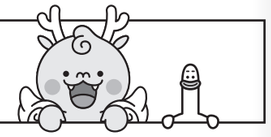
[문항 2]의 현실주의 찬성 예시 답안

[자료 1]과 [자료 3]이 현실주의 옹호 논거를 제시한다. [자료 1]은 해당 협정 파기가 무역수지 측면에서 A국에게 현실적임을 시사한다. 자유무역협정 체결 전 B국과 C국의 무역수지는 모두 0이나, 협정 체결 이후 100억 달러 흑자로 전환했다. 반면, A국은 협정 체결 전 무역수지 0에서 협정 체결 후 200억 달러 적자로 전환했다. 협정 전 대비 협정 후 B국과 C국은 이득을 보는데 반하여, A국은 손해를 보게 되는 셈이다. 따라서 A국은 협정을 파기하는 것이 무역수지 측면에서 자국에 이득이 되는 결정이다. [자료 3]은 연간 회의 회수와 회의 당 참여하는 사원수가 늘어남에 따라 부가가치 창출이 줄어듦을 시사한다. 2020년과 2021년 사이 기업 C를 비교군, 기업 A와 B를 실험군으로 보아 확인 가능하다. 기업 A의 연간 회의 회수, 회의 당 참여하는 사원수가 각각 10회, 20명/회 증가함에 따라 부가가치 창출은 3억 원 감소했다. 기업 B의 연간 회의 회수와 회의 당 참여하는 사원수가 각각 10회, 20명/회 감소함에 따라 부가가치 창출은 3억 원 증가했다. 이는 회사를 국제기구로, 사원들을 국가로 비유하여 해석가능하다. 국제기구 참여 국가 간 의사결정 구조가 복잡해질수록 비효율이 발생하여 이들 국가에게 부(-)의 효과가 발생하게 되는 것이다. (657자)

[문항 2]의 자유주의 찬성 예시 답안

[자료 2]와 [자료 4]는 자유주의 옹호의 논거가 된다. [자료 2]는 개별 개체들이 형성하는 군락이 커질 경우 단위 개체별로 받게 되는 외부 위협이 감소함을 보여준다. 구체적으로 단위 개체 당 평균적인 위협은 군락 A인 경우 4(4/1)개, 군락 B는 1.33(12/9)개, 군락 C는 1(16/16)개로 감소한다. 군락 형성을 통한 개별 개체 당 위협의 감소는 개체들 간 협력의 결과로 해석할 수 있는데, 국가 간에도 다자간 협력을 통해 참여국가 당 직면하는 외부 위협이 감소될 수 있음을 시사한다. [자료 4]는 양 국가가 교역에 참여할 경우 각국 소비자의 효용이 높아짐을 보여준다. 교역 없이 소비자 효용을 극대화하려면 A국은 빵 6개 또는 커피 3개, 어느 쪽이든 특화해 생산해 6의 효용을 누리고, B국은 커피 2개를 생산해 4의 효용을 누린다. A국은 B국에 비해 절대 우위임을 알 수 있다. 그러나 비교우위에 따라 A국이 빵에 특화하고 B국은 커피에 특화한 뒤 교역을 통해 A국의 빵 2개와 B국의 커피 1개를 맞교환할 경우, A국 소비자의 효용은 6+α, B국의 효용은 4+α로 더 높아진다. 따라서 A국과 B국 모두 교역을 통해 협력하는 것이 더 유리하다. (602자)

2023학년도 논술 모의고사 문제(자연 : 일반(의예과 외))



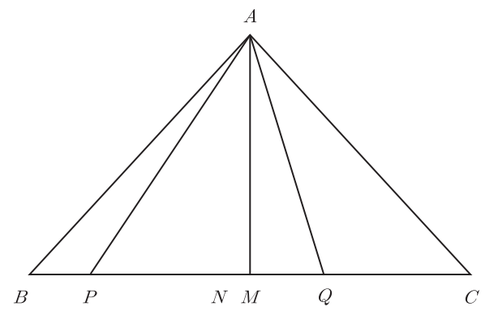
문제 1 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

임의의 각 α, β에 대하여 $\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$이다. 따라서 임의의 각 θ에 대하여 $\cos 2\theta=\cos^2\theta-\sin^2\theta=2\cos^2\theta-1=1-2\sin^2\theta$이고, 이 공식을 이용하면 $0\le\theta\le\frac{\pi}{2}$일 때 다음과 같은 공식을 얻을 수 있다.

(i) $\cos\frac{\theta}{2}=\sqrt{\frac{1+\cos\theta}{2}}$

(ii) $\sin\frac{\theta}{2}=\sqrt{\frac{1-\cos\theta}{2}}$

(※) 다음 그림과 같이 삼각형 ABC는 $\angle BAC=\frac{\pi}{2}$인 직각이등변삼각형이다. 변 BC의 중점을 M이라 하자. 점 P, Q는 선분 BC 위에 있고 $\angle PAQ=\frac{\pi}{4}$이다. $\overline{BC}=10$일 때 다음 질문에 답하시오.



(1-1) $\overline{PM}=\overline{MQ}$일 때 $\overline{PQ}$의 값을 구하시오. [10점]

(1-2) 선분 PQ의 중점을 N이라 하고, 변 BC 위에 점들이 위의 그림과 같이 P, N, M, Q의 순서로 놓여 있다고 하자. $\overline{PQ}=k$라 할 때, $\overline{NM}$의 값을 k로 나타내시오. [10점]

(1-3) $\overline{BP}=x\ (0\le x\le 5)$라 할 때, 선분 PQ의 길이를 x로 나타내고, 그 최솟값을 구하시오. [15점]

문제 2 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) x축의 양의 방향과 이루는 각이 α이고 점 (x_0, y_0)을 지나는 직선의 방정식은

$$y = \tan\alpha(x - x_0) + y_0$$

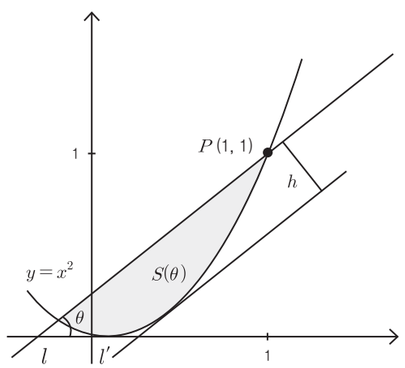
(나) 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속일 때, 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$ 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이 S는

$$S = \int_a^b |f(x) - g(x)|\,dx$$

(다) 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 두 근을 α, β라고 하면

$$\alpha+\beta = -\frac{b}{a},\ \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

(※) 포물선 $y=x^2$ 위의 점 (1, 1)을 P라 하자. $0<\theta<\frac{\pi}{4}$인 θ에 대하여 점 P를 지나고 x축의 양의 방향과 이루는 각이 θ인 직선 l과 포물선 $y=x^2$으로 둘러싸인 도형의 넓이를 $S(\theta)$라 할 때, 다음 질문에 답하시오.



(2-1) $S(\pi/6)$를 구하시오. [10점]

(2-2) $S(\theta)$의 값을 θ의 식으로 나타내시오. [10점]

(2-3) 직선 l과 평행하며 $y=x^2$의 그래프와 제 1사분면에서 접하는 직선을 l'라 하자. 직선 l과 l'사이의 거리를 h라 할 때, h를 θ에 관한 식으로 나타내고, l의 기울기가 $\frac{1}{2}$일 때, $\frac{dh}{d\theta}$의 값을 구하시오.[15점]

문제 3 **(30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) [평균값 정리] 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속이고 열린구간 (a,b)에서 미분가능할 때, $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = f'(c)$인 c가 열린구간 (a,b)에 적어도 하나 존재한다.

(나) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에 속하는 임의의 두 수 x_1, x_2에 대하여 $x_1 < x_2$일 때 $f(x_1) < f(x_2)$이면 함수 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다고 한다. 또 $x_1 < x_2$일 때 $f(x_1) > f(x_2)$이면 함수 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다고 한다. 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속이고 열린구간 (a,b)에서 미분가능할 때, (a,b)의 모든 x에 대하여 $f'(x) > 0$이면 $f(x)$는 $[a,b]$에서 증가한다.

(※) 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2-4x+3 & (x \ge 0) \\ x^2+4x+3 & (x < 0) \end{cases}$$

에 대하여 다음 질문에 답하시오.

(3-1) 다음 명제가 참이 되도록 하는 실수 a의 값의 집합을 구하시오. [7점]

> $t > a$인 어떤 실수 t에 대하여 $f(t) < f(a)$가 성립한다.

(3-2) (a) 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족할 때, 함수 $g(x)$의 그래프의 개형을 그리시오. [6점]

> 모든 실수 a에 대하여 $g(a) = \lim_{x \to a+} f'(x)$이다.

(b) 다음 명제는 거짓이다. 이 명제가 성립하지 않는 a, b의 예를 찾으시오. [7점]

> 두 실수 a, b(단, $b > a$)에 대하여 $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = \lim_{x \to c+} f'(x)$이고 $a < c < b$인 실수 c가 존재한다.

(3-3) 다음 명제가 참이 되도록 하는 상수 k의 최솟값을 구하시오. [10점]

> $b-a > k$인 임의의 두 실수 a, b에 대하여 $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = \lim_{x \to c+} f'(x)$이고 $a < c < b$인 실수 c가 존재한다.

2023학년도 논술 모의고사 문제(자연 : 의예과)

문제 1 **2023학년도 논술 모의고사 문제(자연: 의예과 외)의 문항 3과 동일**

문제 2 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) 함수 $f(x)$가 어떤 열린구간에서 미분가능할 때, 그 열린구간에 속하는 모든 x에 대하여 $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 그 열린구간에서 증가하고, $f'(x)<0$이면 $f(x)$는 그 열린구간에서 감소한다.

(나) 닫힌구간 $[a,b]$를 포함하는 열린구간에서 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 각각 연속인 도함수를 가질 때

$$\int_a^b f(x)g'(x)dx=[f(x)g(x)]_a^b-\int_a^b f'(x)g(x)dx$$

(다) 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속인 두 함수가 $f(x)\le g(x)$를 만족하면

$$\int_a^b f(x)dx\le\int_a^b g(x)dx$$

(2-1) 두 양수 a, b에 대하여 $a\ln\frac{b}{a}\le b-a$임을 보이시오. [8점]

(2-2) 모든 자연수 n에 대하여 $\int_0^1 \sin(2n\pi x)\ln(1+x)dx\le 0$임을 보이시오. [12점]

(2-3) 자연수 n에 대하여 $f(x)=x-\sin(2n\pi x)+1$일 때, $\int_0^1 f(x)\ln f(x)dx\ge \ln 4-\frac{3}{4}$임을 보이시오. [15점]

문제 3 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(수학적 귀납법) 자연수 $n(\ge 9)$에 대한 명제 $p(n)$이 모든 자연수 $n(\ge 9)$에 대하여 성립함을 증명하려면 다음 두 가지를 보이면 된다.

(1) $n=9$일 때, 명제 $p(n)$이 성립한다.

(2) $n=k$ $(k\ge 9)$일 때 명제 $p(n)$이 성립한다고 가정하면, $n=k+1$일 때에도 명제 $p(n)$이 성립한다.

(※) 2 이상인 서로 다른 자연수 $n(\ge 1)$개로 이루어진 집합 $A=\{a_1,a_2,\ldots,a_n\}$에 대하여 $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\cdots+\frac{1}{a_n}=1$이면 A를 "조화로운 집합"이라 부르자. 예를 들어, $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=1$이므로 $\{2,3,6\}$은 조화로운 집합이다.

(3-1) 조화로운 집합 A에 대하여 $n(A)\ge 3$임을 증명하시오. [5점]

(3-2) (a) 집합 A가 조화로운 집합이면, $x\in A$인 모든 x에 대하여 $2x\in B$인 조화로운 집합 B가 존재함을 증명하시오. [7점]

(b) $\{3,4,5,6,20\}$이 2를 포함하지 않는 조화로운 집합임을 이용하여, $n(A)=9$이고 $2,3\notin A$인 조화로운 집합을 하나 구하시오. [8점]

(3-3) (a) 2 이상인 자연수 m에 대하여 $\frac{1}{m}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$이 되는 서로 다른 자연수 p,q의 순서쌍 (p,q)를 하나 구하시오. [5점]

(b) 9 이상인 임의의 자연수 n에 대하여 원소의 개수가 n이고 2,3을 포함하지 않는 조화로운 집합이 존재함을 증명하시오. [10점]

2023학년도 논술 모의고사 문제(자연) 해설

문항 ❶

1. 출제 의도

이 문제는 삼각함수의 덧셈정리를 이해하고 이것을 기하적 문제에 활용할 수 있는지를 평가하는 문제이다. 주어진 함수를 미분하여 최솟값을 구할 수 있는지도 아울러 평가한다.

2. 문항 해설

- **(1-1)** 삼각함수의 덧셈정리를 잘 활용하여 기하적 문제를 해결할 수 있는지 평가하는 문제이다.
- **(1-2)** 기하적 취향의 문제로서 다양한 풀이가 가능하다.
- **(1-3)** 주어진 조건에 맞는 함수를 구하고 이를 통하여 최솟값을 구할 수 있는지 평가하는 문제이다.

3. 채점기준

(1-1) • $\overline{PQ}=10\tan\frac{\pi}{8}$로 나타내면 4점

• $\overline{PQ}$의 값을 구하면 6점

(1-2) • $k=\overline{PM}+\overline{QM}=5\tan\theta+5\tan\left(\frac{\pi}{4}-\theta\right)$로 나타내면 5점

• $\overline{MN}$의 값을 올바르게 구하면 5점

(1-3) • k를 x의 식으로 올바르게 나타내면 10점

• 미분하여 최솟값을 구하면 5점

4. 예시 답안

(1-1) $\overline{PQ}=10\tan\frac{\pi}{8}$이다. 한편 제시문에 의해

$$\tan^2\frac{\pi}{8}=\frac{1-\cos\frac{\pi}{4}}{1+\cos\frac{\pi}{4}}=\frac{2-\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\frac{(2-\sqrt{2})^2}{4-2}=(\sqrt{2}-1)^2$$이므로 $\overline{PQ}=10(\sqrt{2}-1)$이다.