

본 문제에 대한 지적소유권은 동국대학교에 있습니다.  
본교의 서면 허락없이 무단으로 출판, 게재, 사용할 수 없습니다.

## 동국대학교 2018학년도 신입생 모집 수시모집 논술고사 문제지(자연계)

지원학부(과) :

---

수험번호 :

성 명 :

### ◆ 답안 작성시 유의 사항 ◆

- ◇ 각 문제의 답안은 배부된 OMR 답안지에 표시된 문제지 번호에 맞춰 작성하시오
- ◇ 각 문제마다 정해진 글자수(분량)는 띄어쓰기를 포함한 것이며, 정해진 분량에 미달하거나 초과하면 감점 요인이 됩니다.
- ◇ 답안지의 수험번호는 반드시 컴퓨터용 수성 사인펜으로 표기하시오.
- ◇ 답안은 검정색 필기구로 작성하시오.(연필 사용 가능)
- ◇ 답안 수정시 원고지 교정법을 활용하시오.(연필, 지우개 사용 가능)
- ◇ 답안지 본문과 여백에 성명, 수험번호 등 개인 신상과 관련된 어떤 내용 또는 불필요한 표시를 하면 감점 처리합니다.

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 부딪치거나 베이거나 하여 상처가 나면 상처부위에 새살이 돋는다. 새살이 돋는다는 것은 무엇을 의미하는 것일까? 그것은 상처 주변의 손상을 입지 않은 세포로부터 새로운 세포가 생성된다는 말이다. 세포는 세포주기에 따라 성장과 분열을 거듭하는데, 분열에 해당하는 단계가 바로 체세포 분열이다.

체세포 분열은 먼저 유전물질을 포함하는 핵이 분열하고 이어서 세포질이 분열하면서 완전히 동일한 두 개의 딸세포를 생성한다. 핵분열의 마지막 단계에서 세포질 분열이 일어나면 체세포 분열이 완성된다.

- 『생명과학 I』

[나] 감수 분열은 동물의 정소와 난소, 식물의 꽃밥, 밀씨 등의 생식 기관에서 생식 세포를 만들 때 일어난다. 유성 생식을 하는 생물은 수정이 일어날 때 각각 절반씩의 유전 정보를 제공하게 된다. 그러므로 생식 세포를 만들기 위해서는 염색체 수가 반감되는 감수 분열 과정을 거쳐야 한다. 감수 분열은 연속된 두 번의 분열에 의해 염색체 수가 2배체( $2n$ )에서 반수체( $n$ )로 반감된 4개의 딸세포를 만드는 과정이다.

- 『생명과학 I』

[다] 생식 세포 분열에서 쌍을 이루는 염색체는 분리되기 전에 염색체의 일부를 교환한다. 이러한 현상을 교차라 한다. 염색체가 한 쌍인 경우라도 교차가 일어나면 실제로 형성되는 생식세포는 2가지 이상이 된다. 교차는 염색체의 여러 부위에서 무작위적으로 일어날 수 있다. 따라서 교차에 의해 생식세포의 유전자 구성은 더욱 더 다양해진다. 정자와 난자가 만나 수정이 일어날 때, 특정 정자가 특정한 난자와 수정되는 것이 아니라 무작위 수정이 일어난다. 따라서 자손의 유전자 구성은 더욱 다양해진다.

- 『고등학교 과학』

[라] 동물은 몸 전체에서 체세포 분열이 일어나지만, 식물은 뿌리와 줄기 끝의 성장점이나 줄기의 형성층과 같은 분열 조직에서만 체세포 분열이 일어난다. 성장점에서는 길이 생장이 일어나고, 형성층에서는 부피 생장이 일어난다. 생물체의 크기가 커지는 것은 체세포 분열을 통하여 세포의 수가 증가하기 때문이다.

- 『생명과학 I』

[마] 세포 분열은 생물이 번식하고 자라는 데 여러 가지 중요한 역할을 담당한다. 생물의 번식도 세포 분열을 통하여 이루어진다. 정자, 난자와 같은 생식 세포는 세포 분열을 통하여 만들어지며, 아메바나 짚신벌레와 같은 단세포 생물은 세포 분열 그 자체가 개체수의 증가로 이어진다.

- 『생명과학 I』

[바] 생물의 체세포는 분열을 통해 성장하고, 상처부위를 재생하거나 각 기관의 기능을 유지하기 위해 필요한 새로운 세포를 만들어 낸다. 예로 몇 십억 개의 세포로 구성된 거대한 호박은 하나의 세포에서 자란 것이며, 불가사리는 몸의 일부분이 잘렸을 때 잘린 부분이 재생된다.

- 『생명과학 I』

**[문제1] 체세포 분열과 감수 분열을 비교하여 설명하고 같은 부모 밑에서 다양한 자손이 태어나는 이유를 서술하시오. 또한 체세포 분열의 다양한 형태에 대하여 예를 들어 서술하시오.**

**<13 ~ 15줄 (390 ~ 450자)> [30점]**

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 모든 물체는 다양한 신호를 발생시킨다. 신호를 발생시키는 데는 에너지가 필요하다. 따라서 신호를 방출하면 물체의 에너지가 감소한다. 이 방출된 에너지는 빛, 힘, 소리, 온도, 압력, 탄성파, 전자기파, 물질 등 다양한 형태의 신호로 나타난다. 여러 가지 형태의 신호 중에서 우리에게 자연에 대해 가장 많은 정보를 전달해 주는 신호는 파동 형태의 신호이다. 파동은 탄성파와 전자기파로 나눌 수 있다. 탄성파는 매질의 흔들림을 통해 에너지가 전달되기 때문에 탄성파가 전달되려면 매질이 있어야 한다. 탄성파와 달리 전자기파는 매질 없이도 공간을 통해 전파되는 파동이다. 탄성파 가운데 가장 많은 정보를 전달하는 것은 소리이며, 전자기파는 전기를 띤 입자들의 속력이 달라지거나 운동 방향이 변할 때 발생한다.

- 『고등학교 과학』

[나] 사람이 들을 수 있는 소리의 진동수는 20 ~ 20,000 Hz이며, 이를 가청 주파수라고 한다. 사람은 가청 주파수보다 큰 진동수의 소리나 작은 진동수의 소리는 들을 수 없다.

- 『고등학교 물리』

[다] 사람이 들을 수 없는 초음파를 감지할 수 있도록 도와주는 센서가 초음파 센서이다. 초음파를 감지하고 발생시키는 데에는 압전 현상이 이용된다. 압전 현상은 수정과 같은 결정체에 일정한 방향으로 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 반대로 결정체에 일정한 방향으로 전압을 걸어 주면 결정체에 변형이 생기는 현상을 말한다. 압전 현상을 일으키는 물질은 초음파의 진동을 전기적 진동으로 바꿀 수 있기 때문에 초음파를 감지하는 센서로 사용할 수 있다.

- 『고등학교 과학』

[라] 음악회가 열리는 강당이나 연주회장은 소리가 청중들에게 잘 들릴 수 있도록 소리의 여러 가지 특징을 고려하여 설계되어 있다. 소리의 특징으로는 반사, 굴절, 회절 현상이 있다. 소리의 반사는 모든 매질에서 똑같이 일어나는 것은 아니다. 세종문화회관 체임버홀의 측면 벽은 소리가 잘 반사되도록 유리 섬유를 보강한 콘크리트를 사용하지만, 아파트 층간의 소음을 줄이려면 폴리에스터 섬유나 폴리우레탄 등으로 만든 흡음재를 사용하기도 한다. 파동이 다른 매질은 만나면 속력이 변하면서 굴절하게 된다. 빛과 같은 파동도 공기에서 물로 진행하면 물에서 속력이 느려지므로 진행 방향이 꺾인다. 파동이 방해물을 만났을 때, 방해물 뒤까지 퍼져 나가는 현상을 파동의 회절이라고 한다. 파동이 회절할 때 중요한 특징 두 가지가 있다. 첫째 슬릿 간격이 좁을수록 회절이 잘 일어난다. 둘째 파장이 길수록 회절이 잘 일어난다.

- 『고등학교 물리』

[마] 파동의 특징은 진폭, 파장과 진동수, 그리고 주기로 나타낼 수 있다. 일반적으로 파장은 마루에서 마루, 또는 골에서 골까지의 거리를 나타낸다. 파장은 보통  $\lambda$ 로 표시하고 단위는 m를 사용한다. 진동수는 1초 동안의 진동하는 횟수를 나타내며, 보통  $f$ 로 표시하고, 단위로는 Hz를 사용한다. 주기는 한 번 왕복하는 데 걸리는 시간을 나타내며, 보통  $T$ 로 표시하고, 단위로는 초를 사용한다. 이때 진동수와 주기는  $T = \frac{1}{f}$  또는  $f = \frac{1}{T}$ 의 관계를 만족한다.

- 『고등학교 물리』

[바] 초음파는 장기를 지나면서 부분적으로 흡수되고 퍼지면서 그 세기가 약해진다. 예를 들어, 2 MHz의 초음파를 이용하면 간이나 뇌에서는 2 cm 투과할 때마다 약 50 %씩 세기가 약해진다. 따라서 초음파가 장기에 흡수되면서 세기가 약해지는 정도를 이용하면 장기의 두께를 알 수도 있다. 초음파가 장기를 지나면서 세기가 약해지는 정도는 진동수가 클수록 커진다. 피부에 가까운 부분이나 눈과 같은 부분을 조사할 때에는 세기가 별로 약해지지 않으므로 5 ~ 10 MHz의 비교적 큰 진동수를 사용하면 보다 명확한 화상을 얻을 수 있다.

- 『고등학교 물리』

[문제2] 초음파에 대해 정의하고, 초음파를 이용하여 인체 깊은 곳의 장기를 진단하고자 할 때 어떠한 현상이 발생하는지 [라] ~ [바]를 바탕으로 기술하시오.

<13 ~ 15줄 (390 ~ 450자)> [30점]

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가]  $x=a$ 를 포함하는 어떤 열린 구간에 속하는 모든  $x$ 에 대하여  $f(x) \leq f(a)$ 이면  $f(x)$ 는  $x=a$ 에서 극대라고 하며  $f(a)$ 를 극댓값이라고 한다. 또  $x=a$ 를 포함하는 어떤 열린 구간에 속하는 모든  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq f(a)$ 이면 함수  $f(x)$ 는  $x=a$ 에서 극소라고 하며  $f(a)$ 를 극솟값이라고 한다.

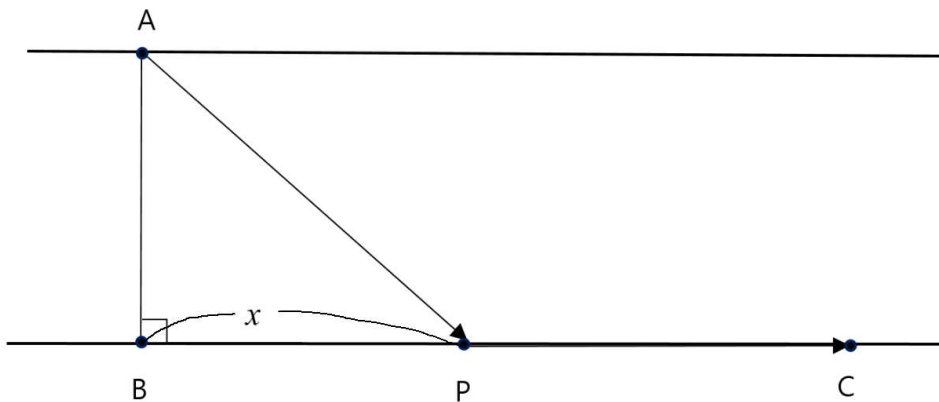
- 『미적분 I』

[나] 함수  $f(x)$ 가 닫힌 구간  $[a, b]$ 에서 연속일 때, 함수  $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 구하여 보자.

최대·최소 정리에 의하여 함수  $f(x)$ 는 닫힌 구간  $[a, b]$ 에서 반드시 최댓값과 최솟값을 갖는다. 그러므로 이 구간에서의 극댓값과 극솟값,  $f(a)$ ,  $f(b)$ 의 값 중에서 가장 큰 값이 최댓값이고 가장 작은 값이 최솟값이다.

- 『미적분 I』

[문제3] 아래 그림의 두 평행선 사이는 배가 지나갈 만큼 충분히 깊은 물로 채워져 있고 물의 움직임은 없다고 가정하자. 선분  $\overline{AB}$ 는 평행선에 수직이고 길이는  $a$  (km)이다. 두 지점 B, C의 거리는  $b$  (km)이다. 그림과 같이 철수는 우선 A에서 배를 타고  $v$  (km/h)의 속도로 P까지 강을 건넌 후에 1 (km/h)의 속도로 C까지 걸어가고 한다. B, P 사이의 거리를  $x$  (km)라고 하면  $x$ 는  $0 \leq x \leq b$ 를 만족한다. 배의 속도  $v$ 에 대해 철수가 C에 도착하는 시간이 최소가 되는 B와 P의 거리  $x(v)$ 를 구하는 과정을 기술하시오. (단,  $a, b, v$ 는 모두 양수이고 답안지에 단위는 생략할 수 있음.)



< 15 ~ 25줄 > [40점]

