

2017학년도 송실대학교 수시 신입학
모의논술고사 문제지(자연계열)

지원학과(부)		수험번호		성명	
---------	--	------	--	----	--

※ 주의사항(문제 1-2번 공통)

- ① 답안 작성 시 반드시 답란과 해당문제가 일치해야 함. (다른 문제의 답안을 작성할 경우 '0'점 처리함.)
- ② 답안지에 논리적인 풀이 과정을 작성할 것.
- ③ 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
- ④ **검정색 필기구(원필, 볼펜, 사인펜 등)**만을 사용하여 답안을 작성할 것. (그 외의 색 필기구 사용은 부정행위에 해당함.)

【문제 1】

문제 1-A 다음 논제에 답하시오. (30점)

집합 A 는 $2x+2y+z=100$ 을 만족하는 자연수 x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 집합이다. 이때, 다음 문항에 답하시오.

- (1) 집합 A 의 원소 중에서 $x+y+z=60$ 을 **만족하는** 자연수 x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오.
- (2) 집합 A 의 원소 중에서 $x+y+z=60$ 을 **만족하지 않는** 자연수 x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오.

문제 1-B 다음 논제에 답하시오. (20점)

시각 $t=0$ (초)에 10 L의 물이 들어있는 물탱크의 유입구와 배출구를 모두 열었다. 시각 $t > 0$ (초)에서 $f(t) = 4(t+2) \cdot \ln(t+2)$ (L/초)의 속도로 새로운 물이 유입되고 $g(t) = \frac{2\ln(t+1)}{(t+1)}$ (L/초)의 속도로 물탱크의 물이 배출된다. 시각 $t=2$ (초)에 물탱크에 들어있는 물의 양(L)을 구하시오.

<다음 면에 계속>

【문제 2】

다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하십시오. (50점)

(가) 운동하는 물체의 질량 m 과 속도 v 에 비례하는 물리량을 운동량 p 라고 한다.

$$p = mv$$

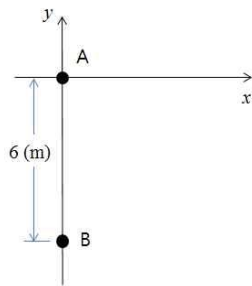
외력이 작용하지 않을 때 충돌 전후의 운동량과 운동 에너지는 보존된다. 이러한 충돌을 완전 탄성 충돌이라고 한다. 한편 진흙을 단단한 벽에 던지면 진흙은 벽에 붙게 된다. 이러한 충돌을 완전 비탄성 충돌이라고 하고, 이 경우에는 운동량은 보존되지만, 운동 에너지는 보존되지 않는다.

[출처 : 물리 I 「시공간과 우주」, 물리 II 「힘과 운동시간」]

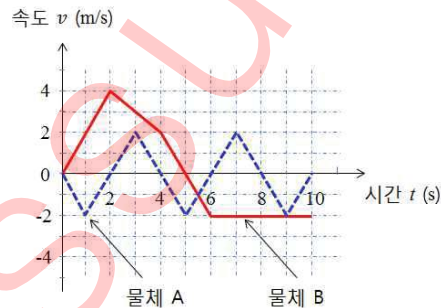
(나) 질량이 m 이고 운동 속도가 v 인 기체 분자의 평균 운동 에너지는 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 으로 나타낼 수 있는데, 같은 온도에서 기체 분자의 운동 에너지는 그 종류에 관계없이 일정하므로 기체의 분자량이 작을수록 운동 속도가 빨라진다. 또한, 기체 분자의 평균 운동 에너지는 절대온도에 비례한다.

[출처 : 과학 「태양계와 지구」, 화학 II 「다양한 모습의 물질」]

(1) 시각 $t=0$ 에서 질량이 같은 두 물체 A, B가 <그림(a)>와 같이 2차원 평면에 놓여 있다. 두 물체에 각기 다른 힘이 작용하여 A는 가로축(x 축), B는 세로축(y 축)을 따라 움직인다. <그림(b)>는 두 물체의 속도를 나타낸 그래프이다. 두 물체가 최초로 만나는 시각을 구하십시오.



<그림(a)>



<그림(b)>

(2) 문항 (1)에서 두 물체가 만날 때, 완전 비탄성 충돌이 발생하여 두 물체가 하나로 합쳐졌다. 충돌 이후에는 물체에 힘이 작용하지 않는다고 할 때, 충돌 직후 합쳐진 물체가 움직이는 방향과 속력을 구하십시오.

(3) 수소(H_2) 기체와 헬륨(He) 기체가 두 개의 밀폐된 용기에 각각 들어있다. 수소 기체의 온도는 $27^\circ C$ 이고 헬륨 기체의 온도는 $327^\circ C$ 이다. 이때 헬륨 기체 분자의 운동 속도는 수소 기체 분자의 운동 속도의 몇 배인가? (단, 수소의 원자량은 1, 헬륨의 원자량은 4, 절대온도 $0 K$ 는 $-273^\circ C$ 이다.)

<끝>