



경희대학교

2022학년도

모의논술고사 문제지(의학계-물리학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의학계-물리학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의학계-물리학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 등속 원운동 하는 물체에 구심 가속도를 생기게 하는 힘을 구심력이라고 한다. 등속 원운동 하는 물체의 질량과 속력이 각각 m 과 v 이고, 원의 반지름이 r 일 때, 구심력의 크기는 다음과 같다.

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

[나] 용수철이 물체에 작용하는 힘(F)의 크기는 용수철의 원래 길이에 대해 늘어나거나 줄어든 길이(x)에 비례하며, 힘의 방향은 용수철이 원래 길이로 되돌아가려는 방향이다. 이러한 힘을 탄성력이라 하고, 탄성력의 크기는 다음과 같다. 이때 비례 상수 k 를 용수철 상수라고 한다.

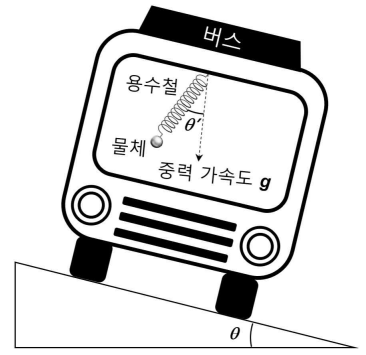
$$F = kx$$

[다] 물체에 작용하는 알짜힘이 0이면 물체가 정지해 있거나 등속 직선 운동을 하는 관성 법칙이 성립한다. 이렇게 관성 법칙을 만족하는 좌표를 관성 좌표계라고 한다. 한편, 원운동을 하는 놀이 기구와 같이 가속도 운동을 하는 좌표계를 비관성 좌표계라고 한다. 비관성 좌표계에서는 등가 원리에 의해 관성력이 도입된다.

[라] 굴절각이 90° 가 되는 입사각을 임계각이라고 한다. 입사각이 임계각보다 크면, 더 이상 굴절하지 않고 빛이 모두 반사하는데, 이러한 경우를 전반사라고 한다.

[문제 II-1] 제시문 [가], [나], [다]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

[그림 1]과 같이 경사각 θ 의 매끄러운 길을 따라 질량 m_b 의 버스가 속력 v , 반지름 r 의 등속 원운동을 한다. 버스의 천장에는 용수철 상수 k 의 용수철이 위치하고, 그 끝에는 질량 m_o 의 물체가 매달려 있다. 중력 가속도의 크기는 g 이고, m_o 는 m_b 에 비해 매우 작다.



[그림 1]

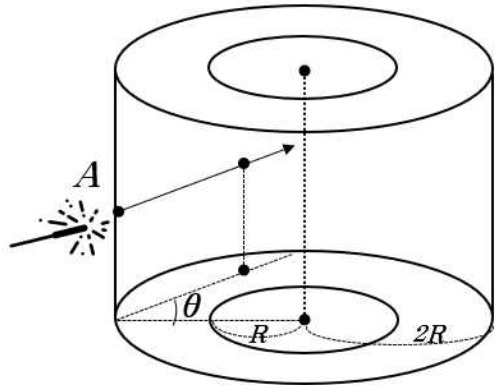
(1) 용수철에 어떤 힘도 가하지 않은 상황에서의 용수철의 원래 길이와 비교하여 논제 상황에서의 용수철의 늘어난 길이를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (5점)

(2) 용수철이 연직선과 이루는 각도 θ' 이 θ 와 같음을 보이고, 그 근거를 논술하시오. (5점)

(3) 버스 밖에 정지한 사람 A와 버스 안에 앉아 있는 사람 B가 용수철에 매달린 물체를 관찰하고 있다. A와 B의 좌표계에 대해 물체에 작용하는 힘의 종류를 모두 열거하고, 열거된 힘을 이용하여 A와 B에 의해 관찰되는 물체의 운동 상태를 각각 설명하시오. (10점)

[문제 II-2] 제시문 [라]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

[그림 2]와 같이 안이 비어있는 원기둥 형태의 투명한 수조를 만들어 평평한 지면 위에 세웠다. 수조 안쪽 반지름이 R 이고, 바깥쪽 반지름은 $2R$ 이다. 수조 바깥면의 점 A에 레이저 포인터를 바짝 붙이고 지면과 평행을 유지하며 원기둥 중심과 이루는 각도 θ 를 바꾸어가며 빛을 쏘일 수 있게 하였다. 각도 θ 를 줄이면서 수조 바깥으로 빠져나오는 빛을 관찰하였는데, $\theta < 45^\circ$ 부터 수조 바깥쪽으로 빛이 빠져나오는 것을 확인하였다.



[그림 2]

(1) 레이저 포인터의 각도 θ 를 60° 부터 30° 까지 15° 간격으로 줄여가며 실험했을 때 빛의 경로를 그리고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

(2) 수조 안쪽 영역으로 빛이 입사될 수 있는 최대 각도 θ_{\max} 에서의 $\sin\theta$ 값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)