



경희대학교

2024학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-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. 의·약학계-물리학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-물리학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 물체가 충돌할 때 물체가 받는 충격의 정도를 나타내는 물리량을 충격량이라고 한다. 물체에 힘이 작용할 때 물체가 받는 충격량은 물체에 작용하는 힘과 힘이 작용하는 시간의 곱으로 나타낸다. 충격량은 크기와 방향을 가지고 있고, 그 방향은 물체에 작용하는 힘의 방향과 같다.

[나] 질량이 m 인 물체가 속도 v_0 로 운동하고 있을 때 일정한 크기의 힘 F 가 시간 t 동안 운동 방향으로 작용하여 물체의 속도가 v 로 변했다고 생각해보자. 물체에 작용한 힘 $F = ma = m \frac{v - v_0}{t}$ 이므로, 충격량 $I = Ft = mv - mv_0$ 이 된다. 즉, 물체가 충돌할 때 물체가 받은 충격량은 물체의 운동량의 변화량과 같다.

[다] 일과 운동 에너지 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

알짜힘이 한 일 = 나중 운동 에너지 - 처음 운동 에너지

이를 일·운동 에너지 정리라고 한다. 즉, 알짜힘이 물체에 일을 하면 물체의 운동 에너지가 변한다. 만일 힘이 한 일이 음(-)이면 물체의 운동 에너지는 줄어든다. 이것은 힘이 운동 방향과 반대로 작용하면 속도가 줄어든다는 사실과도 일치한다.

[라] 전하 주위에 전기력이 미치는 공간을 전기장이라고 한다. 세기가 E 인 균일한 전기장에서 양(+전하 q)가 전기장의 방향과 나란하게 거리 d 만큼 이동할 때 전기력이 하는 일은 qEd 이다.

[마] 반지름이 r 인 원둘레를 따라 등속 원운동하는 물체의 주기는 원둘레의 길이를 속력 v 로 나눈 값인 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 이 된다.

등속 원운동하는 물체의 구심력의 크기는 $F = \frac{mv^2}{r}$ 과 같다.

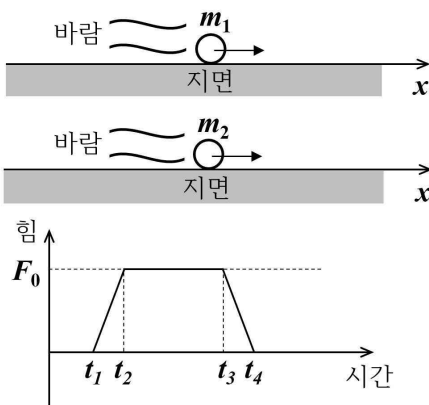
[바] 직선상에서 물체의 가속도가 일정한 운동을 등가속도 직선 운동이라 한다. 처음속도가 v_0 인 물체가 등가속도 운동을 할 때 시간 t 후의 속도 v 와 변위 s , 가속도 a 사이의 관계는 $v = v_0 + at$, $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ 과 같다.

[사] 케플러 법칙에 따르면, 모든 행성은 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다 (케플러 제1법칙). 행성이 타원 궤도를 돌면서 일정한 시간 동안 태양과 잇는 직선이 쓸고 간 면적은 항상 같다 (케플러 제2법칙). 행성의 공전 주기(T)의 제곱은 타원 궤도의 긴반지름(a)의 세제곱에 비례한다 (케플러 제3법칙). 후에 뉴턴이 케플러 법칙을 중력 법칙으로 설명하였는데, 뉴턴의 중력법칙에 따르면 두 물체 사이에는 두 물체의 질량 m, M 의 곱에 비례하고 두 물체 사이의 거리 r 의 제곱에 반비례하는 인력 $F = G \frac{Mm}{r^2}$ 이 작용한다.

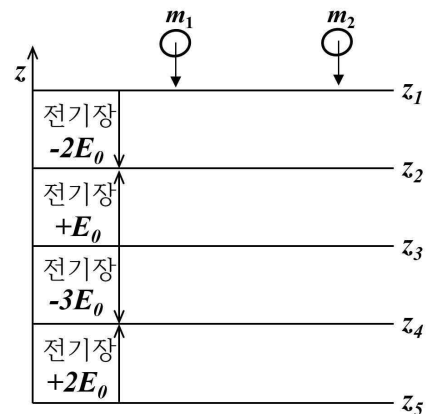
[아] 이상적인 용수철은 늘어나거나 줄어든 길이 (x)에 비례하는 힘 $F = kx$ 을 물체에 작용한다. 이때 힘의 방향은 용수철이 원래 길이로 되돌아가려는 방향이다. 이러한 힘을 탄성력이라 하고, 비례상수 k 를 용수철 상수라고 한다. 이상적인 용수철이 x 만큼 늘어났다가 처음 위치로 되돌아가면서 탄성력이 한 일은 $\frac{1}{2}kx^2$ 과 같다.

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

(1) [그림 1]과 같이 정지한 질량 m_1 , m_2 의 공이 $+x$ 방향으로 부는 바람을 맞으면서 직선 운동하기 시작한다. 아래 그래프와 같이 바람이 공에 가하는 힘은 시간 구간마다 다르다. $[t_1, t_2]$ 와 $[t_3, t_4]$ 구간에서는 힘이 증가하거나 감소하고, $[t_2, t_3]$ 구간에서는 힘이 F_0 로 일정하다. 시각 t_4 에서 질량 m_1 , m_2 의 공의 속력을 각각 v_1 , v_2 라고 할 때, v_1 과 v_2 의 비율을 문제에서 주어진 변수를 이용하여 나타내고, 근거를 논술하시오. 단, 공과 지면 사이의 마찰력, 공기 저항 등은 무시한다. (8점)



[그림 1]

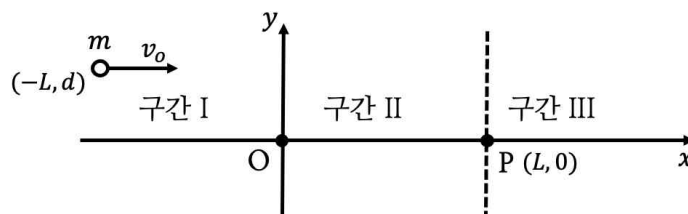


[그림 2]

[문제 II-2] 제시문 [마], [바], [사], [아]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

(1) [그림 3]과 같이 질량 m 인 입자가 원점 O 를 기준으로 $x < 0$ 인 구간 I에서는 힘이 작용하지 않고, II, III에서는 서로 다른 힘이 작용한다. $0 \leq x < L$ 인 구간 II에서는 $+x$ 방향으로 크기 F_{II} 인 일정한 힘이 작용하고, $x \geq L$ 인 구간 III에서는 좌표 $(L, 0)$ 에 위치한 점 P와의 거리 R 에 대해 크기가 $F_{III} = kR$ 인 구심력이 작용한다. 입자가 좌표 $(-L, d)$ 에서 처음 속력 v_0 으로 $+x$ 방향으로 운동하기 시작한다. 이 입자의 전체 궤적을 그리고, 각 구간을 넘어가는 경계면에서의 운동 에너지를 문제에서 주어진 변수를 이용하여 나타내고, 그 근거를 논술하시오. 단, 입자의 크기는 무시한다. (10점)

(2) 이번에는 구간 III에서 입자에 작용하는 구심력의 크기가 $F_{III} = \frac{km}{R^2}$ 으로 주어졌다고 하자. 좌표 $(-L, d)$ 에서 처음 속력 v_0 으로 $+x$ 방향으로 운동하기 시작한 입자가, 시간 t 일 때 좌표 $(0, -D)$ 인 점을 지나 $-x$ 방향으로 운동한다. 이때 시간 t 를 문제에서 주어진 변수를 이용하여 구하고, 그 근거를 논술하시오. 단, $0 < D < d$ 이다. (14점)



[그림 3]

< 물리학 끝 >