

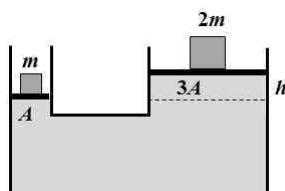
2020년 1학기 기말고사		과 목 명	물리학 1 문제지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인	
출 제 교수명	이근섭			학 번					
				성 명					
				○ ○					
시험일시	2020. 6. 24								

[답안지 작성할 때 주의 사항]

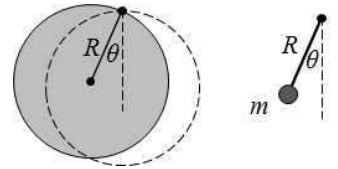
1. 학번마킹은 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 기입할 것
2. 점수란에는 절대로 마킹하지 말 것

[주의] 계산기는 사용할 수 없습니다. 모든 단답식 문제는 12 문제, 각 5 점이고 단답식 문제는 풀이과정은 쓰지 말고 답만 쓰십시오 (수치로 계산되는 모든 문제는 배운대로 SI 단위 체계에서 답을 쓰고 반드시 단위를 쓸 것. 단위를 안 쓰면 옳은 답이 아님!).

1. 질량 m 과 $2m$ 을 가지는 두 물체가 초기에 마주 보고 우주 공간에 정지해 있다. 두 물체의 질량중심점 사이의 거리는 R 이고 이 때의 중력 위치에너지는 $-U$ ($U > 0$)이다. 중력에 의해서 두 물체의 거리가 $R/2$ 이 되었을 때 질량 m 인 물체가 가지는 운동에너지는 얼마인가?
2. 경사각이 θ , 빗변의 길이가 L 인 경사면에서 정지상태의 원반이 미끄러짐이 없이 굴러 내려간다. 경사면 끝에서의 원반의 병진 속력을 주어진 변수로 구하십시오. (원반의 반지름은 R , 질량은 M , 회전관성은 $MR^2/2$, 중력 가속도는 g 이다.)
3. 일정한 각속도로 회전하던 별이 팽창하여 반지름이 2배가 되었다. 팽창 전의 회전운동에너지를 K_1 , 팽창 후의 회전운동에너지를 K_2 라고 할 때, 팽창 전후의 회전운동에너지의 비 K_2/K_1 는 얼마인가? (별은 항상 균일한 질량분포를 갖고 팽창 전 후의 전체 질량은 변화가 없다.)
4. 어떤 물체가 스프링 저울에 매달려 있을 때, 공기 중에 있을 때는 눈금이 50 N을 가리키고, 물속에 잠겨 있을 때는 40 N을 가리킨다. 이때 밀도를 모르는 액체 속에 담갔더니 눈금이 30 N을 가리킨다. 이때 이 액체의 밀도는 물의 밀도의 몇 배인가 ?
5. 수직 기둥기 양쪽에 각각 질량이 m , $2m$ 인 추를 가만히 올려놓아 그림과 같이 평형 상태를 유지하였다. 기둥기 양쪽 면의 넓이가 각각 A , $3A$ 라면 오른쪽 면이 올라간 높이 h 를 m , A , 그리고 액체의 밀도 ρ 로 나타내어라.

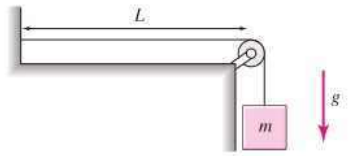


6. 아래 그림과 같이 반지름이 R 이고 질량이 m 인, 밀도가 균일한 원반의 한 끝을 고정시켜 원반에 수직인 회전축을 중심으로 작은 진폭으로 좌우로 진동하게 한다. 이 단진동의 주기 T 는 같은 질량을 가지는 질점이 길이 R 인 실에 매달린 단진자의 진동 주기의 몇 배가 되는가? (원반의 회전관성은 $mR^2/2$, 중력 가속도는 g 이다.)



7. $y(x,t) = 2\cos(-2\pi x + 5\pi t)$ 로 진행되는 파동이 있다. 이 파동의 특성을 각각 쓰시오 (**단위를 반드시 쓰고, 모두 맞아야 정답**). (단, x 와 t 의 단위는 각각 m와 sec 이다.)
 ① 파장 λ ② 주기 T ③ x 축 상의 속력 v
 ④ $+x$ 축 어느 방향으로 진행하는 파동인가 ($+x$ 축 아니면 $-x$ 축) ?.

8. 선질량밀도가 λ 인 줄의 한끝은 벽에 고정되어 있고 다른 끝은 벽에서 L 만큼 떨어진 도르래를 거쳐 질량이 m 인 물체에 그림과 같이 매여 있다. 중력가속도의 크기는 g 이고 도르래에 닿은 부분까지의 줄은 그 질량이 매달린 물체보다 매우 작다고 가정하자 ($L \ll m$). 매달린 물체의 질량을 3배로 늘리면 줄에 생성되는 정상파의 기본 진동수는 몇 배가 되는가?



9. 양쪽 끝이 다 열려있는 길이 0.2 m인 관의 첫 번째 자연 진동수(f_2)와 한쪽 끝이 막혀있는 길이 x m인 관의 두 번째 자연 진동수(f_1')가 같다. x 의 값은 얼마인가?
10. 10 m/s의 속력으로 도망가는 범인을 40 m/s 속력의 경찰차가 사이렌을 울리며 뒤쫓고 있다. 사이렌의 고유진동수가 1200 Hz일 때, 범인이 듣는 사이렌의 진동수를 구하십시오. (단, 음속은 340 m/s 이다.)

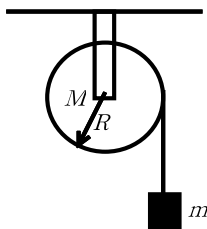
11. 어떤 이상기체를 압력에 따른 부피가 $V = aP^{1/3}$ 을 만족시키도록 하면서 팽창시킨다 (P 는 압력). 부피가 두 배로 팽창했다면 온도는 몇 배가 되었겠는가?

12. 동일한 종류, 동일한 수의 이상기체가 두 상자 A, B에 담겨 있다. 상자 A의 부피는 B의 2배이고, 압력도 2배이다. A에 담겨 있는 기체분자의 평균속력은 B에 있는 기체의 평균속력의 몇 배인지 구하시오. 여기서 평균속력은 제곱평균제곱근 (root-mean-square) 속력 v_{rms} 을 의미한다

[주관식]

* 주관식 문제[총 40 점]는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다. 답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 모자라면 답안지의 뒷면도 사용하세요.

[주관식 1] 그림과 같이 질량 M , 반경 R 인 고리형 도르래에 질량 m 인 물체가 감겨진 줄에 매달려 초기 정지 상태에서부터 움직이고 있다. $M = 2m$ 이라 할 때, 다음 질문에 답하라 (중력가속도는 g 이고, 도르래의 마찰과 줄의 질량은 무시한다.) (미끄러지지 않는 운동)

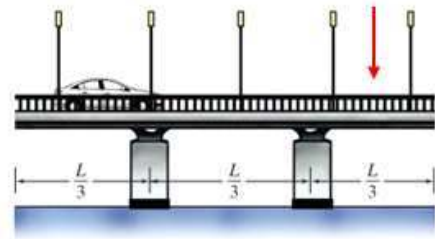


- (가) (5점) 질량 m 인 물체의 가속도를 구하라.
 (나) (5점) 줄에 작용하는 실의 장력을 구하라.
 (다) (5점) 물체가 초기 정지 상태에서부터 거리 h 만큼 낙하하였을 때, 물체의 속력을 구하여라.
 (라) (5점) 도르래의 회전 운동에너지를 구하여라.

[주관식 2] 그림과 같이 2개의 동일한 기둥 위에 균일한 밀도를 갖는 콘크리트판을 얹어 놓은 다리가 있다. 이 다리 위를 자동차가 지나갈 때 왼쪽과 오른쪽 기둥이 받게 되는 힘은 다리에 수직하다. 그 세기를 각각 N_1 , N_2 라 하자. 다리의 질량은 M , 질량은 m 이라고 하자. 자동차가 오른쪽 끝에서 $L/6$ 인 위치에 있을 때 (화살표 위치).

(가) (5점) 평형 조건 두 가지를 적용하여 적어라 (합력 = 0, 돌림힘의 합 = 0).

(나) (5점) N_1 , N_2 를 각각 구하라.



[주관식 3] 그림과 같이 액체가 지나는 원형 관 A_1 , A_2 의 지름이 각각 30 cm, 10 cm이고 관 A_1 을 지날 때 유속이 0.1 m/s 이다.

(가) (5점) 액체가 관 A_2 를 지날 때 유속은 얼마인가?

(나) (5점) 두 수직관의 액체의 높이 차 h 는 얼마인가 (중력가속도의 크기는 10 m/s^2 로 놓는다)?

