



역학 학업 능력 향상 특강 제 5 강

- [Fowles Example 10.6.2] 보통의 단진자 문제는 진동이 한 평면에서 일어난다고 가정하지만 보다 일반적인 진자 운동은 3차원 운동이다. 즉, $r=l$ 로 길이가 일정하고 θ 와 ϕ 가 변하면서 발생하는 진자 운동이 3차원 진자 운동이다. 3차원 진자의 라그랑지안과 오일러-라그랑지 방정식을 구하시오.
- [Fowles 10.5] 질량 m_1 , m_2 인 두 물체가 줄에 의해 도르래1에 걸쳐 있고 질량 m_3 , m_4 인 두 물체가 도르래2에 걸쳐 있다. 도르래1과 도르래2는 가벼운 줄에 의해 도르래3에 걸쳐 있으며 도르래3은 고정되어 있다. 도르래와 줄의 질량, 도르래와 줄 사이의 마찰을 무시할 때 계의 라그랑지안을 구하고 각 물체의 오일러-라그랑지 방정식을 구하시오.
- [Fowles Example 10.7.1] 요요 놀이를 단순화하면 줄의 한쪽 끝은 고정되어 있고 원판이 낙하하면서 원판에 감긴 줄이 풀리는 현상으로 기술할 수 있다.
 - 낙하하는 원판의 라그랑지안을 쓰고 오일러-라그랑지 방정식을 구하시오.
 - 요요에 작용하는 구속력을 구하시오. (라그랑지 곱수 방법 이용.)
- [Fowles 10.6, Marion 7-6] 질량 m 인 공이 질량 M 인 비탈면을 따라 미끄러짐 없이 굴러 내려온다. 비탈면의 각도는 θ 이며 비탈면은 마찰이 없는 수평면에 놓여 있다.
 - 공과 비탈면로 이루어진 계의 라그랑지안을 구하고 오일러-라그랑지 방정식을 쓰시오.
 - 비탈면의 가속도를 구하시오.
- [Marion 7-4] 한 입자가 원점을 향하는 힘 $F = -Ar^{\alpha-1}$ (A 와 α 는 0보다 큰 상수)을 받으며 한 평면에서 운동한다. 힘 F 의 퍼텐셜에너지는 원점에서 0이라 할 때 입자의 라그랑지안을 구하고 오일러-라그랑지 방정식을 쓰시오.
- [Marion 7-7] 이중 단진자는 줄의 한 끝은 고정되어 있고 다른 끝에는 물체1이 매달려 있으며 물체1에 줄이 연결되어 그 줄 끝에 물체2가 매달려 진동하는 운동을 한다. 두 줄의 길이가 같고 물체1과 물체2의 질량이 같으며 운동은 한 평면에서 일어난다고 할 때 계의 라그랑지안을 구하고 오일러-라그랑지 방정식을 쓰시오.
- [Marion 7-13] 길이 l , 질량 m 인 단진자에서 줄이 고정된 점이 일정한 가속도 a 로 운동한다.
 - 계의 라그랑지안을 구하고 오일러-라그랑지 방정식을 쓰시오.
 - 진폭이 작을 때 진동 주기를 구하시오.
- [Fowles Example 10.9.1] 1차원 단순조화운동의 해밀턴 방정식을 구하시오.