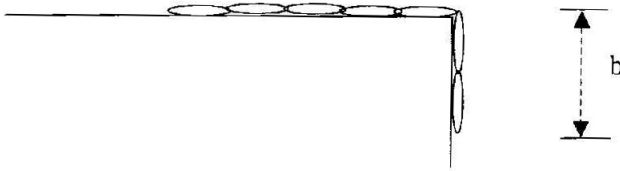


1. 그림과 같이 길이가 a 인 체인이 있어 그 중 b 만큼이 테이블의 모서리 밖으로 나가 있을 때,
 (가) 마찰이 없는 경우 이 체인이 모서리를 지난 떨어지는데 까지 걸리는 시간을 구하라.
 (나) 만약 마찰이 있어 그 마찰계수가 μ 인 경우 떨어지는데 걸리는 시간을 구하라. 단 사슬은 질량 선밀도가 일정한 개체로 가정한다. 중력가속도는 g 이다.



2. 양성자 나 중성자들은 그들 사이에 다음과 같은 Yukawa 포텐셜로 알려진 위치에너지를

갖는다.
$$U(r) = -\left(\frac{r_0}{r}\right) U_0 e^{-r/r_0}$$

이 때 $U_0 \approx 50 \text{ MeV}$ 이고 $r_0 \approx 1.5 \times 10^{-15} \text{ m}$ 이다.

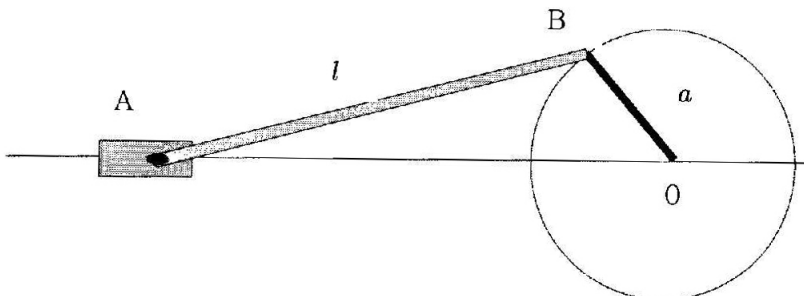
가) 이 핵력 $\vec{F}(r)$ 을 구하라

나) 위의 위치에너지에서 두 중성자가 있을 때, 서로 회전하고 있다면, 안정된 거리가 존재한다. 이 거리를 구하라.

3. 그림과 같이 마찰 없이 x 축으로만 자유롭게 움직이는 물체 A가, 반경이 a 인 원주위를 따라 등 각속도 ω 로 움직이는 물체 B에 길이 l 인 막대로 연결되어 있다. 중력을 무시하고 B의 초기 변위가 $(0, -a)$ 라면, 원점은 원의 중심이다.

가) 물체 A의 시간에 따른 속도와 변위를 구하라.

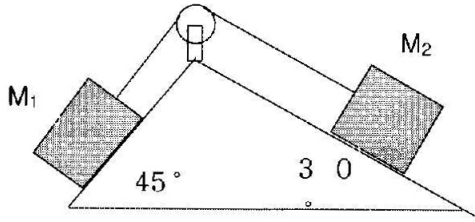
나) 물체 A의 시간 t 때의 가속도를 구하라.



4. 그림과 같이 두 추 M_1 , M_2 가 경사진 면 주위로 도르래로 연결되어 있다. 중력가속도는 g 이고, 도르래는 둥근 원판형태이고 그 질량은 m 반경은 r 이고, 관성능률 $I = \frac{1}{2}mr^2$ 이고, $M_1 > M_2$ 이다.

가) 마찰이 없는 경우 실에 걸리는 장력과 가속도를 구하라.

나) 마찰 계수가 0.2 라면 장력과 가속도는?

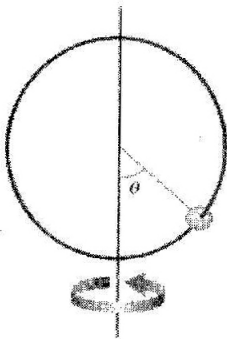


5. 그림과 같이 반경 R 인 링에 질량이 m 인 구슬이 끼어있다. 링이 수직인 축을 중심으로 그림과 같이 회전면이 수직인 상태로 돌고 있다. 이 회전속도가 일정하여, 구슬이 각도 θ 를 이룬 지점에서 돌고 있다. 중력이 g 이고 구슬과 링 사이에 마찰이 없다면,

가) 링의 회전 속도는 얼마인가?

나) 회전축에 대한 구슬의 관성능률 (moment of inertia)은 얼마인가?

나) 구슬이 링에서 받는 항력은 얼마인가?



6. 질량 m 인 사람이 낙하산을 타고 $t=0$ 때, $z=0$ 인 점으로부터 초기 속도 v_0 를 가지고 z 방향으로 중력가속도 g 를 받으며 낙하하고 있다. 이 때 공기 저항은 속도 v 에 비례하고, 비례상수는 β 이다.

(가) 시간 t 때의 속도를 구하라.

(나) 시간 t 까지 운동한 거리를 구하라.

(다) 시간 t 때의 가속도를 구하라.