

2020105730 일지일

과제는 남이나 인터넷의 풀이를 베껴서 제출하면 베낀 문항마다 영점이 아니라 음의 점수를 줄 것이므로 본인이 해결한 문항에 대해서만 풀이를 제출할 것. 해결한 문항에 대한 풀이 답안은 **pdf** 나 **ppt** 또는 **ms word** file 로 작성하여 file upload 로 제출할 것. 수기로 작성한 답안은 촬영하여 하나의 pdf file 로 통합할 것. file 이름은 과제1과 과제2 각각 '학번\_영문이름\_hw1' 과 '...\_hw2' 로 할 것. **과제1은 퀴즈답변으로 목요일(14일)까지** 제출하고 **과제2는 과제답변으로 다음 주 월요일(18일)까지** 제출할 것. 이번 과제1과 과제2는 file upload 가 올바르게 잘 되는지 확인하는 목적도 있으므로 해결된 과제가 없는 경우에도 '해결된 과제 풀이가 없음'이라는 간단한 문장이나 임의의 내용으로 file 을 만들어 upload 할 것.

3장

4. 마찰이 없는 얼음판 위에서 체중 60 kg의 영철이 체중 75 kg의 영자를 미는 순간 영자의 가속도가  $2 \text{ m/s}^2$ 였다면

(a) 영철의 가속도는 얼마인가?  $75 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = 60 \text{ kg} \cdot x \text{ m/s}^2 \quad x = 2.5 \text{ m/s}^2$

(b) 미는 힘은 얼마인가?

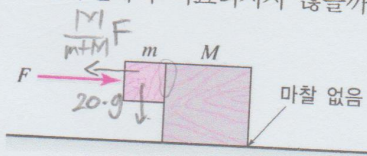
$$|F| = m \cdot a = 75 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = 150 \text{ N}$$

9. 자전거 선수가 반경 50 m의 원궤도의 경주로를  $20 \text{ m/s}$ 의 속도로 달리고 있다.  $a = \frac{v^2}{R} = \frac{400}{50} = 8 \text{ m/s}^2$

(a) 사람과 자전거의 질량의 합이 70 kg이라고 할 때 수평의 경주로에 의한 마찰력은 얼마인가?  $m = 70 \text{ kg} \quad F = ma = 560 \text{ N}$

(b) 마찰력 없이 달릴 수 있도록 경주로를 횡경사를 가질 때 경사각은 얼마로 하여야 할까?  $\tan \alpha = \frac{a}{g} \quad \alpha = \tan^{-1} \left( \frac{8 \text{ m/s}^2}{9.8 \text{ m/s}^2} \right) \approx 39.23^\circ$

13. 각각 질량이 20 kg, 100 kg인 두 물체 A, B가 아래 그림에서와 같이 움직인다 할 때 두 물체 사이의 접촉면의 정지마찰계수는 0.4이고 물체 B와 바닥면과는 마찰이 없다. 힘 F가 얼마 이상 이 되어야 물체 A가 B와의 접촉면에서 미끄러지지 않을까?



$$m \text{과 } M \text{의 질량 비가 } \frac{m}{m+M} F = \frac{20}{120} F = \frac{1}{6} F$$

$$\frac{1}{6} F \cdot 0.4 = 20 \cdot g$$

$$F = 60 \cdot g = 60 \cdot 9.8 = 588 \text{ N}$$

4장

1. 어떤 사람이 깊이 10 m의 우물에서 물을 길는다. 물통의 질량은 1 kg 이고 길는 물의 양은 5 kg 이다.

(a) 물을 끌어 올리는 데 필요한 일을 구하라.  $F = ma = 6 \cdot g = 58.8 \text{ N}$

$$W = F \cdot s = 58.8 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 588 \text{ J}$$

(b) 빈 물통을 아래로  $4.9 \text{ m/s}^2$ 의 일정가속도로 내려 보낼 때 사람에게 의한 일을 구하라.

$$a = 4.9 \text{ m/s}^2 \rightarrow 4.9 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{net}} = m \cdot a = 1 \cdot 4.9 \text{ m/s}^2 = 4.9 \text{ N}$$

$$W = F_{\text{net}} \cdot s = 4.9 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 49 \text{ J}$$

(c) 이때 중력에 의한 일을 구하라.

$$F = mg = 1 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 9.8 \text{ N}$$

$$W = 9.8 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 98 \text{ J}$$



$$\Delta E_k + \Delta E_p = 0 \quad \Delta E_k = 2mgL = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v^2 = 4gL$$

$$v = 2\sqrt{gL}$$

9. 질량이 없는 길이  $L$ 의 막대끝에 질량  $m$ 의 추를 달아 단진자를 만들었다. 이 막대를 거꾸로 세웠다가 놓았다.

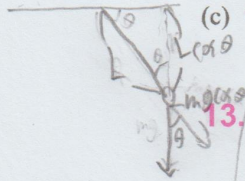
- (a) 추가 가장 낮은 위치에 왔을 때 속도를 구하여라.  $\Delta E_p = mg \times (-L) - mgL = -2mgL$
- (b) 그때 막대의 장력을 구하여라.  $T = mg \cos \theta + \frac{mv^2}{L} = mg + 4mg = 5mg$

(c) 이 진자를 수평으로 두었다가 놓았을 때 중력과 장력의 크기가 일치하는 각도를 구하여라.

$$\Delta E_k = -L \cos \theta mg - mg \cdot 0 \quad \Delta E_k = mgL \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2 \quad v^2 = 2gL \cos \theta$$

$$mg \cos \theta + \frac{mv^2}{L} = 3mg \cos \theta$$

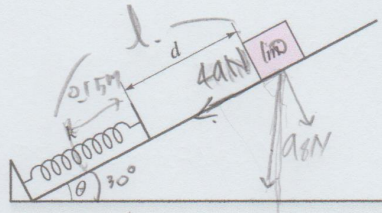
13.  $30^\circ$ 의 경사면에서  $10 \text{ kg}$ 의 물체가 정지상태에서부터 미끄러지기 시작하여 거리  $d$ 를 미끄러져 내려온 후 그림처럼 질량이 없는 용수철을 만나  $15 \text{ cm}$ 를 더 움직여 정지한 순간 용수철의 복원력이  $800 \text{ N}$ 이었다. 용수철이 압축되는 동안 Hooke의 법칙이 성립한다고 할 때 거리  $d$ 는 얼마인가?



$$3mg \cos \theta = mg$$

$$\cos \theta = \frac{1}{3}$$

$$\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) \approx 70.53^\circ$$



$$W = 49 \text{ J} \quad 900 \text{ N} = (-0.15 \text{ m}) \cdot k$$

$$-\Delta E_k = 49 \text{ J} = \frac{1}{2}k((0.15)^2 - 0^2) \quad k = \frac{160}{3}$$

$$49 \text{ J} = \frac{1}{2} \times \frac{160}{3} \times (0.15)^2 \rightarrow \frac{15}{160} = 60 \quad d = \frac{60}{49} \text{ m} \approx 1.22 \text{ m}$$

$$d = 0.15 \text{ m} = 1.07 \text{ m}$$