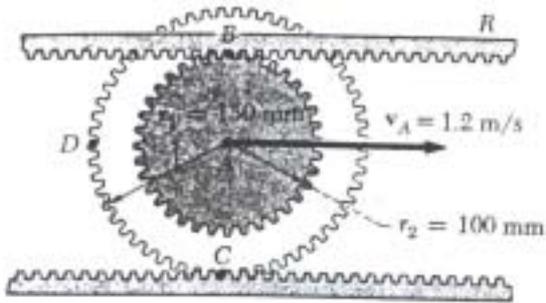


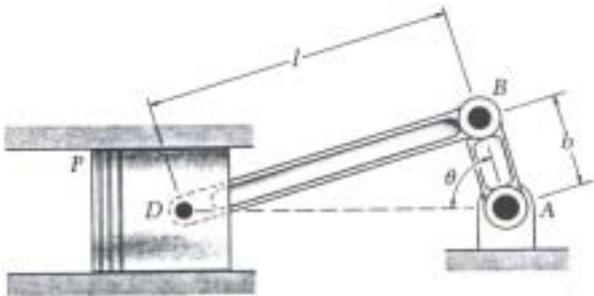
(주간)

1998. 6. 19.

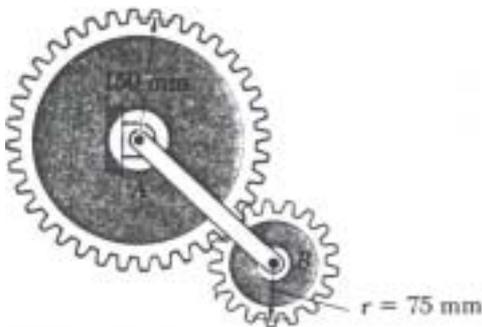
1. 이중 톱니바퀴가 정지하고 있는 하부톱니 위를 굴러가고 있으며, 그 중심 A의 속도는 오른쪽을 향하여 1.2 m/s 이다. (a) 톱니바퀴의 각속도, (b) 상부톱니 R의 속도를 구하라.



2. 그림과 같은 엔진 시스템에서 $l = 0.160$ m 이고, $b = 0.060$ m 이며, 크랭크 AB는 시계방향의 일정한 각속도 1000 rpm으로 회전한다. (a) $\theta = 0$, (b) $\theta = 90^\circ$ 의 경우에 피스톤 P의 속도와 연결봉 BD의 각속도를 구하라.



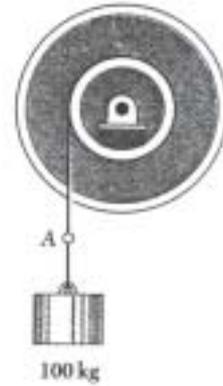
3. 암(arm) AB가 시계방향으로 60 rpm의 일정한 각속도로 회전한다. 톱니바퀴 A는 회전하지 않는다고 하면, 톱니바퀴 A와 접촉하고 있는 톱니바퀴 B의 톱니(tooth)의 가속도를 구하라.



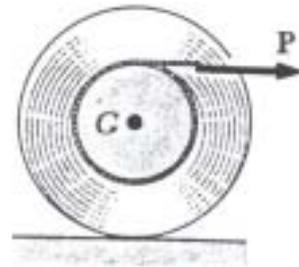
4. 질량이 m 이고 반경이 r 인 홑(hoop)이 거친 평면 위에 시계방향 각속도 ω_0 로 선형속도 없이 놓여졌다. 중력가속도는 g 이다. 홑과 평면 사이의 운동마찰계수를 μ 라 할 때, 홑이 미끄러짐 없이 구르기 시작하는 시간 t_1 을 구하라.



5. 그림에 나타난 이중 풀리는 $10 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 의 관성모멘트를 정지 시에 갖는다. 바깥반경은 0.400 m 이고, 안쪽반경은 0.200 m 이다. (a) $t = 3$ 초 일 때, 풀리의 각가속도, (b) 각속도를 구하고, (c) 줄 위의 점 A가 3 m 움직인 후의 풀리의 각속도를 구하라.



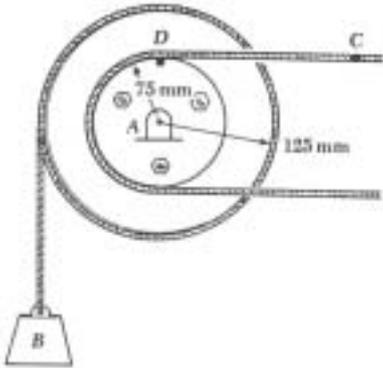
6. 반경이 0.080 m 인 원통이 반경이 0.160 m 인 원판에 부착되어 있다. 이 원판과 원통의 전체 질량은 5 kg 이고 회전반경은 0.120 m 이다. 그림과 같이 줄이 감겨져 있고 18 N의 힘으로 당겨진다. 정지마찰계수와 운동마찰계수가 각각 $\mu_s = 0.20$, $\mu_k = 0.15$ 일 때, (a) 원판의 미끄러짐 여부, (b) 원판의 각가속도와 점 G의 가속도를 구하라.



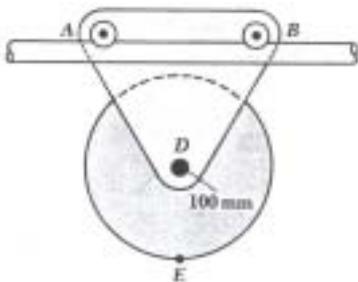
(야간)

1998. 6. 19.

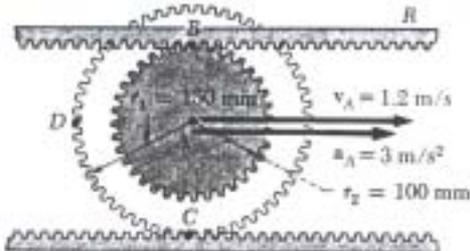
1. 하중 B가 그림과 같이 두 개의 늘어나지 않는 케이블 중의 하나에 의해서 2중 폴리에 연결되어 있다. 폴리의 움직임이 케이블 C에 의해 제어되고 케이블 C는 오른쪽 방향으로 0.225 m/s^2 의 일정한 가속도와 0.300 m/s 의 초기속도를 가지고 있다. 2초 후 하중 B의 속도와 위치변화를 구하라.



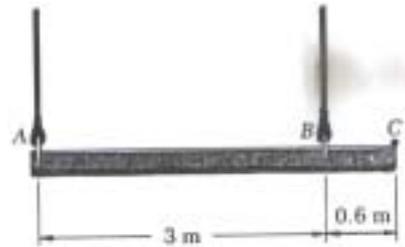
2. 트롤리(trolley)가 수평으로 지지된 판을 따라 0.375 m/s 의 속력으로 오른쪽으로 움직인다. 반경 0.100 m 의 원판이 시계방향으로 6 rad/s 의 각속도를 갖는다고 할 때 (a) 원판의 순간회전중심, (b) 점 E의 속도를 구하라.



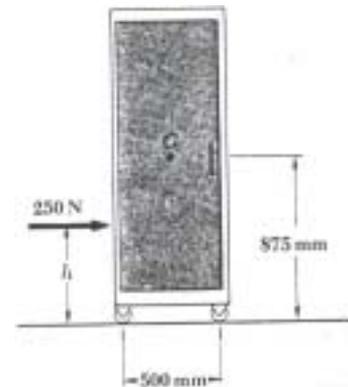
3. 이중 톱니바퀴가 정지하고 있는 하부톱니 상을 굴러가고 있으며, 그 중심 A가 오른쪽으로 1.2 m/s 의 속도와 3.0 m/s^2 의 가속도로 움직인다. 이 때 (a) 톱니바퀴의 각가속도, (b) 점 B의 가속도를 구하라.



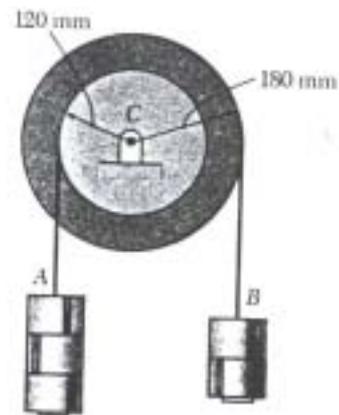
4. 길이 3.6 m 의 철제 보가 오버헤드 크레인으로부터 풀러지는 두 개의 케이블에 의해 내려지고 있다. 보가 지면에 가까워질수록 크레인 기사는 풀러지는 것이 천천히 되도록 제동장치를 작동한다. 점 C의 가속도가 아래쪽으로 0.3 m/s^2 이고 보의 각가속도가 시계방향으로 0.8 rad/s^2 이다. 고려하는 순간의 보의 각속도가 0 일 때, 각 케이블의 가속도를 구하라.



5. 질량 35 kg 의 캐비닛이 바닥을 자유롭게 굴러가도록 마찰 없는 바퀴에 올려져 있다. 그림과 같이 250 N 의 힘이 가해질 때 (a) 캐비닛의 가속도 (b) 캐비닛이 오른쪽으로 기울어지려는 순간의 h 값을 구하라.



6. 그림의 이중 폴리는 질량이 6 kg 이고 회전반경(radius of gyration)이 0.135 m 이다. 질량 1.2 kg 의 5개의 블록이 그림과 같이 달려있을 때 계가 정지해서 평형을 유지하고 있었다. B에서 한 개의 블록을 제거하였을 때, 마찰을 무시하고 (a) 폴리의 각가속도, (b) $t = 2.5$ 초에서 A의 속도를 구하라.



정 답

시험#1(주간)

- 1.
2. (a) $v_2 = -6.0 \text{ m/s}$
(b) $\Delta x = 10.5 \text{ m}$
(c) 32.5 m
3. $\alpha = 45^\circ$
- 4A.
- 4B. $t = 16.3 \text{ s}$

시험#1(야간)

- 1.
2. (a) $t = 1.22 \text{ s}$
(b) $h = 14.1 \text{ m}$
(c) $\mathbf{v} = 19.4 \text{ m/s} \downarrow$
3. $y = -1204 \text{ m}$
4. (a) $a = 1.56 \text{ m/s}^2$
(b) $v = 20 \text{ m/s}$

시험#2(주간)

1. $F = \frac{3mr_0^2v_0^2}{r^3}$
2. (a) $\mathbf{a} = 4.91 \text{ m/s}^2 \downarrow$, $T = 1470 \text{ N}$
(b) $\mathbf{v}_B = 4.43 \text{ m/s} \downarrow$
3. $\mathbf{v} = 1.52 \text{ m/s} \downarrow$
4. (a) $\mathbf{v}_A = 1.695 \text{ m/s} \rightarrow$
(b) $\mathbf{v}_{A'} = 0.282 \text{ m/s} \leftarrow$
(c) $v_{B''} = 2.971 \text{ m/s}$

시험#2(야간)

1. (a) $\mathbf{a} = 7.01 \text{ m/s}^2 \downarrow$
(b) $\mathbf{v} = 14.0 \text{ m/s} \downarrow$
(c) $\mathbf{v} = 6.49 \text{ m/s} \downarrow$
2. $x = 108 \text{ m}$
3. (a) $\mathbf{v}_{A'} = 2.3 \text{ m/s} \leftarrow$, $\mathbf{v}_{B'} = 2.2 \text{ m/s} \rightarrow$
4. (a) $\mathbf{v}_2 = \sqrt{2gL} \rightarrow$
(b) $\mathbf{v}_3 = \sqrt{6gL}$

시험#3(주간)

1. (a) $\mathbf{r}_G = 1.6 \mathbf{i} + 1.2 \mathbf{j} + 2.0 \mathbf{k} \text{ (m)}$
(b) $\mathbf{L} = 14 \mathbf{i} + 6.0 \mathbf{j} + 3.0 \mathbf{k} \text{ (kg} \cdot \text{m/s)}$
(c) $\mathbf{H}_G = -15.6 \mathbf{i} + 4.8 \mathbf{j} - 16.8 \mathbf{k} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2/\text{s)}$
2. (a) $\mathbf{r}_B = 500 \mathbf{i} + 27 \mathbf{j} - 30 \mathbf{k} \text{ (m)}$
(b) $\mathbf{v}_B = 250 \mathbf{i} + 13.5 \mathbf{j} - 15 \mathbf{k} \text{ (m/s)}$
3. (a) $\mathbf{v}_H = 0.4 \mathbf{i} - 0.7 \mathbf{k} \text{ (m/s)}$
(b) $\mathbf{a}_H = -3.6 \mathbf{i} - 6.5 \mathbf{j} - 0.2 \mathbf{k} \text{ (m/s}^2)$
4. $\mathbf{v}_{A'} = 1.866 v_0 \mathbf{i} + 0.5 v_0 \mathbf{j} \text{ (= } 1.932 v_0 \angle 15^\circ)$

시험#3(야간)

1. (a) $v_z = 7.25 \text{ m/s}$, $v_x = 8.33 \text{ m/s}$
(b) $\mathbf{H}_O = -145.3 \mathbf{k} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$
2. $\mathbf{v}_{B/A} = 3.67 \text{ m/s} \angle 30^\circ$, $\mathbf{v}_A = 1.157 \text{ m/s} \rightarrow$
3. $a_A = 2.45 \text{ m/s}^2$, $\alpha_A = 17.7 \text{ rad/s}^2$
4. (a) $\omega_{BC} = 6.0 \text{ rad/s} \uparrow$, $\omega_{CD} = 15 \text{ rad/s} \uparrow$
(b) $\mathbf{v}_E = -5.4 \mathbf{i} - 3.0 \mathbf{j} \text{ (m/s) (= } 6.18 \text{ m/s} \angle 29^\circ)$

학기말시험(주간)

1. (a) $\omega = 8.0 \text{ rad/s} \uparrow$
(b) $\mathbf{v}_R = 2.0 \text{ m/s} \rightarrow$
2. (a) $\mathbf{v}_P = 0$, $\omega_{BD} = 39.3 \text{ rad/s} \uparrow$
(b) $\omega_{BD} = 0$, $\mathbf{v}_P = 6.28 \text{ m/s} \rightarrow$
3. $\mathbf{a}_C = 17.8 \text{ m/s}^2 \searrow$
4. $t_1 = \frac{r\omega_0}{2\mu g}$
5. (a) $\alpha = 14.0 \text{ rad/s}^2 \uparrow$
(b) $\omega = 42.0 \text{ rad/s} \uparrow$
(c) $\omega = 20.5 \text{ rad/s} \uparrow$
6. $\alpha = 21.6 \text{ rad/s}^2 \uparrow$, $\mathbf{a} = 3.46 \text{ m/s}^2 \rightarrow$
미끄러짐 없이 구른다.

학기말시험(야간)

1. $\mathbf{v}_B = 1.25 \text{ m/s} \uparrow$, $\Delta y_B = 1.75 \text{ m}$ 위쪽
2. (a) $r = 0.0625 \text{ m}$
(b) $\mathbf{v}_E = 0.225 \text{ m/s} \leftarrow$
3. (a) $\alpha = 20 \text{ rad/s}^2 \uparrow$
(b) $\mathbf{a}_B = 5 \mathbf{i} - 6.40 \mathbf{j} \text{ (m/s}^2) \text{ (= } 8.12 \text{ m/s}^2 \angle 52^\circ)$
4. $\mathbf{a}_A = 2.58 \text{ m/s}^2 \uparrow$, $\mathbf{a}_B = 0.18 \text{ m/s}^2 \uparrow$
5. (a) $\mathbf{a} = 7.14 \text{ m/s}^2 \rightarrow$
(b) $h = 1.218 \text{ m}$
6. (a) $\alpha = 10.6 \text{ rad/s}^2 \uparrow$
(b) $\mathbf{v}_A = 3.18 \text{ m/s} \downarrow$