

0000 년 00 학기 00 고사		과 목 명	물리학 7장 기출문제 답안지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인	
출 제	공동 출제			학 번					
편 집	송 현 석			성 명					
		○ ○						점 수	
시험일시	0000. 00. 00								

[주의 사항] 1. 계산기는 사용할 수 없습니다.

2. 단위가 필요한 답에는 반드시 SI 체계로 단위를 표기하십시오.

[2012년 1학기 중간고사 12번] - 연습문제 7.7 참고

1. 반지름이 동일한 두 개의 바퀴 A, B가 고른 원운동을 하고 있다. 바퀴 A는 B 보다 2배 큰 각속도로 회전하고 있다. 이때, 바퀴 A의 테두리 위 한 지점은 바퀴 B의 테두리 위 한 지점에 비해 접선 속력은 (2) 배이고, 구심가속도는 (4) 배이다. 괄호 안에 들어갈 값은 각각 얼마인가?

$$v = r\omega \Rightarrow v' = r\omega' = r(2\omega) = 2(r\omega) = 2v$$

$$a_c = r\omega^2 \Rightarrow a'_c = r\omega'^2 = r(2\omega)^2 = 4r\omega^2 = 4a'_c$$

[2013년 1학기 중간고사 11번] - 예제 7.1, 연습문제 7.3, 7.5 참고

2. 지표면에서 높이 H인 곳에서 등속원운동을 하는 인공위성이 있다. 인공위성이 지구를 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간을 T라고 할 때, 이 인공위성의 속력을 구하여라. (단, 지구는 반지름이 R인 구형으로 가정한다.)

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi(R+H)}{T} \quad (v = \frac{2\pi(R+H)}{T})$$

[2008년 1학기 기말고사 1번] - 연습문제 7.9, 7.10 참고

3. 어떤 사람이 지구상의 위도 60° 인 지점에 서있다. 지구의 자전주기를 T, 반지름을 R이라고 할 때 지구 자전에 의한 이 사람의 구심가속도의 크기를 구하여라.

$$a_c = \frac{v'^2}{r'} = \frac{(r'\omega)^2}{r'} = r'\omega^2 = (R\cos 60^\circ) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{R}{2} \frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{2\pi^2 R}{T^2}$$

$$(a_c = \frac{2\pi^2 R}{T^2})$$

[2014년 1학기 중간고사 12번] - 예제 7.2, 연습문제 7.11 참고

4. 반지름 r인 원형 트랙에 질량 m인 자동차가 돌고 있다. 자동차 타이어와 트랙 표면간의 정지마찰계수가 μ_s 라고 할 때, 자동차가 미끄러지지 않고 원운동을 유지하면서 달릴 수 있는 최대 속력은 얼마인가? 주어진 변수들(r, m, μ_s , g)를 이용하여 표현하십시오. (g는 중력가속도, 트랙의 기울기는 0°로 평평하다.)

$$\mu_s mg = \mu_s N = f_{s\max} \geq f_s \geq F_c = m \frac{v^2}{r}$$

$$\mu_s mg \geq m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v \leq \sqrt{\mu_s rg} \quad (v_{\max} = \sqrt{\mu_s rg})$$

[2010년 1학기 기말고사 1번] - 예제 7.2, 연습문제 7.11 참고

5. 평평한 도로에서 자동차가 반지름 80m의 원형 트랙 위를 일정한 속력으로 회전하고 있다. 도로의 정지마찰계수가 0.5 라면 이 자동차가 원운동을 유지하면서 달릴 수 있는 최대 각속력은 얼마인가?

(단, 중력가속도의 크기는 10m/s²이다.)

$$\mu_s mg = \mu_s N = f_{s\max} \geq f_s \geq F_c = mr\omega^2$$

$$\mu_s mg \geq mr\omega^2 \Rightarrow \omega \leq \sqrt{\frac{\mu_s g}{r}} = \sqrt{\frac{(0.5) \times (10 \text{ m/s}^2)}{(80 \text{ m})}} = \frac{1}{4} \text{ rad/s}$$

$$(\omega_{\max} = \frac{1}{4} \text{ rad/s})$$

[2013년 1학기 중간고사 12번] - 예제 7.2, 연습문제 7.11 참고

6. 평평한 도로에서 자동차가 반지름 50m의 원형 트랙 위를 일정한 속력으로 회전하고 있다. 이 자동차가 원운동을 유지하면서 달릴 수 있는 최대 속력이 20m/s라고 할 때, 이 도로의 정지마찰계수는 얼마인가? (단, 중력가속도의 크기는 10m/s²이다.)

$$\mu_s mg = \mu_s N = f_{s\max} \geq f_s \geq F_c = m \frac{v^2}{r}$$

$$\mu_s mg \geq m \frac{v^2}{r} \Rightarrow \mu_s \geq \frac{v^2}{gr}$$

$$\Rightarrow \mu_s = \frac{v_{\max}^2}{gr} = \frac{(20 \text{ m/s})^2}{(50 \text{ m}) \times (10 \text{ m/s}^2)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$(\mu_s = 0.8)$$

[2011년 1학기 기말고사 1번] - 예제 7.2, 연습문제 7.11 참고

7. 자동차가 굽어진 도로를 달릴 때, 자동차의 속력이 빠르면 제대로 회전하지 못하고 도로 밖으로 미끄러져 나가게 된다. 원형으로 굽어진 도로에서 자동차가 도로 밖으로 미끄러지지 않고 안전하게 달릴 수 있는 최고 속력을 높이기 위한 방법으로 옳은 것을 모두 골라라. (① , ④)

① 타이어와의 마찰 계수가 큰 물질로 도로를 포장한다. $v = \sqrt{\mu_s rg}$

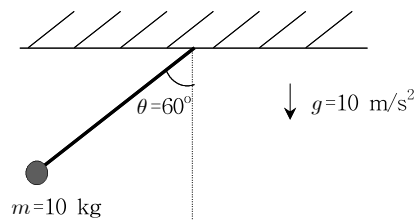
② 도로의 회전 반경을 작게 한다. (크게)

③ 도로를 달리는 자동차의 질량을 크게 한다. (무관)

④ 도로를 경사지게 하여 바깥쪽이 안쪽 보다 높도록 한다. $v = \sqrt{rg \tan \theta}$

[2009년 1학기 기말고사 4번] - 연습문제 7.13, 7.15 참고

8. 그림과 같이 질량을 무시할 수 있으며 길이가 1.5m인 줄 끝에 10kg의 추를 매달았다. 수직선과 60°의 각을 이루게 하고 정지 상태에서 추를 놓았을 때 이 줄이 끊어지지 않고 왕복운동을 하기 위해서는 최소 얼마의 장력을 견딜 수 있어야하는가? (단, 중력가속도의 크기는 10m/s²이다.)



$$\Delta E = \Delta K + \Delta U = \left(\frac{1}{2}mv^2 - 0 \right) + (0 - mgL(1 - \cos 60^\circ)) = 0$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgL(1 - \cos 60^\circ) = 0$$

$$\Rightarrow v^2 = 2gL(1 - \cos 60^\circ) = gL(2 - 1) = gL$$

$$\Sigma F_c = T - mg \cos \theta = ma_c = m \frac{v^2}{L} = mg \Rightarrow T = mg \cos \theta + mg$$

$$\Rightarrow T_{\max} = mg \cos 0^\circ + mg < \theta = 0^\circ \text{ 일 때 최대 } >$$

$$= mg + mg = 2mg = 2 \times (10 \text{ kg}) \times (10 \text{ m/s}^2) = 200 \text{ N}$$

$$(T_{\max} = 200 \text{ N})$$

<뒷 면에 주관식 문제 없음.>

<수고하셨습니다.>