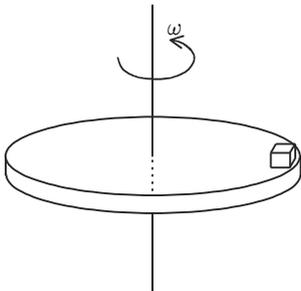


물리학개론

- 문 1. 질량이 지구 질량의 $\frac{1}{10,000}$ 인 소행성이 태양 주위를 원궤도를 그리며 공전하고 있다. 소행성의 궤도 반지름이 지구 궤도 반지름의 두 배이면, 소행성의 운동에너지와 지구의 운동에너지의 비는? (단, 지구도 태양 주위를 원궤도를 그리며 움직인다고 가정한다)
- ① 1:1
 - ② 1:5,000
 - ③ 1:10,000
 - ④ 1:20,000

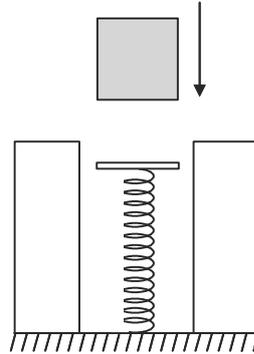
- 문 2. 반지름이 0.5 m 이고 질량이 균일하게 분포하고 있는 4 kg 의 원판이 그 중심을 회전축으로 하여 각속도 ω_0 로 돌고 있다. 이 때 질점으로 간주할 수 있는 질량 0.2 kg 인 물체를 원판의 가장자리에 가만히 올려놓는다면, 원판의 각속도 ω 는? (단, 물체의 무게로 인하여 원판이 기울어지는 효과는 없으며, 올려놓은 물체는 미끄러지지 않고 원판과 함께 회전한다)



- ① 약 $1.2\omega_0$
 - ② 약 $1.1\omega_0$
 - ③ 약 $0.91\omega_0$
 - ④ 약 $0.83\omega_0$
- 문 3. 질량이 $1,000\text{ kg}$ 인 승용차가 정지선에 정지해 있다. 이때 질량이 같은 동일 차종의 승용차가 후방에서 시속 72 km/h 로 추돌한 후, 두 차가 붙어서 앞으로 10 m 움직인 후 정지했다. 정지하는 과정에서 도로와 승용차 바퀴 사이의 마찰계수는? (단, 추돌 후 정지할 때까지 승용차들은 브레이크가 밟힌 채 등가속도 운동을 하며, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

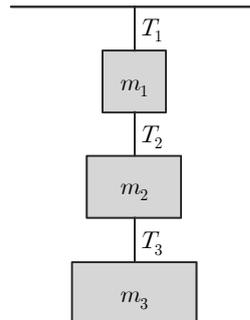
- ① 0.2
- ② 0.5
- ③ 0.8
- ④ 1.0

- 문 4. 용수철 상수가 110 N/m 인 수직용수철 위에 떨어진, 질량 0.1 kg 의 물체에 의해 용수철이 최대 0.1 m 압축되었다. 용수철에 닿는 순간 물체의 속력[m/s]은? (단, 물체에 작용하는 마찰력과 용수철의 질량은 무시하며, 용수철의 압축 과정에서 후크의 법칙이 만족되고, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)



- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

- 문 5. 그림과 같이 세 개의 물체들이 질량을 무시할 수 있는 줄로 연결되어 천장에 매달려 있다. m_1 과 m_2 를 연결하는 줄에 걸리는 장력 T_2 는? (단, 물체들의 질량은 각각 $m_1 = 1\text{ kg}$, $m_2 = 2\text{ kg}$, $m_3 = 3\text{ kg}$ 이고, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

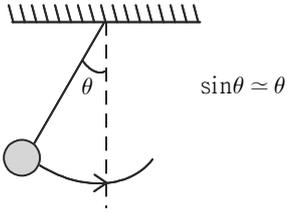


- ① 30 N
- ② 40 N
- ③ 50 N
- ④ 60 N

- 문 6. 반지름 3 m 인 수평 원궤도를 2 rad/s 의 각속도로 돌고 있는 놀이기구 위에 관측자가 타고 있을 때, 수평방향으로 아주 멀리 떨어진 곳에 있는 소방서의 사이렌 소리가 들려왔다. 놀이기구를 타기 위해 기다리고 있는 사람들이 듣는 사이렌 소리의 진동수가 680 Hz 일 때, 놀이기구를 타고 있는 관측자가 듣는 사이렌 진동수의 최대치와 최소치의 차이는? (단, 공기 중에서 소리의 속도는 340 m/s 로 가정한다)

- ① 6 Hz
- ② 12 Hz
- ③ 18 Hz
- ④ 24 Hz

문 7. 두 개의 단진자 A, B가 어느 실험실 천장에 매달려 있다. 진자 A의 질량은 진자 B의 질량의 두 배이며, 두 진자의 길이와 진폭은 같다. 진자의 주기를 각각 T_A 와 T_B , 진자가 가질 수 있는 운동 에너지의 최대값을 각각 E_A 와 E_B 라고 할 때 다음 중 옳은 것은? (단, 진자가 매달린 줄의 질량은 무시한다)



- ① $T_A = T_B, E_A > E_B$
- ② $T_A < T_B, E_A = E_B$
- ③ $T_A > T_B, E_A = E_B$
- ④ $T_A = T_B, E_A < E_B$

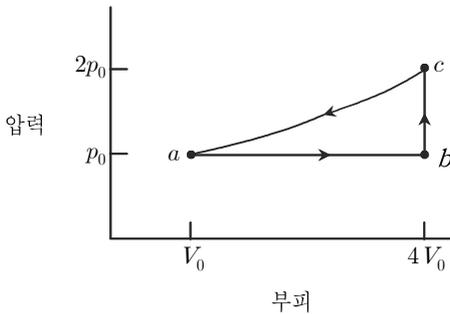
문 8. 100°C 의 물 0.5 kg 이 끓어 모두 100°C 의 수증기가 되었다. 이 과정에서 물의 엔트로피 변화량은? (단, 물의 기화열은 $2,260\text{ kJ/kg}$ 이다)

- ① 약 3 kJ/K
- ② 약 6 kJ/K
- ③ 약 11.3 kJ/K
- ④ 약 22.6 kJ/K

문 9. 단원자 분자들로 이루어진 이상기체의 온도가 20°C 에서 900°C 로 증가할 때, 기체 분자들의 제곱평균제곱근(RMS, root-mean-square) 속력은 대략 몇 배 증가하는가?

- ① 2배
- ② 4배
- ③ 7배
- ④ 45배

문 10. 1몰의 단원자분자들로 이루어진 3차원 이상기체가 그림과 같은 열역학적 순환과정을 따른다. 상태 a에서의 압력, 부피, 온도를 각각 p_0, V_0, T_0 로 나타낼 때, $b \rightarrow c$ 과정에서 계의 내부에너지 변화량은? (단, 기체상수는 R 로 표시한다)



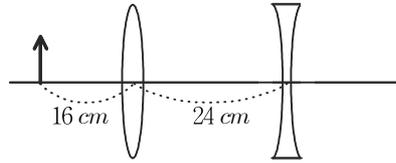
- ① $2RT_0$
- ② $4RT_0$
- ③ $6RT_0$
- ④ $8RT_0$

문 11. 굴절률이 서로 다른 매질 1과 매질 2의 경계면을 지나 빛이 진행한다. 매질 1 속에서 빛의 속력이 $\frac{4}{5}c$ 이고, 매질 2에서는 $\frac{2}{3}c$ 라고 한다. 매질 1에서 매질 2로 입사각 30° 로 빛이 입사한다면, 굴절각 θ_r 의 사인값 $\sin\theta_r$ 은?

(단, c 는 진공에서의 빛의 속도이다)

- ① $\frac{5}{6}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{5}{12}$
- ④ $\frac{1}{3}$

문 12. 초점 거리 8 cm 인 볼록렌즈가 초점 거리 6 cm 인 오목렌즈 좌측 24 cm 되는 지점에 위치하고 있다. 작은 물체가 볼록렌즈 좌측 16 cm 지점의 위치에 있을 때, 최종적으로 오목렌즈가 만드는 물체의 상의 위치 및 종류는?



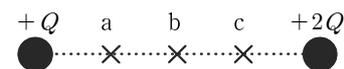
- ① 오목렌즈 우측 약 1.7 cm 에 위치하며 실상이다.
- ② 오목렌즈 우측 약 3.4 cm 에 위치하며 실상이다.
- ③ 오목렌즈 좌측 약 1.7 cm 에 위치하며 허상이다.
- ④ 오목렌즈 좌측 약 3.4 cm 에 위치하며 허상이다.

문 13. 균일한 전기장 $\vec{E} = E_0\hat{x}$ 와 자기장 $\vec{B} = B_0\hat{y}$ 하에서, 전자가 $\vec{v} = v_y\hat{y} + v_z\hat{z}$ 의 속도로 운동하고 있다. 이 전자에 작용하는 알짜 힘의 크기[N]는?

(단, $E_0 = 10\text{ V/m}$, $B_0 = 0.01\text{ T}$, $v_y = v_z = 1,000\text{ m/s}$ 이며, 전자의 전하량은 $-1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ 이고, $\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}$ 는 각각 직각좌표계의 x, y, z 축 방향의 단위 벡터를 나타낸다)

- ① 0
- ② 1.6×10^{-18}
- ③ 2.2×10^{-18}
- ④ 3.2×10^{-18}

문 14. 양으로 대전된 점전하 $+Q$ 와, 전하량이 그것의 두 배인 또 다른 점전하 $+2Q$ 가 그림과 같이 40 cm 떨어져 있다. $+Q$ 전하에서 각각 $10\text{ cm}, 20\text{ cm}, 30\text{ cm}$ 떨어진 a, b, c점에서 전기장의 세기를 설명한 것으로 옳은 것은?



- ① 전기장의 세기는 a, c, b점 순서로 강하다.
- ② a점과 c점의 전기장의 세기는 같다.
- ③ b점에서 전기장의 세기는 0이다.
- ④ a, b, c점 중에서 전기장의 세기가 가장 강한 곳은 c점이다.

문 15. 도선을 20번 돌려 감은 어떤 코일의 단면적이 0.01 m^2 이고 저항은 3Ω 이다. 시간 t 가 경과함에 따라 세기가 변하는 균일한 자기장 $B(t)$ 가 이 코일의 단면적에 수직한 방향으로 걸려 있다. $t = 2$ 초일 때 코일에 흐르는 유도 전류의 크기[A]는?

(단, $B(t) = \alpha t - \beta t^2$; $\alpha = 0.5 \text{ T/s}$, $\beta = 0.5 \text{ T/s}^2$ 이다)

- ① 10
- ② 1.0
- ③ 0.1
- ④ 0.01

문 16. 전기용량이 $4 \mu\text{F}$ 인 축전기가 전위차 10 V 로 충전되어 있다. 이 축전기에 충전되어 있지 않은 축전기 A를 병렬로 연결하였더니 전위차가 5 V 가 되었다. 축전기 A의 전기용량[μF]은?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

문 17. 보어는 몇 가지의 가설을 세워서 수소원자로부터 나오는 빛의 스펙트럼을 성공적으로 설명할 수 있었다. 보어 원자모델의 바탕이 되는 기본 가정이 아닌 것은?

- ① 전자는 핵 주위를 광속에 가까운 속력으로 운동한다.
- ② 핵과 전자 사이에 작용하는 쿨롱의 힘에 의해 전자는 핵 주위를 원궤도를 따라 운동한다.
- ③ 전자는 어떤 특정 궤도에서는 에너지를 방출하지 않고 궤도 운동을 할 수 있다.
- ④ 전자의 궤도 각운동량 값은 어떤 값의 정수 배로만 주어진다.

문 18. 상대론적 운동에너지가 $2 \times 10^{15} \text{ eV}$ 인 양성자의 드브로이 파장[m]은? (단, 플랑크 상수는 $h \simeq 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ 이며, 위의 운동에너지는 양성자의 정지에너지 $m_0 c^2 \simeq 10^9 \text{ eV}$ 보다 훨씬 크다는 사실에 유의하라)

- ① 약 6×10^{-22}
- ② 약 6×10^{-19}
- ③ 약 6×10^{-16}
- ④ 약 6×10^{-13}

문 19. 광전효과 실험에서 파장이 고정된 빛을 금속표면에 쬐어 전자가 방출되는 것을 확인하였다. 이 빛의 세기를 증가시킬 때 일어나는 현상을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 광전류가 중단되는 저지전압(stopping potential)이 증가한다.
- ② 저지전압이 감소한다.
- ③ 방출되는 광전자 개개의 에너지가 증가한다.
- ④ 방출되는 광전자의 개수가 증가한다.

문 20. 바람이 없는 날에 어떤 사람이 질량 0.1 kg 인 골프공을 사용해 티샷 연습을 하고 있다. 골프공에 충격을 가하기 위해 골프채와 골프공이 접촉하는 시간은 0.01 초이며, 이 시간 동안 일정한 힘이 골프공에 가해진다고 가정하자. 골프공을 250 m 날아가게 하기 위해 골프공에 가해야 하는 최소한의 힘[N]은?

(단, 공기 저항은 무시하며, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 250
- ② 500
- ③ 750
- ④ 1,000