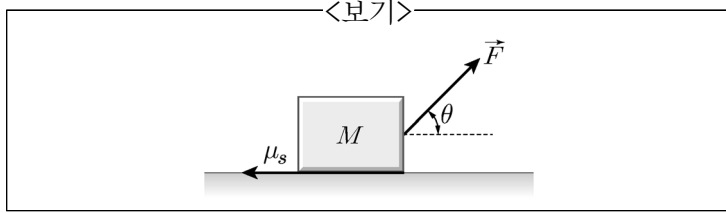


1. <보기>와 같이 질량 $M=34\text{kg}$ 인 나무상자가 정지마찰 계수 $\mu_s=0.7$ 인 표면 위에 정지해 있고 수평과 상방 $\theta=45^\circ$ 의 각도로 나무상자에 힘을 가한다. 나무상자를 움직이기 위해 필요한 최소 힘 $\vec{F}$ 의 크기[N]는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이며, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.7$ 로 계산한다.)



- ① 70 ② 100 ③ 170 ④ 200

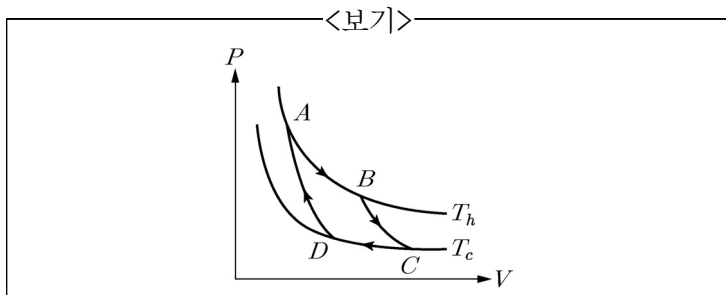
2. 태양계 밖의 어떤 항성을 도는 행성의 공전주기가 2년, 공전궤도의 반지름은 지구-태양 간 거리의 2배로 관측되었다. 이 항성의 질량은 태양의 몇 배인가? (단, 행성의 공전궤도는 모두 원궤도라고 가정한다.)

- ① 2배 ② 4배 ③ 8배 ④ 32배

3. 안지름이 4cm인 호스가 지름 0.4cm의 구멍이 20개 뚫려 있는 스프링클러에 연결되어 있다. 호스 안에서 물의 속력이 0.8m/s일 때, 스프링클러의 구멍에서 나오는 물의 속력[m/s]은?

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7

4. <보기>는 온도 T_c 와 T_h 사이에서 작동하는 카르노 순환 과정을 나타내는 PV 도표이다. 일상생활에서 접할 수 있는 열역학 현상 중 $D \rightarrow A$ 과정과 가장 관련이 있는 현상은?



- ① 차가운 생수병 주변에 물방울이 맺힌다.
 ② 뜨거운 음료가 담긴 컵이 매끄러운 탁자 위에서 미끄러진다.
 ③ 자전거 타이어의 공기를 주입하는 동안 타이어가 뜨거워진다.
 ④ 소화기에서 뿜어져 나온 기체가 매우 차다.

5. 이상적인 감압 변압기가 있다. 1차 코일의 감은 횟수는 200회, 2차 코일은 50회이다. 1차 코일에 전압 $V_{rms}=220\text{V}$ 를 걸었을 때, 2차 코일에 연결된 부하 저항이 5Ω 이라면 2차 코일의 전류(I_{rms}) [A]는?

- ① 11 ② 22 ③ 55 ④ 176

6. 높이가 1cm인 물체가 초점 거리가 10cm인 볼록 구면 거울 앞에 30cm 떨어진 곳에 놓여 있다. 상의 높이[cm]는?

- ① 0.20 ② 0.25 ③ 0.30 ④ 0.35

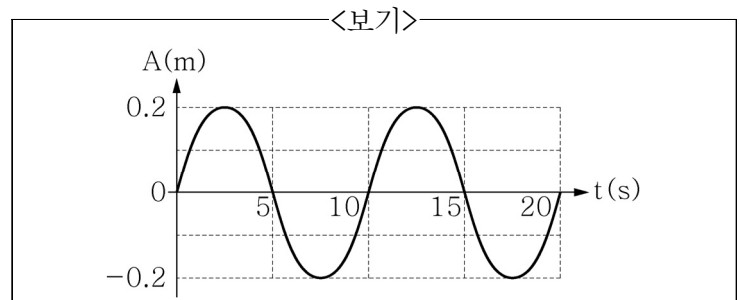
7. 태양에서 나오는 빛의 출력이 $3.6 \times 10^{26}\text{W}$ 라면, 태양에서 초당 에너지로 변환되는 질량[kg]은?

- ① 2.0×10^9 ② 3.0×10^9
 ③ 4.0×10^9 ④ 5.0×10^9

8. 전체 질량이 1kg인 꽃병이 바닥에 연직방향으로 떨어져 세 조각으로 깨진 뒤 기울어짐이 없는 바닥면을 따라 미끄러진다. 질량이 0.25kg인 첫 번째 조각은 x 축을 따라 2m/s의 속력으로 움직이고, 질량이 0.25kg인 두 번째 조각은 2m/s의 속력으로 y 축을 따라 움직인다. 이때 세 번째 조각의 속력[m/s]은? (단, 꽃병의 초기 속도는 0이고, 바닥면의 마찰은 없다.)

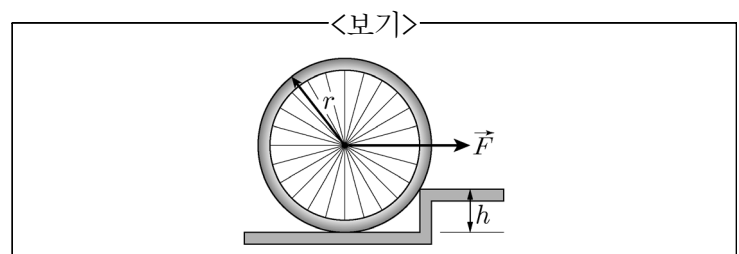
- ① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 2

9. <보기>는 파장이 5m인 파동이 시간에 따라 진동하는 것을 나타내는 그래프이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?



- ① 주기는 5s이다.
 ② 진폭은 40cm이다.
 ③ 진동수는 0.2Hz이다.
 ④ 파동은 0.5m/s의 속력으로 전파된다.

10. <보기>와 같이 높이 $h=2\text{cm}$ 의 문턱을 넘기 위해 반지름 $r=5\text{cm}$ 이고 질량 $m=0.6\text{kg}$ 인 바퀴의 축에 수평 방향으로 가해야 할 최소 힘 $\vec{F}$ 의 크기[N]는? (단, 중력가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)



- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8

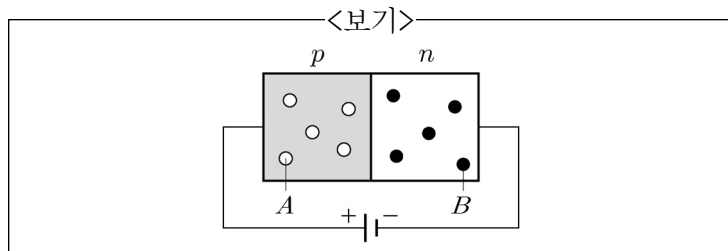
11. 파장 λ 의 빛을 어느 금속에 쬔었을 때 금속 표면에서 튀어나오는 전자의 처음 속력은? (단, 금속의 일함수는 W , 광속은 c , 전자의 질량은 m , 플랑크 상수는 h 이다.)

① $\sqrt{\frac{\lambda m}{2hc} - \frac{m}{2W}}$ ② $\sqrt{\frac{2hc}{\lambda m} + \frac{2W}{m}}$
 ③ $\sqrt{\frac{2hc}{\lambda m} - \frac{2W}{m}}$ ④ $\sqrt{\frac{\lambda m}{2hc} + \frac{m}{2W}}$

12. 무한히 넓은 평면에 전하가 균일하게 분포하고 있을 때 전기장에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

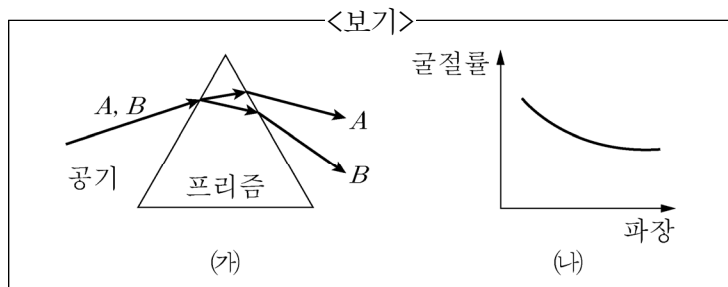
- ① 전기장의 세기는 주위의 유전율에 따라 달라진다.
 ② 전하면으로부터 멀어지면, 전기장의 세기는 약해진다.
 ③ 전기장의 방향은 전하가 놓인 면에 수직한 방향이다.
 ④ 전기장의 세기는 전하밀도에 비례한다.

13. <보기>는 p 형 반도체와 n 형 반도체가 접합된 상태에서 전압이 인가된 회로도이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① 전압이 증폭된다.
 ② 전류가 잘 흐른다.
 ③ p 형 반도체의 반송자인 A 는 정공(hole)이다.
 ④ n 형 반도체의 반송자인 B 는 전자(electron)이다.

14. <보기>의 (가)는 프리즘의 동작원리, (나)는 굴절률과 파장의 관계를 나타낸다. 이를 분석한 내용으로 가장 옳은 것은?



- ① A 의 파장이 B 의 파장보다 길다.
 ② 공기를 지날 때 A 가 B 보다 빠르게 진행한다.
 ③ 프리즘을 지날 때 A 가 B 보다 느리게 진행한다.
 ④ A 광선의 굴절률이 B 광선의 굴절률보다 크다.

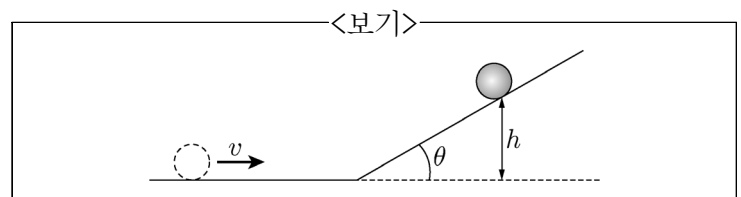
15. 0°C , 2g 의 얼음이 같은 온도에서 물로 바뀌었다면, 이때 엔트로피의 변화량[J/K]은? (단, 잠열은 335J/g 이다.)

① 3.35 ② $\frac{670}{273}$ ③ $\frac{335}{273}$ ④ $\frac{33.5}{273}$

16. 저항기($R=30\Omega$), 인덕터($L=60\text{mH}$), 축전기($C=50\mu\text{F}$)가 직렬로 연결되어 있다. 각주파수 $\omega=1,000\text{rad/s}$ 인 회로에서 0.1A 의 최대전류(I_{max})를 만든다면, 회로에 요구되는 최대전압[V]은?

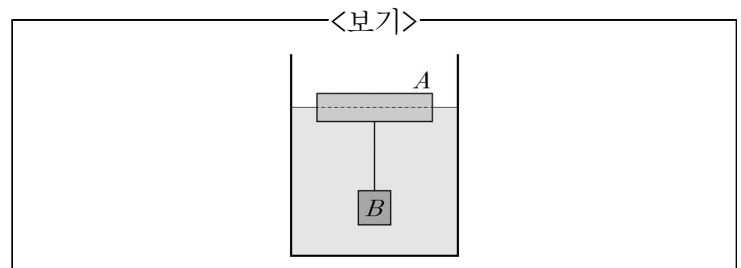
① 2 ② 5 ③ 10 ④ 50

17. <보기>와 같이 질량이 M 이고 반지름이 R 인 균일한 구가 수평면에서 v 의 속력으로 미끄러지지 않고 굴러가다가 빗면을 따라 굴러 올라간다. 마찰에 의한 손실을 무시할 경우 공이 멈추게 되는 높이 h 는? (단, 질량이 M 이고 반지름이 R 인 균일한 구의 회전관성은 $\frac{2}{5}MR^2$ 이다.)



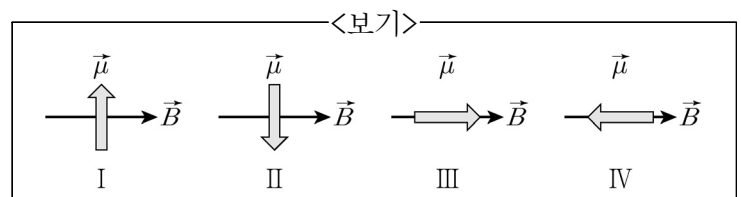
① $\frac{10v^2}{7g}$ ② $\frac{2v^2}{g}$ ③ $\frac{v^2}{2g}$ ④ $\frac{7v^2}{10g}$

18. <보기>와 같이 물체 B 가 물에 잠겨서 물체 A 를 당기고 있을 때, 물체 A 의 부피의 절반이 물에 잠긴 상태로 평형을 이루고 있다. 물체 A 의 부피가 물체 B 의 부피의 4배이고 물체 B 의 밀도가 물 밀도의 2배라고 하면, 물체 A 의 밀도는?



- ① 물 밀도의 0.25배 ② 물 밀도의 0.5배
 ③ 물 밀도의 2배 ④ 물 밀도의 4배

19. <보기>는 균일한 자기장 $\vec{B}$ 하에 놓인 자기 쌍극자 $\vec{\mu}$ 를 나타낸다. 이들 중 퍼텐셜 에너지가 가장 큰 경우는?



- ① I ② II ③ III ④ IV

20. 슬릿 사이 간격이 d 만큼 떨어진 이중 슬릿에 파장이 λ 인 결맞은 빛을 비추었다. 슬릿으로부터 거리 $L(L \gg d)$ 만큼 떨어진 곳에 있는 스크린에 나타난 간섭무늬 사이의 간격은? (단, 슬릿 하나의 폭은 $a(a < d)$ 이다.)

① $a\lambda/L$ ② $d\lambda/L$ ③ $L\lambda/d$ ④ $L\lambda/a$