

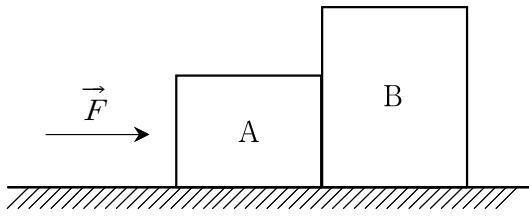
문 9. 정지질량 80 g, 참길이(proper length) 1 m인 자가 있다. 자가 길이 방향으로 균일한 속도로 운동할 때 자의 질량이 100 g으로 관측된다. 이 관찰자의 기준계에서 자의 길이[cm]는?

- ① 80
② 90
③ 100
④ 125

문 10. 300 W 광원에서 파장이 660 nm인 빛이 방출되고 있다. 1초당 방출되는 가장 가까운 광자(photon)의 수[개]는? (단, 플랑크 상수는 $h \simeq 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 이다)

- ① 10^{19}
② 10^{20}
③ 10^{21}
④ 10^{22}

문 11. 그림과 같이, 마찰이 없는 수평면에 질량 4 kg의 물체 A와 질량 6 kg의 물체 B가 서로 나란히 있다. 20 N 크기의 일정한 수평힘 $\vec{F}$ 를 물체 A에 가하였다. 물체 A는 다시 물체 B를 밀고 있다. 물체 A가 물체 B에 가하는 수평힘의 크기[N]는? (단, 공기저항은 무시한다)

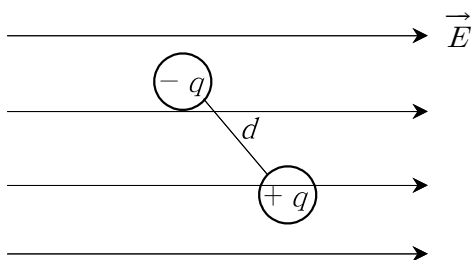


- ① 8
② 10
③ 12
④ 20

문 12. 양쪽 끝이 고정되어 있는 길이가 L 인 팽팽한 줄에서 얻을 수 있는 정상파의 파장이 아닌 것은?

- ① $\frac{2}{5}L$
② $\frac{3}{4}L$
③ $\frac{L}{2}$
④ L

문 13. 그림과 같이, 균일한 전기장선이 분포하고 있을 때, 부호가 다른 두 점전하로 이루어진 전기 쌍극자에 작용하는 토오크에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 여기서 d 는 전기 쌍극자의 두 점전하 사이의 거리, q 는 전기 쌍극자 전하량, E 는 전기장의 세기이다)



- ① 토오크에 의한 쌍극자의 회전 방향은 반시계 방향 (㉠)이다.
② 토오크의 크기는 E 에 비례한다.
③ 토오크의 크기는 d 에 비례한다.
④ 토오크의 크기는 q^2 에 비례한다.

문 14. 보존력이 작용하는 계에서, 일차원 직선운동을 하고 있는 입자의 퍼텐셜에너지가 위치 x 의 함수로 $U(x) = (x-2)^3 - 12x$ 모양으로 주어졌다고 할 때, 입자의 안정한 평형 점의 위치는?

- ① $x=0$
② $x=2$
③ $x=4$
④ $x=6$

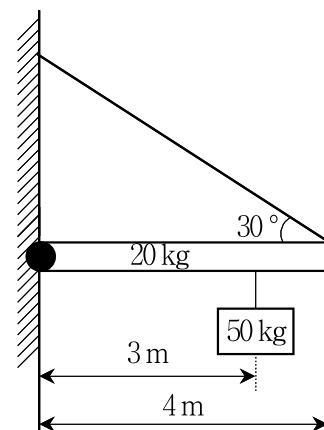
문 15. 어떤 Carnot 기관이 고온 열원에서 $2.0 \times 10^3 \text{ J}$ 의 열을 받아 한 순환 과정 동안 $1.5 \times 10^3 \text{ J}$ 의 열을 저온 열원으로 방출한다. 이 Carnot 기관의 효율은?

- ① 0.1
② 0.25
③ 0.5
④ 0.75

문 16. 굴절률이 n 인 균일한 물질로 이루어진 원통형 광섬유의 끝이 중심축과 수직인 평면으로 절단되어 있다. 이 절단 평면에 입사된 빛이 공기 중에서의 입사각과 상관 없이 광섬유 내부 경계면에서는 항상 전반사를 일으킨다. 이러한 현상이 일어나기 위한 광섬유 물질의 최소 굴절률은? (단, 공기의 굴절률은 1이다)

- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}$
② $\sqrt{2}$
③ 1.5
④ $\sqrt{3}$

문 17. 그림과 같이, 길이가 4 m이고 질량이 20 kg인 균일한 수평 빔이 핀 연결고리에 의해 벽에 걸려 있다. 빔의 한쪽 끝은 수평과 30° 로 케이블에 의해 연결되어 있다. 질량 50 kg인 물체가 벽으로부터 3 m인 지점에 수평 빔에 매달려 있을 때, 케이블에 걸리는 장력의 크기[N]는? (단, 케이블의 질량은 무시하며 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

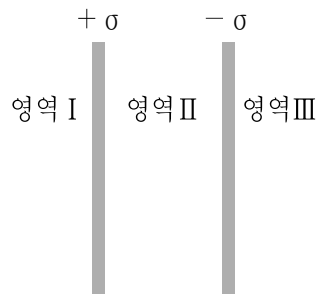


- ① 950
② 1,150
③ 1,400
④ 1,800

문 18. 부피가 V 인 1몰의 이상기체가 절대온도 T 에서 등온 팽창하여 부피가 $2V$ 가 되었다. 팽창과정에서 외부로부터 기체에 전달된 열의 양은? (단, R 은 보편 기체상수이다)

- ① RT
- ② $\frac{1}{RT} \ln 2$
- ③ $RT \ln 2$
- ④ $\frac{1}{RT}$

문 19. 그림과 같이, 두 개의 무한히 큰 절연체 판이 단위면적당 전하 밀도가 σ 로 균일하게 대전되어 있다. 두 판 사이(영역 II)에서 전기장의 크기와 방향은?



- ① $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, 왼쪽($\leftarrow$)
- ② $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, 오른쪽($\rightarrow$)
- ③ $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$, 왼쪽($\leftarrow$)
- ④ $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$, 오른쪽($\rightarrow$)

문 20. 콤프턴(Compton) 산란 실험에서 타겟에 입사하는 X-ray의 방향에 대하여 산란각이 60° 인 콤프턴 이동과 파장에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, h 는 플랑크 상수, m 은 전자의 질량, c 는 광속도이다)

- ① $\frac{h}{2mc}$, 짧아진다
- ② $\frac{h}{2mc}$, 길어진다
- ③ $\frac{\sqrt{3}h}{2mc}$, 짧아진다
- ④ $\frac{\sqrt{3}h}{2mc}$, 길어진다