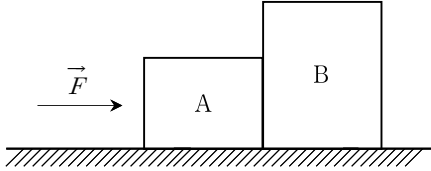


물리학개론

- 문 1. 그림과 같이, 마찰이 없는 수평면에 질량 4 kg 의 물체 A와 질량 6 kg 의 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 $[\text{N}]$ 는? (단, 공기저항은 무시한다)

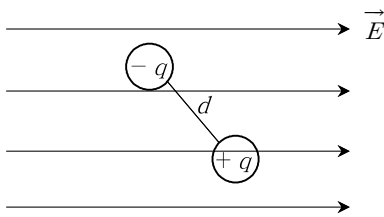


- ① 8 ② 10
③ 12 ④ 20

- 문 2. 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 3. 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 4. 보존력이 작용하는 계에서, 일차원 직선운동을 하고 있는 입자의 퍼텐셜에너지가 위치 x 의 함수로 $U(x) = (x-2)^3 - 12x$ 모양으로 주어진다고 할 때, 입자의 안정한 평형 점의 위치는?

- ① $x=0$
② $x=2$
③ $x=4$
④ $x=6$

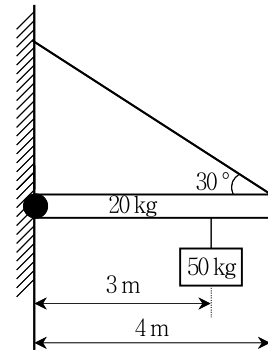
- 문 5. 어떤 Carnot 기관이 고온 열원에서 $2.0 \times 10^3 \text{ J}$ 의 열을 받아 한 순환 과정 동안 $1.5 \times 10^3 \text{ J}$ 의 열을 저온 열원으로 방출한다. 이 Carnot 기관의 효율은?

- ① 0.1
② 0.25
③ 0.5
④ 0.75

- 문 6. 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 7. 그림과 같이, 길이가 4 m 이고 질량이 20 kg 인 균일한 수평 빔이 핀 연결고리에 의해 벽에 걸려 있다. 빔의 한쪽 끝은 수평과 30° 로 케이블에 의해 연결되어 있다. 질량 50 kg 인 물체가 벽으로부터 3 m 인 지점에 수평 빔에 매달려 있을 때, 케이블에 걸리는 장력의 크기 $[\text{N}]$ 는? (단, 케이블의 질량은 무시하며 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

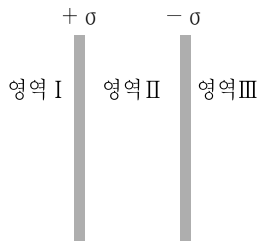


- ① 950
② 1,150
③ 1,400
④ 1,800

- 문 8. 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 9. 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 10. 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

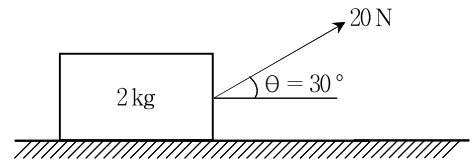
문 11. 어떤 행성의 반경이 1,000km이고, 행성의 표면에서의 중력가속도의 크기가 2m/s^2 일 때, 이 행성에서의 탈출속력 $[\text{m/s}]$ 은? (단, 탈출속력이란 행성의 표면으로부터 그 행성의 중력을 완전히 벗어나기 위해 필요한 최소 속력이고, 행성의 밀도는 균일하며 구형이다)

- ① $20\sqrt{10}$
 ② $100\sqrt{2}$
 ③ 2,000
 ④ $1,000\sqrt{20}$

문 12. 이상기체가 담긴 용기에 열과 힘을 가해서 압력을 초기 압력의 3배로, 온도는 초기 온도의 2배로 증가시켰다. 이 때 이상기체 분자의 제곱평균제곱근속력(v_{rms})은 초기값에 비하여 몇 배 증가하는가?

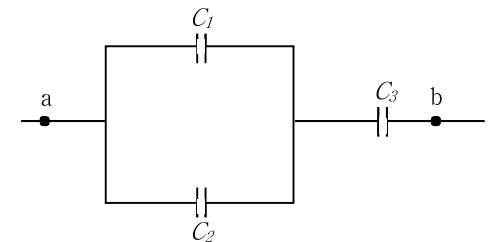
- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$
③ 2 ④ 3

문 13. 그림과 같이, 질량이 2kg 인 물체에 수평면과 $\theta = 30^\circ$ 로 20N 의 힘이 가해졌다. 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수가 $\mu_k = 0.2$ 일 때, 물체의 수평 방향 가속도의 크기 $[\text{m/s}^2]$ 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다)



- ① 4
- ② 6
- ③ $5\sqrt{3}-2$
- ④ $5\sqrt{3}-1$

문 14. 그림과 같이, 축전기 3개가 연결된 회로에서 두 지점 a와 b 사이의 전위차가 9V이다. 축전기 C_3 에 저장된 전기에너지 [μ J]는?
(단, $C_1 = 4\mu\text{F}$, $C_2 = 2\mu\text{F}$, $C_3 = 3\mu\text{F}$ 이고, 전선의 저항은 무시한다)

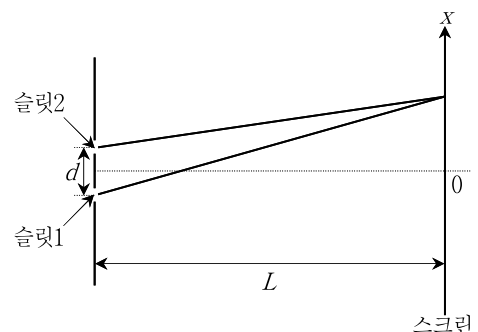


- ① 27 ② 54
③ 81 ④ 108

문 15. 마찰이 없는 평면 위에 수평으로 놓인 스프링이 한 쪽은 벽에 고정되어 있고, 다른 한 쪽 끝에는 질량이 0.5 kg 인 물체를 연결하여 평형 상태인 위치로부터 0.1 m 만큼 잡아당긴 후 정지 상태에서 가만히 놓으면 물체는 단순조화운동을 한다. 스프링 탄성계수가 200 N/m 일 때, 이 물체가 운동과정에서 가지게 되는 최대 속력 $[\text{m/s}]$ 과 최대 가속도의 크기 $[\text{m/s}^2]$ 는? (단, 용수철의 질량과 공기의 저항은 무시한다)

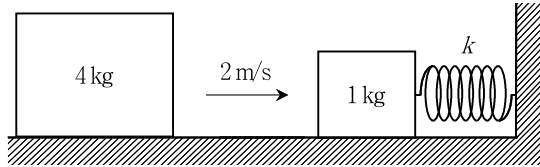
- ① 1, 20 ② 1, 40
③ 2, 20 ④ 2, 40

문 16. 그림과 같이, 영의 이중 슬릿 간섭 실험에서 슬릿과 스크린 사이의 거리는 $L = 50 \text{ cm}$ 이고, 빛의 파장은 500 nm , 두 슬릿 사이의 거리는 $d = 0.10 \text{ mm}$ 이다. 스크린에서 간섭무늬의 중심 근처에 있는 서로 이웃한 밝은 띠 사이의 거리 [mm]와 가장 가까운 값은?



- ① 0.15 ② 0.25
③ 1.5 ④ 2.5

- 문 17. 그림과 같이, 마찰이 없는 수평면에 탄성계수 $k = 80 \text{ N/m}$ 인 스프링과 연결되어 정지해 있던 질량 1 kg 의 블록에, 속력 2 m/s 로 미끄러져오던 질량 4 kg 의 블록이 충돌하여 순간적으로 붙어 함께 운동한다. 이 때 스프링의 최대 압축 길이 $[m]$ 는? (단, 용수철의 질량과 공기의 저항은 무시한다)



- ① 0.1
 ② 0.2
 ③ 0.3
 ④ 0.4
- 문 18. 한 평면에 놓인 반경이 $d, 2d, 4d$ 인 세 개의 원형도선 A, B, C의 중심을 일치시키고 전류 I 를 원형 도선 A는 반시계 방향으로, 원형도선 B는 같은 전류 I 를 시계 방향으로 흘린다. 세 원형도선의 중심에서 자기장의 세기를 영으로 만들려면 원형도선 C에 얼마의 전류를 어느 방향으로 흘려야 하는가?
- ① $2I$, 시계 방향($\cup$)
 ② $2I$, 반시계 방향($\cup$)
 ③ $6I$, 시계 방향($\cup$)
 ④ $6I$, 반시계 방향($\cup$)
- 문 19. 정지질량 80 g , 참길이(proper length) 1 m 인 자가 있다. 자가 길이 방향으로 균일한 속도로 운동할 때 자의 질량이 100 g 으로 관측된다. 이 관찰자의 기준계에서 자의 길이 $[cm]$ 는?
- ① 80
 ② 90
 ③ 100
 ④ 125
- 문 20. 300 W 광원에서 파장이 660 nm 인 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}