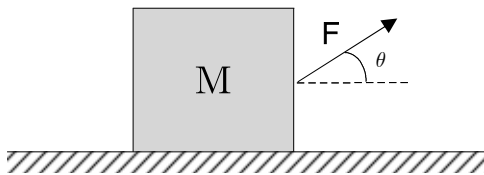


물리학개론

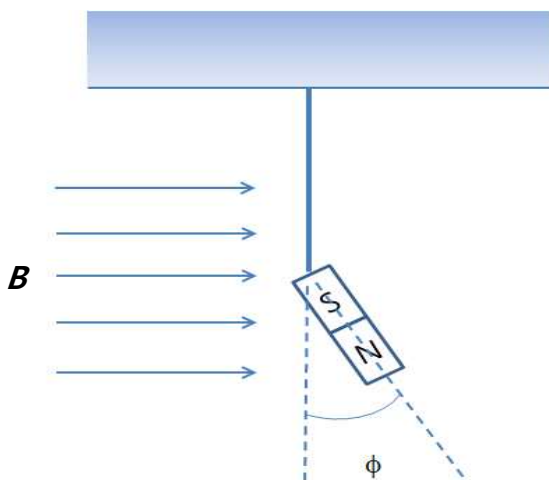
※ 중력가속도 크기는 10m/s^2 으로 한다.

1. 그림과 같이 수평면 위에 놓여있는 나무토막에 일정한 힘을 가하여 1m/s^2 의 가속도로 움직이게 하였다. 질량이 $M = 5.0\text{kg}$ 이고, 힘의 크기와 방향이 $F = 20\text{N}$ 과 $\theta = 45^\circ$ 라면, 나무토막과 수평면 사이의 운동 마찰계수로 가장 가까운 것은?



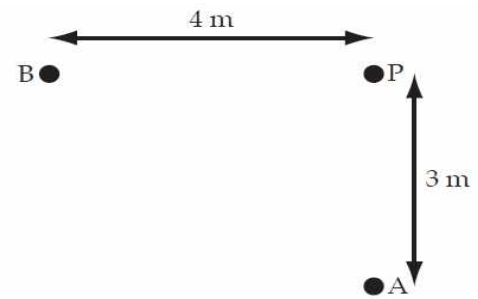
- ① 0.44 ② 0.38
③ 0.32 ④ 0.25
⑤ 0.17

2. 질량이 m 인 막대자석의 한쪽 끝이 그림과 같이 구부러지지 않는 가느다란 막대의 끝에 매달려 있다. 이 막대는 고정되어 있고 자석은 한쪽 끝부분을 중심으로 회전 가능하다. 천장에 평행한 방향으로 크기가 B 인 균일한 자기장이 가해질 때, 자석에 걸리는 토크의 크기로 옳바른 것은? 막대자석의 자기 모멘트는 μ , 중력 가속도는 g , 막대자석의 길이는 l 이다.



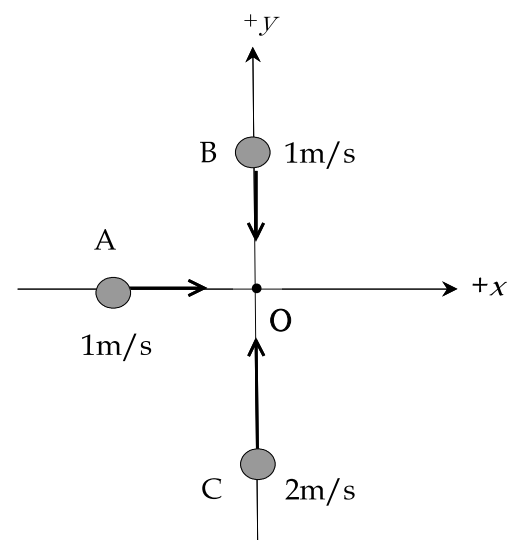
- ① $\frac{mgl\mu B}{\sqrt{(mgl)^2 + (2\mu B)^2}}$ ② $\frac{2(\mu B)^2}{\sqrt{(mgl)^2 + (2\mu B)^2}}$
③ $\frac{2mgl\mu B}{\sqrt{(mgl)^2 + (\mu B)^2}}$ ④ $\frac{(\mu B)^2}{\sqrt{(mgl)^2 + (\mu B)^2}}$
⑤ $\frac{(\mu B)^2}{mgl}$

3. 그림의 점 P에 있는 관찰자가 스피커 A로부터 3 m, 스피커 B로부터 4 m 떨어져 있다. 두 개의 스피커는 모두 진동수 170 Hz인 위상이 같은 소리를 낸다. 공기 중에서 소리의 속력은 340m/s 이다. 관찰자의 위치 P에서 A와 B로부터 나오는 소리의 위상의 차이는 얼마인가?



- ① 0 ② $\frac{\pi}{2}$
③ π ④ 2π
⑤ 4π

4. 그림과 같이 수평면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C가 각각 일정한 속력 1m/s , 1m/s , 2m/s 로 점 O에서 충돌하여 한 덩어리가 되어 움직인다면, 충돌 후 속력으로 가장 가까운 것은?(단, 물체와 수평면 사이 마찰을 무시한다.)



- ① 0.1m/s ② 0.2m/s
③ 0.3m/s ④ 0.4m/s
⑤ 0.5m/s

5. 어떤 액체 내부에 있는 5.00몰의 헬륨기체 방울 하나가 일정한 압력을 유지한 상태에서 온도가 20°C 증가하였다. 이때 기체에 유입된 열로 가장 가까운 것은? (헬륨을 이상 기체로 간주하고 기체 상수 $R=8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ 을 이용하시오.)

- ① 831 J ② 1662 J
③ 2078 J ④ 1247 J
⑤ 2493 J

6. 단원자 분자 이상 기체 2 몰이 일정한 온도를 유지한 상태에서 부피가 2배로 늘어났다. 이때 엔트로피의 변화는 얼마인가? 기체 상수는 R 이다.

- ① 0 ② $R \frac{\ln(2)}{2}$
 ③ $R \ln(2)$ ④ $\frac{3}{2} R \ln(2)$
 ⑤ $2R \ln(2)$

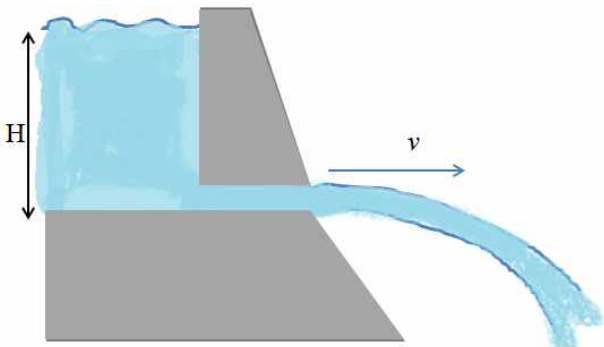
7. 질량이 2 kg 인 물체가 수평면에 대해 30° 기울어진 경사면을 따라 미끄러져 내려간다. 물체가 초기 속력 2 m/s 로 출발하여, 경사면을 따라 10 m 이동하였을 때 속력이 4 m/s 가 되었다. 마찰로 발생한 열에 가장 가까운 값을 고르시오.

- ① 10 cal ② 20 cal ③ 30 cal ④ 40 cal ⑤ 50 cal

8. 10 kg 의 금괴가 줄에 매달려 물에 완전히 잠겨있다. 줄의 장력에 가장 가까운 값은? 금의 비중은 19.3이다. (단, 줄의 질량은 무시한다.)

- ① 50 N ② 70 N
 ③ 90 N ④ 110 N
 ⑤ 130 N

9. 그림과 같은 댐에서 댐 바닥에 있는 수평 수로를 통해 나오는 물줄기의 순간 속력 v 는 얼마인가? 댐의 수위(H)는 200 m 이다.



- ① $10\sqrt{10}$ m/s ② $20\sqrt{10}$ m/s
 ③ $10\sqrt{20}$ m/s ④ $20\sqrt{20}$ m/s
 ⑤ $30\sqrt{20}$ m/s

10. 균일한 막대(길이 $L=2\text{m}$, 질량 $M=3\text{kg}$)가 막대에 수직이며 막대의 한쪽 끝에서 0.5m 되는 지점을 통과하는 수평축에 대하여 자유롭게 회전하도록 설치되었다. 막대가 수평 위치에서 정지 상태에서부터 놓아졌다면, 막대가 가장 낮은 지점을 지날 때 막대의 각속력으로 가장 가까운 것은? 막대에 수직하고 막대의 질량중심을 통과하는 축에 대한 관성 모멘트는 $(1/12)ML^2$ 으로 주어진다.

- ① 1 rad/s ② 2 rad/s
 ③ 3 rad/s ④ 4 rad/s
 ⑤ 5 rad/s

11. 양성자의 질량은 1.00783u이며 중성자의 질량은 1.00867u이다. 주석 $^{120}_{50}\text{Sn}$ 의 질량이 119.90221u라 한다면, 이 주석 원자핵의 핵자당 결합 에너지로 가장 가까운 것은? (단, $1\text{u}=931\text{MeV}/c^2$ 이고, 여기서 c 는 진공에서의 광속이다.)

- ① 6.5 MeV ② 7.0 MeV
 ③ 7.5 MeV ④ 8.0 MeV
 ⑤ 8.5 MeV

12. 전하가 반지름 R 인 구모양으로 균일하게 분포되어 있다. 구 외부의 전기장이 구의 중심으로부터 $\frac{R}{2}$ 떨어진 곳의 전기장의 세기와 같은 크기를 갖는 위치는 중심으로부터 얼마 떨어져 있는가?

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

13. 양성자가 정전기력의 영향만을 받으며, 점 A에서 점 B로 운동한다. 점 A에서 양성자의 속력은 60 km/s이고, 점 B에서는 80 km/s 이다. 전위차 $V_B - V_A$ 로 가장 가까운 것은? (양성자의 질량과 전하는 각각 1.67×10^{-27} kg과 $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 이다.)

- ① +15 V ② -15 V
 ③ -33 V ④ +33 V
 ⑤ -20 V

14. E와 B가 각각 진공에서 진행하는 전자기파의 전기장과 자기장의 진폭일 때, 전자기파의 시간 평균 에너지 밀도는? (ϵ_0 는 진공에서의 유전율, μ_0 는 진공에서의 투자율이다.)

- ① $\frac{1}{4}\epsilon_0 E^2$ ② $\frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$
 ③ $\epsilon_0 E^2$ ④ $\frac{B^2}{\mu_0}$
 ⑤ $\frac{EB}{\mu_0}$

15. 파장 633 nm인 헬륨-네온 레이저 빛을 폭 0.30 mm의 슬릿에 수직으로 비춘다. 슬릿으로부터 1.0 m의 수직거리에 있는 스크린에서 중심부의 가장 밝은 부분의 폭으로 가장 가까운 것은?

- ① 2.0 cm ② 4.2 mm
 ③ 1.1 cm ④ 2.0 mm
 ⑤ 0.70 mm

16. 저항이 6Ω 인 도선을 잡아당겨 길이를 3배로 늘렸다. 도선 물질의 비저항이나 밀도가 변하지 않는다고 가정하면, 늘어난 도선의 저항 크기로 가장 가까운 것은?

① 18 Ω

③ 36 Ω

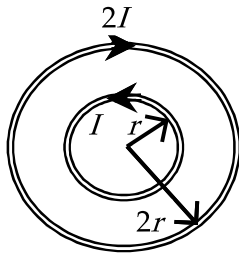
⑤ 81 Ω

② 27 Ω

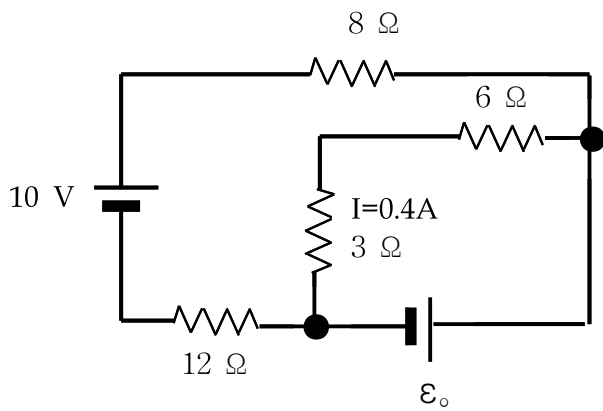
④ 54 Ω

17. 그림과 같이 같은 평면에 중심을 공유하는 반지름이 r 과 $2r$ 인 두 원형 도선이 있다. 반지름이 r 인 도선에는 전류 I 가 반시계 방향으로, 반지름이 $2r$ 인 도선에는 $2I$ 가 시계 방향으로 흐르고 있다면 원의 중심에서 자기장의 크기 B 와 방향은? (μ_0 는 진공에서의 투자율이다.)

- ① $B = \mu_0 I / r$ 지면에서 나오는 방향
- ② $B = \mu_0 I / r$ 지면으로 들어가는 방향
- ③ $B = 3\mu_0 I / 4r$ 지면에서 나오는 방향
- ④ $B = 3\mu_0 I / 4r$ 지면으로 들어가는 방향
- ⑤ $B = 0$

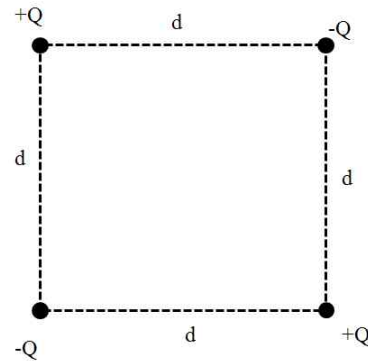


18. 그림과 같은 회로에서 $3\ \Omega$ 의 저항에 $I=0.4\ \text{A}$ 의 전류가 흐르고 있다면 기전력 $\mathcal{E}_0$ 는 얼마인가?

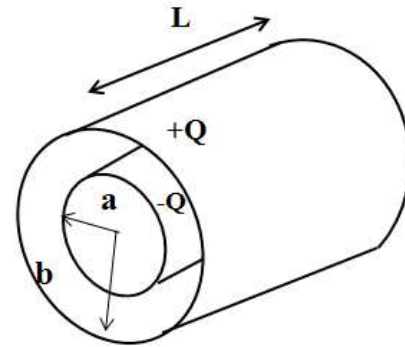


① 10 V ② 5.0 V
③ 3.6 V ④ 2.4 V
⑤ 1.2 V

19. 한번이 d 인 정사각형 모서리에 그림과 같이 전하가 놓여져 있다. 이 전하 배열의 총 퍼텐셜 에너지에 가장 가까운 것은 ? 진공에서의 유전율은 ϵ_0 이다. (단, 각 전하가 서로 무한히 멀리 떨어져 있는 경우 퍼텐셜 에너지를 0으로 한다.)


$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & -0.21 \frac{Q^2}{\epsilon_0 d} \\ \textcircled{2} & -0.42 \frac{Q^2}{\epsilon_0 d} \\ \textcircled{3} & -0.63 \frac{Q^2}{\epsilon_0 d} \\ \textcircled{4} & -0.84 \frac{Q^2}{\epsilon_0 d} \\ \textcircled{5} & -1.05 \frac{Q^2}{\epsilon_0 d} \end{array}$$

20. 반지름이 a , b ($b > a$) 이고, 길이가 L 인 원통형 축전기가 있다. 중심축으로부터 반지름 R 내부에 저장된 전기 에너지가 총 전기 에너지의 반일 때 R 값은 얼마인가? (여기서, 끝 부분에서 전기장이 휘는 것을 무시한다.)



① $\sqrt{\frac{ab}{2}}$

③ $\frac{a+b}{2}$

⑤ $\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$

② $\sqrt{ab}$

④ $\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2}$