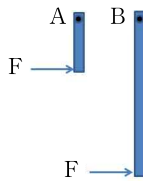


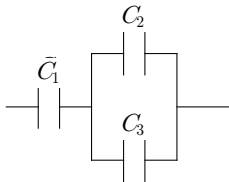
물리학개론

1. 같은 질량을 갖는 두 막대 A와 B의 길이가 각각 L 과 $3L$ 이다. 각 막대의 질량은 균일한 분포를 하고 있다. 막대의 한 쪽 끝을 고정하고 다른 한 쪽 끝에 막대의 길이 방향과 수직으로 힘 F 를 가했다. 두 막대의 각가속도의 비 α_A/α_B 에 가장 가까운 것을 고르시오.



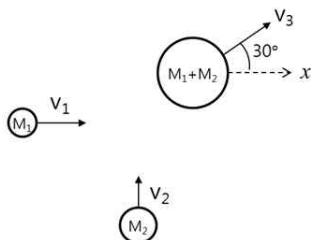
- ① $\frac{1}{9}$
③ 1
⑤ 9

2. $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 2\mu F$, $C_3 = 3\mu F$ 인 축전기를 그림과 같이 연결하였다. 양쪽 끝을 직류전원에 연결한다면 각 축전기에 저장되는 전하량 Q_1 , Q_2 , Q_3 의 비 $Q_1 : Q_2 : Q_3$ 는 얼마인가?



- ① 1:2:3 ② 5:2:3
③ 5:3:2 ④ 6:2:3
⑤ 6:3:2

3. 질량 M_1 , M_2 인 두 물체가 각각 x 축 방향으로 V_1 의 속도, y 축 방향으로 V_2 의 속도로 운동하다가 충돌하였다. 충돌한 후, 한 덩어리가 되어 x 축 방향에 대해 30° 방향으로 운동하게 되었다. M_1 , M_2 의 질량비가 2:3 이라면 V_1/V_2 는 얼마인가?



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

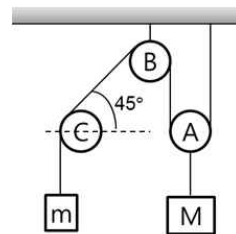
4. 반지름 R 인 원주 위를 일정한 속력 v 로 움직이는 질량 m 인 물체에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 회전 운동의 각속도는 v/R 이다.
- ② 원의 중심점에 대한 돌림힘(torque)의 크기는 0이다.
- ③ 원의 중심점에 대한 각운동량의 크기는 mvR 이다.
- ④ 물체는 중심 방향으로 mv/R 의 힘을 받고 있다.
- ⑤ 물체의 운동에너지는 $mv^2/2$ 이다.

5. 0℃ 얼음 30 g이 녹아서 같은 온도의 물이 될 때의 엔트로피 변화량을 구하시오. (단, 얼음의 융해열은 $3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$ 이다.)

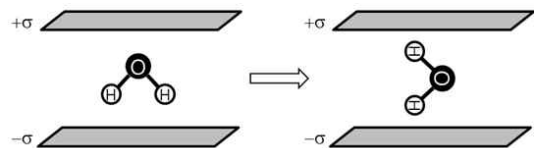
- ① -73.2 J/K ② -36.6 J/K
③ 0 J/K ④ 36.6 J/K
⑤ 73.2 J/K

6. 그림과 같이 도르레를 이용하여 질량 m , M 인 두 추가 평형을 이루고 있다. 질량비 M/m 은 얼마인가? 또한, m 을 아래로 10 cm 잡아당겼을 때, M 은 얼마나 올라가는가? (단, B와 C의 위치는 고정되어 있다고 하자.)



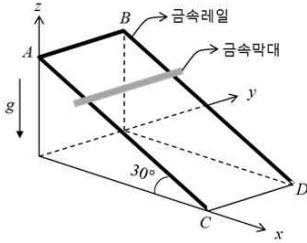
- ① 2, 5 cm ② $\sqrt{2}$, 5 cm
③ 1, 2.5 cm ④ 1, $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm
⑤ $\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sqrt{2}$ cm

7. 두 개의 매우 넓은 금속판이 각각 $+\sigma$, $-\sigma$ 의 면 전하밀도를 가지고 평행하게 배열되어 있다. 두 평행판 중간에 물 분자 1개가 왼쪽 그림과 같이 있을 때, 오른쪽 그림과 같이 90° 회전시키기 위해 계에 해주어야 할 일은 얼마인가? (단, 물 분자의 전기쌍극자 모멘트는 $6 \times 10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$, 금속판의 면 전하밀도는 $\sigma = 4.5 \mu\text{C}/\text{m}^2$, 진공의 유전율은 $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ 라고 가정하자.)



- ① $6 \times 10^{-24} \text{ J}$ ② $3 \times 10^{-24} \text{ J}$
③ $1.5 \times 10^{-24} \text{ J}$ ④ $0.6 \times 10^{-24} \text{ J}$
⑤ $0.3 \times 10^{-24} \text{ J}$

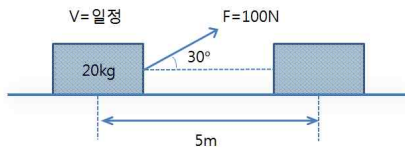
8. 빗면에 놓여 있는 금속레일에 금속사각막대를 얹어 중력에 의해 미끄러져 내려가는 운동을 관찰한다. 자기장을 걸어줄 때, 금속막대가 A-B에서 출발하여 C-D에 도착하는 데 시간이 가장 짧은 경우는?



- ① $\vec{B} = B_0 \hat{x}$ ② $\vec{B} = B_0 \hat{y}$
 ③ $\vec{B} = B_0 \hat{z}$ ④ $\vec{B} = 2B_0 \hat{z}$
 ⑤ $\vec{B} = -B_0 \hat{z}$
9. 양성자 (전하 $+e$, 질량 M)와 알파 입자 (전하 $+2e$, 질량 $4M$)가 정지한 상태에서 같은 전위차 ΔV 에 의해 가속되어, v_p 와 v_a 의 속도를 갖게 되었다. 이 입자들이 균일한 자기장 B 에 수직인 방향으로 입사되면, 원 운동을 하게 된다. 양성자와 알파 입자의 궤도 반지름을 각각 r_p , r_a 라 할 때, v_a/v_p 와 r_a/r_p 를 구하시오.

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

10. 그림과 같이 마찰이 있는 수평면 위에 질량 20 kg인 물체를 수평과 30° 의 방향으로 100 N의 힘을 가하면서 등속으로 5 m의 거리를 끌고 갔다. (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.) 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

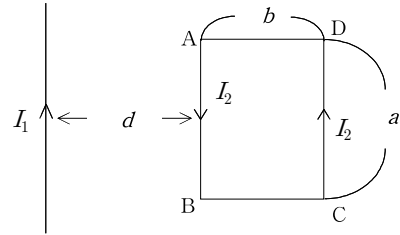


- ① 가한 힘이 물체에 한 일의 크기는 $250\sqrt{3} \text{ J}$ 이다.
 ② 수직 항력이 한 일의 크기는 750 J 이다.
 ③ 마찰력이 물체에 한 일의 크기는 $250\sqrt{3} \text{ J}$ 이다.
 ④ 중력이 물체에 한 일의 크기는 0 J 이다.
 ⑤ 물체와 수평면 사이의 마찰 계수는 $\sqrt{3}/3$ 이다.

11. 수소원자에 대한 보어의 모델에서 에너지가 가장 낮은 상태에 있는 전자의 드 브로이파의 파장은 그 원자 반지름의 몇 배인가?

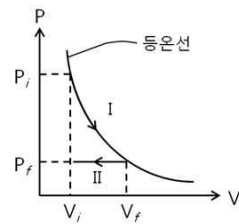
- ① $\frac{1}{2}$ 배 ② 2 배
 ③ $\frac{\pi}{2}$ 배 ④ $\frac{\pi}{4}$ 배
 ⑤ 2π 배

12. 그림과 같이 전류 I_1 이 흐르는 무한직선도선으로부터 d 만큼 떨어져 있는 전류 I_2 가 흐르는 직사각형 코일 ABCD가 받는 힘의 크기를 구하시오. (단, μ_0 는 진공의 투자율이다.)



- ① 0
 ② $\frac{\mu_0 I_1 I_2 (2d+b)a}{2\pi d(d+b)}$
 ③ $\frac{\mu_0 I_1 I_2 ab}{2\pi d(d+b)}$
 ④ $\frac{\mu_0 I_1 I_2 ab}{2\pi d^2}$
 ⑤ $\frac{\mu_0 [dI_1 - (d+b)I_2]a}{2\pi (d+b)^2}$

13. 27°C , 2 mol의 이상기체 3 L가 경로 I을 따라 등온팽창하여 부피가 2배가 된 후, 경로 II를 따라 등압수축하여 원래의 부피로 돌아왔다. 이 과정을 통해 이상기체가 한 일은 얼마인가? (단, 기체상수 $R = 8 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$, $\ln(2) = 0.7$ 이라 하자.)



- ① 480 J ② 960 J
 ③ 2.40 kJ ④ 3.36 kJ
 ⑤ 5.76 kJ

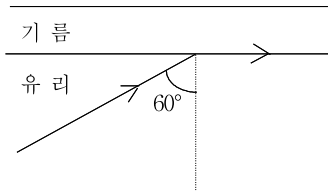
14. 질량 2,000 kg 인 자동차가 20 m/s 로 달리고 있다. 운전자가 갑자기 브레이크를 밟아 미끄러지다 멈췄다. 바닥의 마찰계수가 0.4 이고 중력가속도가 10 m/s^2 인 경우 자동차가 미끄러진 거리에 가장 가까운 것을 고르시오.

① 10 m ② 30 m
③ 50 m ④ 70 m
⑤ 90 m

15. 1기압(약 10^5 Pa), 100°C 에 있는 $1 \text{ g}(1 \text{ cm}^3)$ 의 물을 끓이면 100°C , $1,671 \text{ cm}^3$ 의 수증기가 된다. 1기압에서의 기화열은 $2,256 \text{ J/g}$ 이다. 이 때 증가하는 내부에너지의 양은 얼마인가?

① 약 1,967 J ② 약 2,024 J
③ 약 2,089 J ④ 약 2,256 J
⑤ 약 2,423 J

16. 그림과 같이 굴절률이 1.5인 유리 안을 지나는 광선이 법선에 대해 60° 의 각도에서 전반사가 일어나기 시작하였다면 기름층의 굴절률은 어느 범위 안에 있는가?

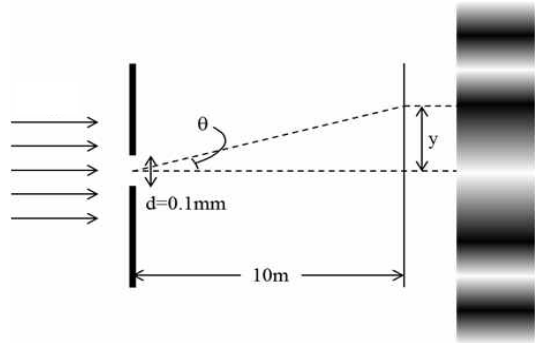


① $3\sqrt{3}/4$ 보다 작다.
② $3\sqrt{3}/4$ 보다 크고, 1.5 보다 작다.
③ 1.5 보다 크고 $3\sqrt{3}/2$ 보다 작다.
④ $3\sqrt{3}/2$ 보다 크다.
⑤ 알 수 없다.

17. 함수 $F(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$ 로 표현되는 파동에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 이 파동의 파장은 $2\pi/k$ 이다.
② 이 파동의 위상속도는 k/ω 이다.
③ 고정된 점에서 보았을 때, 진동의 주기는 $2\pi/\omega$ 이다.
④ 이 파동은 횡파일 수도 있고, 종파일 수도 있다.
⑤ 파동의 에너지는 A^2 에 비례한다.

18. 양자역학적인 입자들은 파동성도 지닌다. 속도 20 m/s로 움직이는 중성자들이 폭 0.1 mm인 단일슬릿을 통과하여 10 m 떨어진 스크린에서 검출되어 회절 무늬를 형성하였다. 스크린의 첫 번째 어두운 무늬가 축으로부터 떨어진 거리 y는 얼마인가? (단, 플랑크 상수는 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 중성자의 질량은 $M_n = 1.65 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 이라 하자.)



① 2 mm ② 4 mm
③ 1 cm ④ 2 cm
⑤ 4 cm

19. 반지름 1 m 인 도체구에 10 C의 전하를 대전 시켰을 때 중심으로부터 4 m 떨어진 점의 전기장이 E_1 이다. 반지름 2 m 인 도체구에 10 C의 전하를 대전 시켰을 때 중심으로부터 4 m 떨어진 점의 전기장이 E_2 이다. 두 전기장의 비 E_1/E_2 에 가장 가까운 것을 고르시오.

① 1/4 ② 1/2
③ 1 ④ 2
⑤ 4

20. 핵융합원자로는 중양성자와 중양성자가 결합할 때 방출되는 에너지를 이용한다. 중양성자와 중양성자가 결합해서 삼중수소와 수소를 만들 때 방출되는 에너지는 약 4 MeV 이다. 만약 이 에너지가 감마 광자 한 개로 방출된다면, 감마선의 파장은 얼마인가? (단, 플랑크 상수는 $h = 4 \times 10^{-21} \text{ MeV} \cdot \text{s}$ 이다.)

① $3 \times 10^{-12} \text{ m}$ ② $6 \times 10^{-12} \text{ m}$
③ $3 \times 10^{-13} \text{ m}$ ④ $6 \times 10^{-13} \text{ m}$
⑤ $3 \times 10^{-14} \text{ m}$