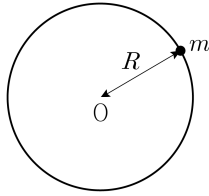


물리학개론

문 1. 질량이 40 kg인 공수가 질량이 각각 10 kg, 0.5 kg인 활과 화살을 가지고 마찰이 없는 수평한 빙판 위에 정지해 있다. 이 공수가 50 m/s의 속력으로 화살을 빙판과 평행하게 쏘았을 때, 활을 든 공수가 빙판 위에서 미끄러지는 속력[m/s]은?

- ① $\frac{25}{40}$
- ② $\frac{25}{40.5}$
- ③ $\frac{25}{50}$
- ④ $\frac{25}{50.5}$

문 2. 일정한 각속도로 반지름 $R = 3\text{ m}$ 인 원의 원주를 따라 1분에 한 바퀴 회전하는 물체가 있다. 이 물체의 질량 $m = 10\text{ kg}$ 일 때, 원의 중심 O 에 대한 물체의 각운동량의 크기[$\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$]는? (단, 물체의 부피는 무시한다)



- ① 2π
- ② 3π
- ③ 4π
- ④ 5π

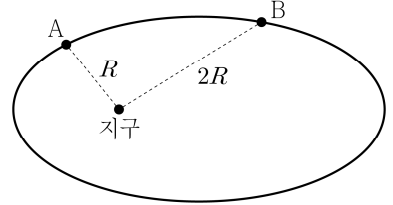
문 3. 50 m/s의 속력으로 수평면을 달리는 버스 안에 투수와 포수가 정지해 있다. 투수가 질량 0.1 kg인 야구공을 버스의 운동 방향과 같고 수평하게 50 m/s의 속력으로 포수에게 던졌을 때, 버스 정류장에 정지해 있는 사람이 관측하는 공의 운동에너지[J]는? (단, 공의 회전은 무시한다)

- ① 125
- ② 250
- ③ 375
- ④ 500

문 4. 압력의 단위로 적당하지 않은 것은?

- ① H
- ② Pa
- ③ atm
- ④ bar

문 5. 어떤 인공위성이 지구를 한 초점에 둔 타원 궤도를 따라 공전하고 있다. 지구의 만유인력에 의한 이 인공위성의 퍼텐셜에너지는 지구의 중심으로부터 r 만큼 떨어진 지점에서 $-\frac{C}{r}$ 로 표현할 수 있다. 이 인공위성이 A와 B 지점에서 가지는 운동에너지를 각각 K_A , K_B 라고 할 때, $K_A - K_B$ 는? (단, C 는 상수이다)

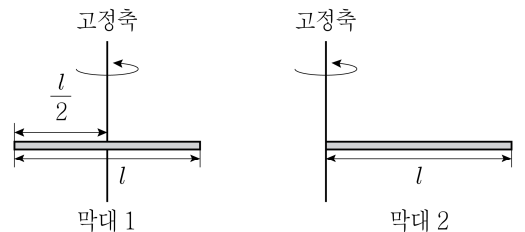


- ① $\frac{C}{R}$
- ② $\frac{2C}{R}$
- ③ $\frac{3C}{R}$
- ④ $\frac{C}{2R}$

문 6. 어떤 음원에서 발생한 소리의 세기 준위가 1 m 떨어진 거리에서 60 dB일 때, 열린 공간에서 이 음원의 소리 세기 준위가 가청 최소 준위인 0 dB이 되는 거리[m]는?

- ① 10
- ② 60
- ③ 1,000
- ④ 6,000

문 7. 밀도가 균일하며 길고 가는 두 개의 동일한 막대가 그림과 같이 각각 막대의 중심과 끝을 지나는 고정축에 대해 회전 운동을 하고 있다. 두 막대의 회전 각속도가 같을 때, 각각의 고정축을 기준으로 막대 1에 작용하는 돌림힘을 τ_1 , 막대 2에 작용하는 돌림힘을 τ_2 라 하면 τ_1/τ_2 는?

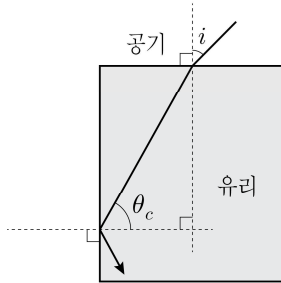


- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{1}{5}$

문 8. -123°C 의 산소 기체 분자와 327°C 의 수소 기체 분자의 제곱평균 제곱근 속력을 각각 $v_{\text{산소}}$, $v_{\text{수소}}$ 라 할 때 $v_{\text{산소}}:v_{\text{수소}}$ 는? (단, 산소 기체와 수소 기체의 몰 질량은 각각 32 g/mol , 2 g/mol 이다)

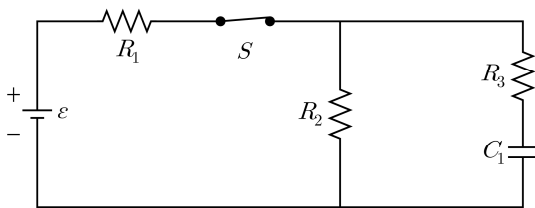
- ① 1:8
② 1:4
③ 8:1
④ 4:1

문 9. 어떤 유리의 굴절률을 측정하기 위해 내부 전반사가 일어나는 임계각을 관측하는 실험을 진행하였다. 그림과 같이 공기 중에서 입사하는 빛의 입사각 $i = 30^{\circ}$ 일 때 유리 내부에서 임계각 θ_c 를 관측하였다면 이 유리의 굴절률은?



- ① $\sqrt{1.25}$
② $\sqrt{1.5}$
③ $\sqrt{1.75}$
④ $\sqrt{2}$

문 10. 그림과 같이 축전기와 저항기들로 구성된 회로에서 기전력 $\varepsilon = 6\text{ V}$, $R_1 = 2\Omega$, $R_3 = 1\Omega$ 이다. 축전기가 완전히 충전되도록 오랫동안 스위치(S)를 닫아 놓았더니 R_2 에 흐르는 전류가 2 A 이고, 축전기 C_1 에 $8\mu\text{C}$ 의 전하가 충전되었다. R_2 의 저항값[Ω]과 C_1 의 전기용량[μF]은?

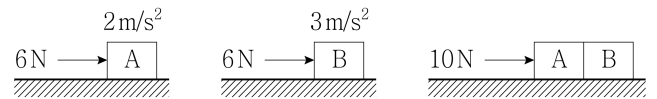


- | Ω | μF |
|----------|---------------|
| ① 1 | 2 |
| ② 1 | 4 |
| ③ 2 | 2 |
| ④ 2 | 4 |

문 11. 일정 질량의 이상기체를 등압과정을 거쳐 0°C 에서 546°C 까지 가열하였다. 이때 이상기체의 최종 체적은 등압과정을 시작하기 전과 비교하여 몇 배인가?

- ① 1
② 2
③ 3
④ 5

문 12. 그림은 수평면 위에 있는 물체 A와 B에 각각 6 N 의 힘이 수평 방향으로 작용하여 2 m/s^2 과 3 m/s^2 의 등가속도 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 만약 A와 B가 붙은 상태에서 10 N 의 힘이 수평 방향으로 작용하였다면 B가 A에 작용한 힘의 크기[N]는? (단, 모든 마찰은 무시한다)



- ① 1
② 2
③ 4
④ 6

문 13. 붕소 ^{10}B 의 원자핵에 중성자를 충돌시켜 알파(α) 입자가 나왔다. 이때 충돌의 결과로 남게 되는 원자핵은?

- ① ^4He
② ^7Li
③ ^{12}C
④ ^{14}N

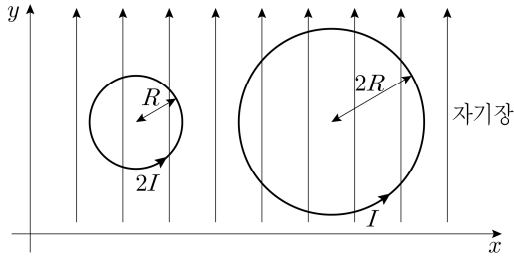
문 14. 광속의 60%로 직선운동을 하는 전자의 상대론적 선운동량은 고전적인 선운동량의 몇 배인가?

- ① $\frac{8}{7}$
② $\frac{7}{6}$
③ $\frac{6}{5}$
④ $\frac{5}{4}$

문 15. 수소 원자의 발머 계열에서 가장 긴 파장은 가장 짧은 파장의 몇 배인가? (단, 발머 계열은 주양자수가 2보다 큰 준위에 있는 전자가 주양자수가 2인 준위로 전이하면서 방출하는 스펙트럼이다)

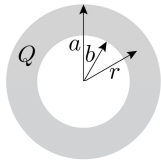
- ① 1.4
② 1.8
③ 2.3
④ 2.6

- 문 16. xy 평면에 반지름이 R , $2R$ 인 두 개의 원형 도선 고리가 있고, 이에 각각 $2I$, I 의 전류가 흐르고 있다. 또한, y 축 방향으로 균일한 자기장이 있다. 이 자기장에 의해 반지름이 R 인 원형 도선 고리가 받는 돌림힘의 크기가 τ 이면, 반지름이 $2R$ 인 원형 도선 고리가 받는 돌림힘의 크기는?



- ① τ
 ② 2τ
 ③ 4τ
 ④ 8τ

- 문 17. 그림과 같이 반지름 a 와 반지름 b 의 두 개의 구 껍질 사이에 전하 Q 가 균일한 밀도로 분포되어 있다. 이때 구의 중심으로부터 거리 r 위치에서 전기장의 크기는? (단, $b < r < a$ 이며, ϵ_0 는 진공의 유전율이다)



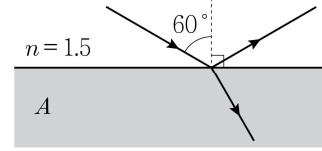
- ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left[\frac{r^2 - b^2}{a^2 - b^2} \right]^{\frac{3}{2}}$
 ② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left[\frac{r^2 - b^2}{a^2 - b^2} \right]$
 ③ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left[\frac{r^3 - b^3}{a^3 - b^3} \right]^{\frac{3}{2}}$
 ④ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left[\frac{r^3 - b^3}{a^3 - b^3} \right]$

- 문 18. 한쪽 끝이 벽에 고정된 용수철이 수평면 위에 놓여 있다. 질량이 2kg 인 물체를 용수철에 매달아 평형 위치에서부터 수평으로 0.2m 잡아당긴 후 가만히 놓았더니 $\frac{\pi}{10}$ 초 주기로 단순조화운동을 하였다. 물체의 운동에 관한 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 용수철의 질량과 모든 마찰력은 무시한다)

- ㄱ. 용수철 상수는 $1,600\text{ N/m}$ 이다.
 ㄴ. 물체의 각진동수는 20 rad/s 이다.
 ㄷ. 물체의 최대 운동에너지는 16 J 이다.

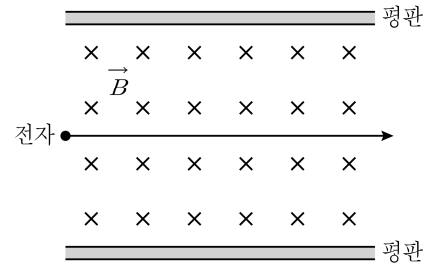
- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 19. 그림과 같이 굴절률 $n = 1.5$ 인 매질에서 굴절률을 알지 못하는 매질 A 로 편광되지 않은 빛을 60° 로 입사시키자, 반사광은 입사면에 수직으로 완전 편광되었다. 매질 A 의 굴절률은?



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

- 문 20. 그림과 같이 대전된 두 평판 사이에 균일한 자기장($B = 0.4\text{ T}$)과 균일한 전기장이 존재한다. 왼쪽에서 $5 \times 10^5\text{ m/s}$ 의 속력을 가진 전자가 자기장에 수직 방향으로 입사한 후 속력의 변화 없이 화살표와 같이 직진 방향으로 움직여 오른쪽으로 빠져나갔을 때, 아래 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 자기장은 지면에 수직으로 들어가는 방향이며, 두 평판은 서로 평행하다)



- ㄱ. 평판 사이에 존재하는 전기장의 크기는 $2 \times 10^5\text{ V/m}$ 이다.
 ㄴ. 평판 사이에 존재하는 전기장의 방향은 판에 수직이며, 위 판에서 아래 판으로 향한다.
 ㄷ. 전자에 가해지는 자기력의 방향은 판에 수직이며, 아래 판에서 위 판으로 향한다.

- ① ㄱ
 ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ