

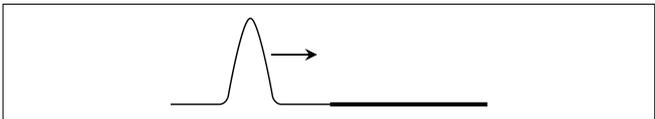
물리학개론

문 1. 전하량이 $+q$ 인 점 전하가 $(0, 0, +\frac{d}{2})$ 에 놓여 있고, $-q$ 인 점 전하가 $(0, 0, -\frac{d}{2})$ 에 놓여 있는 전기 쌍극자가 있다. 이 전기 쌍극자가 만드는 퍼텐셜에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, $a \gg d$ 이다)

- ㄱ. 점 $(0, 0, a)$ 에서 퍼텐셜의 크기는 $q \times d$ 에 비례한다.
- ㄴ. 점 $(0, 0, a)$ 에서 퍼텐셜의 크기는 a 에 반비례한다.
- ㄷ. 원점을 지나고 z 축에 수직인 평면은 등전위면이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 2. 그림과 같이 펄스 파동이 선밀도가 낮은 줄에서 높은 줄로 진행할 때, 반사파와 투과파의 모양을 나타낸 것 중 가장 적절한 것은?



- ①
- ②
- ③
- ④

문 3. 양자 수가 1인 바닥 상태의 수소 원자에서 전자의 궤도 반지름을 R 이라 하자. 이때 보어의 원자 모형에 의한 전자의 드브로이 파장 λ 와 속력 v 는? (단, 전자의 질량은 m 이고, 플랑크 상수는 h 이다)

- ① $\lambda = \pi R, v = \frac{h}{2\pi Rm}$
- ② $\lambda = \pi R, v = \frac{h}{\pi Rm}$
- ③ $\lambda = 2\pi R, v = \frac{h}{2\pi Rm}$
- ④ $\lambda = 2\pi R, v = \frac{h}{\pi Rm}$

문 4. 온도 T_1 에서 길이가 L 인 강철 막대가 있다. 이 막대의 온도가 T_2 로 변하였다. 이때 막대의 길이는? (단, 강철의 선팽창 계수는 α 이다)

- ① $L(1 + \alpha(T_2 - T_1))$
- ② $L(1 - \alpha(T_2 - T_1))$
- ③ $L(1 + \frac{\alpha}{T_2 - T_1})$
- ④ $L(1 - \frac{\alpha}{T_2 - T_1})$

문 5. 질량이 3kg인 물체가 마찰이 없는 수평면 위를 $+x$ 방향 4m/s의 속도로 움직이고 있다. 이 물체가 내부 폭발에 의해 두 조각으로 분리되었다. 폭발 직후 1kg의 질량을 지닌 한 조각이 $+x$ 방향 8m/s의 속도로 움직일 경우, 나머지 조각의 운동 방향과 속도의 크기[m/s]는? (단, 폭발 시 질량 손실은 없다)

방향	속도의 크기[m/s]
① $-x$	2
② $+x$	2
③ $-x$	4
④ $+x$	4

문 6. 파장 600nm인 단색광이 5,000 lines/cm의 회절 격자면에 수직으로 입사한다. 입사 방향에 대하여 회절된 빛의 1차 극대가 나타나는 각도[rad]는?

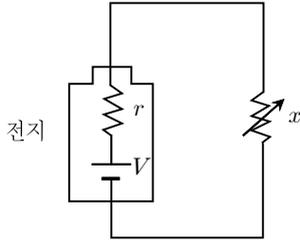
- ① $\sin^{-1}(0.15)$
- ② $\sin^{-1}(0.3)$
- ③ $\cos^{-1}(0.15)$
- ④ $\cos^{-1}(0.3)$

문 7. 속이 꽉 차 있는 구슬 A와 속이 비어 있는 구슬 B를 같은 높이에서 동일한 경사면을 따라 살며시 놓아 미끄러지지 않고 굴러 내려가게 하였다. 구슬 A와 B의 반지름과 질량은 각각 동일하다. 구슬 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, 구슬 A와 B를 구성하는 물질의 밀도는 각각 균일하고, 마찰에 의한 에너지 손실은 없다)

- ㄱ. 바닥에 내려왔을 때 구슬 A에 비해 회전 속도가 작다.
- ㄴ. 구슬 A에 비해 경사면을 내려오는 데 걸리는 시간이 짧다.
- ㄷ. 바닥에 내려왔을 때 구슬 A에 비해 운동 에너지가 크다.

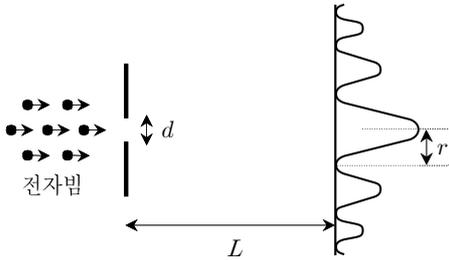
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 8. 그림과 같이 전압 V , 내부 저항 r 인 전지에 외부 가변 저항 x 가 연결되어 있다. 가변 저항 x 를 조절하여 가변 저항에서 소모되는 전력이 최대가 되도록 하였을 때, 내부 저항 r 에서 소모되는 전력은?



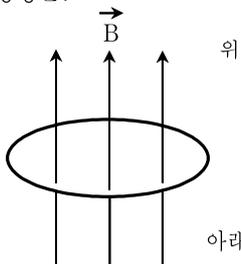
- ① $\frac{V^2}{4r}$
- ② $\frac{V^2}{2r}$
- ③ $\frac{V^2}{r}$
- ④ $\frac{2V^2}{r}$

문 9. 그림과 같이 너비 d 의 단일 슬릿으로 전자빔을 통과시켜 L 만큼 떨어진 스크린에 부딪히도록 하였다. 스크린에는 형광 물질이 발라져 있어 전자가 닿은 곳에서 빛이 나도록 하였더니 그림과 같은 회절 무늬가 관찰되었다. 중앙의 밝은 지점에서 첫 번째 어두운 지점까지의 거리가 r 일 때 전자빔의 속도는? (단, 전자의 상대론적 효과는 무시하고, 플랑크 상수는 h , 전자의 질량은 m 이며, $L \gg r, d$ 이다)



- ① $\frac{Lhd}{2mr}$
- ② $\frac{Lhd}{mr}$
- ③ $\frac{Lh}{2mrd}$
- ④ $\frac{Lh}{mrd}$

문 10. 그림과 같이 수직 방향으로 균일한 세기의 자기장에 평평한 고리 모양의 도선이 놓여 있다. 자기장과 수직인 고리 모양 도선의 내부 면적은 1m^2 이다. 0.5초 동안 자기장의 세기가 1T에서 2T로 일정한 비율로 증가한다면, 저항이 2Ω인 이 도선에 흐르는 유도 전류의 크기[A]와 방향은?



- | 전류의 크기[A] | 방향 |
|-----------|------------------|
| ① 1 | 위에서 볼 때 시계 반대 방향 |
| ② 2 | 위에서 볼 때 시계 반대 방향 |
| ③ 1 | 위에서 볼 때 시계 방향 |
| ④ 2 | 위에서 볼 때 시계 방향 |

문 11. 북쪽으로 2m/s로 움직이는 물체 A가 있다. 동쪽으로 3m/s로 움직이는 물체 B에서 물체 A의 운동을 측정할 때, 물체 A의 상대 속도의 크기[m/s]와 방향은?

	상대 속도의 크기[m/s]	방향
①	5	북쪽
②	5	북서쪽
③	$\sqrt{13}$	북쪽
④	$\sqrt{13}$	북서쪽

문 12. 하나의 얇은 렌즈가 만드는 상에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 실상은 항상 도립상이다.
- ㄴ. 실상은 항상 확대된 상이다.
- ㄷ. 허상은 항상 정립상이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 13. 아래 표는 단면의 모양이 같고 밀도가 균일한 두 도선 A와 B에 관한 것이다. 도선 A와 B의 비저항을 각각 ρ_A 와 ρ_B 라 할 때, $\frac{\rho_B}{\rho_A}$ 는?

	길이[m]	단면적[mm ²]	저항[Ω]
도선 A	3	2	3
도선 B	5	1	4

- ① $\frac{2}{5}$
- ② $\frac{5}{8}$
- ③ $\frac{9}{10}$
- ④ $\frac{40}{9}$

문 14. 300K와 800K의 온도 사이에서 작동하는 이상적인 열기관이 있다. 이 열기관에 한 순환 과정마다 400J의 열에너지가 유입된다면, 열기관이 한 순환 과정마다 하는 일[J]은?

- ① 100
- ② 150
- ③ 200
- ④ 250

문 15. 진동수 f 의 소리를 내는 피아노에서 음파의 0.6배 속도로 멀어져 가는 사람이 듣는 피아노 소리의 진동수는?

- ① $0.4f$
- ② $0.6f$
- ③ $1.4f$
- ④ $1.6f$

문 16. 수평면에서 높이 5m 지점에 있는 질량이 1kg인 물체 A가 마찰이 없는 경사면을 따라 미끄러져 내려와, 수평면에 정지 상태로 놓여 있는 질량 3kg인 물체 B와 정면으로 탄성 충돌하였다. 충돌 후 물체 B의 속도[m/s]은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하고, 물체는 동일 연직면 상에서 운동하며, 중력가속도는 10m/s^2 이다)

- ① 2.5
- ② 5.0
- ③ 6.7
- ④ 10.0

문 17. 행성 A와 B가 어떤 별 주위를 원 궤도를 그리며 공전하고 있다. 이 별에서 행성 A까지의 거리가 행성 B까지의 거리의 4배일 때, 행성 A의 공전 주기는 행성 B의 공전 주기의 몇 배인가? (단, 별의 질량은 행성의 질량보다 매우 크다)

- ① $2\sqrt{2}$
- ② 4
- ③ 8
- ④ 64

문 18. 전기 모터를 이용하여 800N의 무게를 가진 물체를 10초에 5m씩 들어 올리려 한다. 이 모터가 가져야 할 최소 일률[W]은?

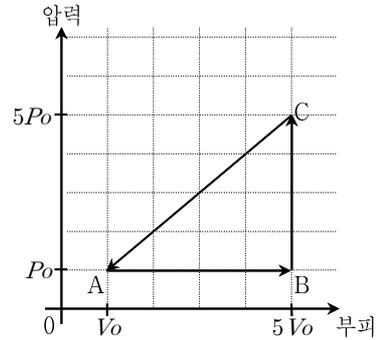
- ① 200
- ② 400
- ③ 600
- ④ 800

문 19. 진동수가 f 이고 광 출력이 1W인 레이저 광을 세슘 판에 비추었더니 전자가 튀어 나왔다. 광 출력이 같고 진동수가 f 보다 큰 레이저 광을 비출 때 발생하는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 진동수가 f 인 경우에 비해 세슘 판의 일함수가 더 커진다.
 ㄴ. 세슘 판에서 방출되는 전자의 최대 운동 에너지가 증가한다.
 ㄷ. 같은 시간 동안 세슘 판에서 방출되는 전자 개수가 감소한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 20. 그림은 1몰의 단원자 이상 기체의 순환 과정을 보여 주는 그래프이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, R 은 보편 기체 상수이다)



ㄱ. A → B → C → A의 순환 과정 동안 기체가 외부에 한 일은 $8P_0V_0$ 이다.
 ㄴ. B → C에서 내부 에너지 변화량은 $30P_0V_0$ 이다.
 ㄷ. B → C에서 엔트로피 변화량은 $\frac{3}{2}R\ln 5$ 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ