

## 물 리

문 1. 보어의 수소 원자 모형에서 원자에 구속된 전자에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 연속적인 에너지 준위를 갖는다.
- ② 전이할 때 방출하는 빛은 선 스펙트럼으로 나타난다.
- ③ 들뜬상태에서 바닥상태로 전이할 때 에너지를 흡수한다.
- ④ 원운동을 할 때 항상 에너지를 방출하므로 안정된 궤도에 존재할 수 없다.

문 2. 강자성체에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 철은 강자성체이다.  
 ㄴ. 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화가 된다.  
 ㄷ. 외부 자기장을 제거하면 바로 자기적 특성이 사라진다.

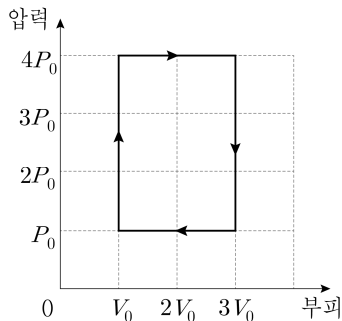
- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 3. 진공에서 진행 중인 전자기파에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. X선은 적외선보다 파장이 크다.  
 ㄴ. 전기장과 자기장의 진동 방향은 서로 수직이다.  
 ㄷ. 전기장의 진동 방향과 전자기파의 진행 방향은 서로 수직이다.

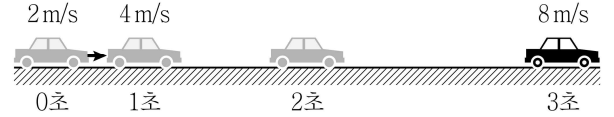
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 4. 그림은 어떤 열기관의 한 순환과정 동안 내부의 이상기체의 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. 이 열기관에서 한 순환과정 동안 공급한 열이  $20P_0V_0$ 일 때 열효율은?



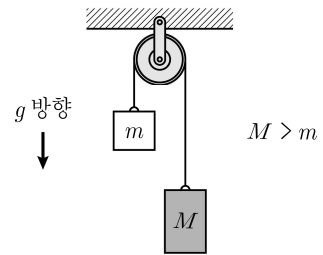
- ① 0.3
- ② 0.4
- ③ 0.5
- ④ 0.6

문 5. 그림은 등가속도 직선 운동을 하는 자동차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



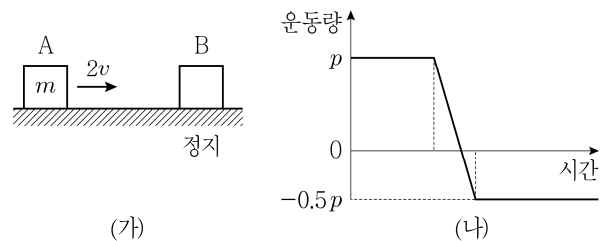
- ① 가속도의 크기는  $2\text{ m/s}^2$ 이다.
- ② 2초인 순간의 속력은  $6\text{ m/s}$ 이다.
- ③ 1초부터 2초까지 평균속력은  $5\text{ m/s}$ 이다.
- ④ 0초부터 3초까지 이동 거리는  $9\text{ m}$ 이다.

문 6. 그림은 질량이  $m$ ,  $M$ 인 두 물체가 실로 연결되어 중력에 의하여 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체들의 가속도의 크기가  $\frac{3}{5}g$ 일 때,  $M$ 의 값은  $m$ 의 몇 배인가? (단, 중력 가속도의 크기는  $g$ 이며, 실과 도르래의 질량과 모든 마찰은 무시한다)



- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

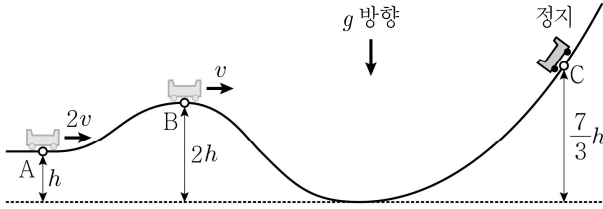
문 7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이  $m$ 인 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 속력  $2v$ 로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A와 B의 충돌 이후 A의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 후 A와 B의 속력은 같다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 공기저항은 무시한다)



- ㄱ. B의 질량은  $3m$ 이다.  
 ㄴ. 충돌 후 A의 속력은  $0.5v$ 이다.  
 ㄷ. 충돌 후 B의 운동량의 크기는  $3mv$ 이다.

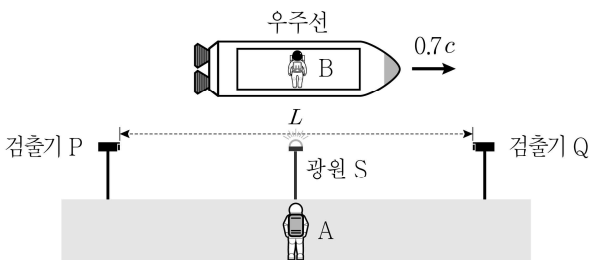
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 8. 그림은 높이가  $h$ 인 A 지점에서 속력  $2v$ 로 운동하던 수레가 동일 연직면상에서 마찰이 없는 곡면을 따라 B 지점을 지나 최고점 C 지점에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. B에서 수레의 속력은  $v$ 이고 높이는  $2h$ 이다. C의 높이가  $\frac{7}{3}h$ 일 때, B에서 수레의 운동 에너지는? (단, 수레의 질량은  $m$ , 중력 가속도의 크기는  $g$ 이며, 모든 마찰 및 수레의 크기는 무시한다)



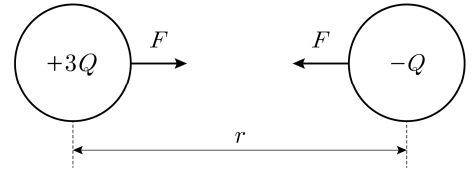
- ①  $\frac{1}{3}mgh$   
 ②  $\frac{2}{3}mgh$   
 ③  $2mgh$   
 ④  $\frac{7}{3}mgh$

- 문 9. 그림은 관측자 A가 보았을 때, B가 타고 있는 우주선이  $0.7c$ 의 속력으로 등속 직선 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. 광원 S와 빛 검출기 P, Q는 A에 대해 정지해 있으며, 우주선의 운동방향과 평행한 직선상에 놓여 있다. A가 측정했을 때, P, Q 사이의 거리는  $L$ 이고 S에서 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달한다. B가 측정했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다)



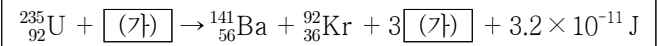
- ① P와 Q 사이의 거리는  $L$ 보다 길다.  
 ② P와 Q 사이의 거리는 고유 길이이다.  
 ③ A의 빛 시계가 B의 빛 시계보다 느리게 간다.  
 ④ S에서 방출된 빛은 P와 Q에 동시에 도달한다.

- 문 10. 그림과 같이 반경이  $R$ 인 동일한 두 금속구가 전하량  $+3Q$ ,  $-Q$ 로 대전되어 중심 간 거리가  $r$ 만큼 떨어져 있을 때, 두 금속구 사이에 작용하는 전기력의 크기가  $F$ 였다. 두 금속구를 충분히 오랫동안 접촉시켰다가 다시 중심 간 거리를  $\frac{r}{2}$ 만큼 떨어뜨려 놓았을 때, 두 금속구 사이에 작용하는 전기력의 크기는? (단,  $r \gg R$ 이다)



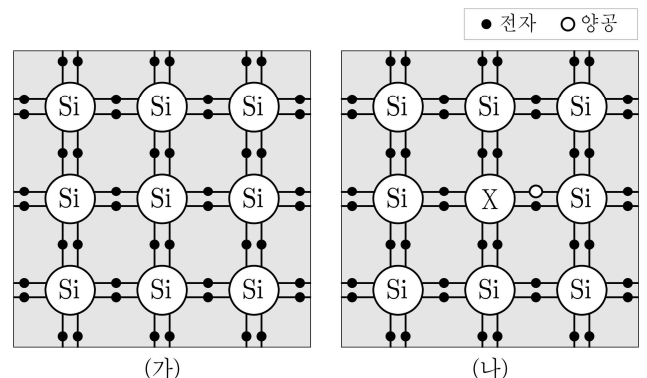
- ①  $\frac{1}{2}F$   
 ②  $\frac{2}{3}F$   
 ③  $\frac{3}{2}F$   
 ④  $\frac{4}{3}F$

- 문 11. 다음은 우라늄  ${}^{235}_{92}\text{U}$ 가 핵반응할 때 반응식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



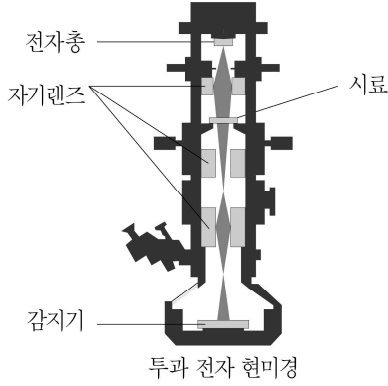
- ① (가)의 양성자 수는 1이다.  
 ② 중성자 수는 Ba이 Kr보다 크다.  
 ③ 이러한 핵반응을 핵융합이라고 한다.  
 ④ 핵반응 전과 핵반응 후의 총질량은 같다.

- 문 12. 그림 (가)는 실리콘(Si)만으로 구성된 순수한 반도체를, (나)는 실리콘만으로 구성된 순수한 반도체에 원자 X가 전자가 3개인 원자 X를 일부 첨가하여 만든 불순물 반도체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① (나)는 p형 반도체이다.  
 ② 비소(As)를 원자 X로 사용할 수 있다.  
 ③ 전기 전도성은 상온에서 (가)가 (나)보다 높다.  
 ④ (나)에 존재하는 양공은 전류의 흐름과 무관하다.

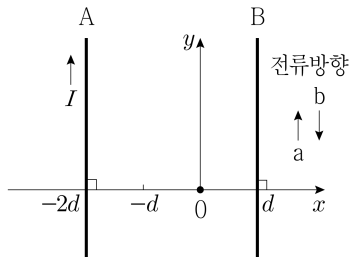
문 13. 그림과 같은 단면구조를 가지는 투과 전자 현미경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



투과 전자 현미경

- ① 전자의 파동성을 이용한다.
- ② 전자의 파장이 클수록 높은 분해능을 가진다.
- ③ 최대 배율은 광학 현미경의 최대 배율보다 크다.
- ④ 자기렌즈는 자기장을 이용하여 전자선을 모을 수 있다.

문 14. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 있다. A에는 일정한 전류  $I$ 가 흐르고, B에는 a 또는 b 방향으로 전류가 흐른다. 표는 B에 흐르는 전류의 크기와 방향에 따른 원점에서의 자기장의 크기를 나타낸 것이다. (가), (나)에 들어갈 값을 바르게 나열한 것은? (단, 지구자기장은 무시한다)



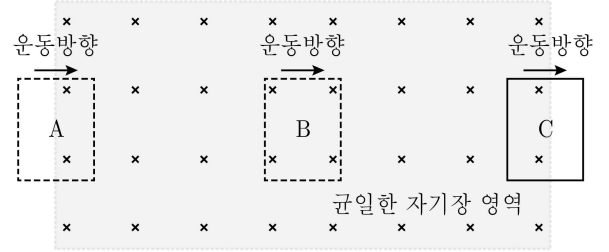
B의 전류의 크기	B의 전류의 방향	원점에서 자기장의 크기
$I$	a	$B_0$
(가)	a	0
$I$	b	(나)

(가)

(나)

- ①  $\frac{1}{3}I$        $\frac{1}{3}B_0$
- ②  $\frac{2}{3}I$        $\frac{1}{2}B_0$
- ③  $\frac{1}{2}I$        $2B_0$
- ④  $\frac{1}{2}I$        $3B_0$

문 15. 그림과 같이 지면에 수직인 방향으로 들어가는 균일한 자기장 영역을, 자기장에 수직인 방향으로 등속 직선 운동하는 사각형 도선이 통과한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. A 지점에서 발생하는 유도전류의 방향은 반시계 방향이다.
- ㄴ. A, B 지점에서 발생하는 유도전류의 크기는 서로 같다.
- ㄷ. A, C 지점에서 발생하는 유도전류의 방향은 서로 같다.

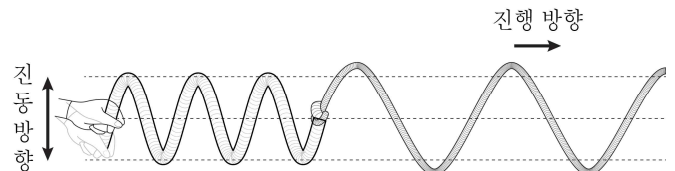
- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 16. 표는 서로 다른 금속 A, B에 진동수와 세기가 다른 단색광 P, Q를 비추었을 때 튀어나오는 광전자의 단위 시간당 개수를 나타낸 결과이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

금속판	단색광	튀어나오는 광전자의 단위 시간당 개수
A	P	$2N$
	Q	$N$
B	P	$2N$
	Q	0

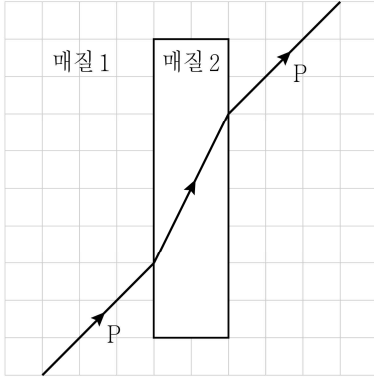
- ① 진동수는 Q가 P보다 크다.
- ② A의 문턱(한계) 진동수는 P의 진동수보다 크다.
- ③ B의 문턱(한계) 진동수는 Q의 진동수보다 크다.
- ④ B에 비추는 Q의 세기를 증가시키면 광전자가 나올 것이다.

문 17. 그림은 재질이 같고 굵기가 다른 줄을 연결한 후, 굵은 줄의 한쪽 끝을 수직 방향으로 일정한 주기와 진폭으로 흔들었을 때 진행되는 파동의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 가는 줄의 길이는 무한하다)



- ① 굵은 줄의 파장은 가는 줄의 파장보다 크다.
- ② 굵은 줄의 진동수는 가는 줄의 진동수보다 작다.
- ③ 굵은 줄의 진동 주기는 가는 줄의 진동 주기보다 크다.
- ④ 굵은 줄의 파동의 진행 속력은 가는 줄의 파동의 진행 속력보다 작다.

- 문 18. 그림은 단색광 P가 매질 1 → 매질 2 → 매질 1로 진행할 때 P의 경로를 나타낸 것이다. 표는 각 매질의 굴절률, P의 속도, 진동수, 파장을 나타낸 것이다. 표의 물리량의 대소 관계로 옳은 것은? (단, 모눈 간격은 동일하며, 각 매질 1, 2는 균일하다)



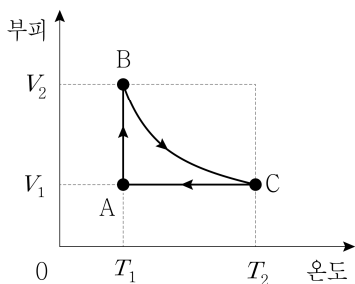
	매질 1	매질 2
굴절률	$n_1$	$n_2$
P의 속도	$v_1$	$v_2$
P의 진동수	$f_1$	$f_2$
P의 파장	$\lambda_1$	$\lambda_2$

- ①  $n_1 < n_2$   
 ②  $v_1 > v_2$   
 ③  $f_1 > f_2$   
 ④  $\lambda_1 < \lambda_2$
- 문 19. 표는 질량이 서로 다른 입자 A, B의 운동 에너지와 속력을 나타낸 것이다. A와 B의 물질파 파장을 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라고 할 때,  $\lambda_A : \lambda_B$ 는? (단, 상대론적 효과는 무시한다)

입자	운동 에너지	속력
A	$E$	$\frac{1}{2}v$
B	$2E$	$2v$

$$\lambda_A : \lambda_B$$

- ① 2      1  
 ② 4      1  
 ③ 1      2  
 ④ 1      4
- 문 20. 그림은 실린더 안의 1몰의 이상기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 로 변화할 때 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 등온 과정,  $B \rightarrow C$ 는 단열 과정,  $C \rightarrow A$ 는 등적 과정이다. 실린더 안의 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ①  $A \rightarrow B$  과정에서 기체분자의 평균 운동 에너지는 증가한다.  
 ②  $B \rightarrow C$  과정에서 기체는 외부에 일을 한다.  
 ③  $C \rightarrow A$  과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.  
 ④ 기체의 압력은 C에서 가장 크다.