

2025학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
과학탐구영역 물리학 I 정답 및 해설

01. ② 02. ① 03. ⑤ 04. ③ 05. ③ 06. ④ 07. ③ 08. ① 09. ⑤ 10. ④  
11. ④ 12. ② 13. ⑤ 14. ③ 15. ⑤ 16. ④ 17. ② 18. ⑤ 19. ① 20. ②

### 1. 전자기파의 이용

[정답맞히기] ② 자외선은 에너지가 높아 세균을 죽일 수 있어 살균 기능이 있는 제품에 이용된다.

정답②

[오답피하기] ① TV용 리모컨에 이용되는 전자기파는 적외선이다.

③ 파장은 감마선이 마이크로파보다 짧다.

④ 진동수는 가시광선이 라디오파보다 크다.

⑤ 진공에서 속력은 적외선과 마이크로파가 같다.

### 2. 운동의 분류

[정답맞히기] ㄱ. I에서 물체는 속력이 감소하는 직선 운동을 한다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. II에서 물체는 운동 방향이 변하는 원운동을 하므로 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 물체의 운동 방향과 같지 않다.

ㄷ. III에서 물체는 속력과 운동 방향이 모두 변하는 곡선 운동을 한다.

### 3. 보어의 수소 원자 모형

[정답맞히기] 전자가 높은 에너지 준위  $E_h$ 에서 낮은 에너지 준위  $E_l$ 로 전이할 때 빛을 방출하는데, 이때 방출되는 광자 1개의 에너지는  $E_h - E_l$ 이다. 방출되는 빛의 파장과 진동수를 각각  $\lambda$ ,  $f$ 라 하고 진공에서 빛의 속력을  $c$ , 플랑크 상수를  $h$ 라고 하면  $E_h - E_l = hf = h\frac{c}{\lambda}$ 이다. 따라서 전자의 에너지 준위의 차가 클수록 방출되는 광자 1개의 에너지와 진동수는 크고, 파장은 짧다. 따라서 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣에 해당하는 전자의 전이는 각각 d, c, b, a이다.

정답⑤

### 4. 핵반응

[정답맞히기] ㄱ. 핵반응 과정에서 질량수는 보존된다.  $235+1=141+92+⑦$ 이므로 ⑦은 3이다.

ㄷ. 핵반응 과정에서 발생하는 에너지( $E_0$ )는 질량 결손에 의한 것이다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. 질량수가 큰 원자핵이 분열하여 질량수가 작은 원자핵들이 생성되므로 핵분열 반응이다.

### 5. 뉴턴 운동 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때, 정지해 있는 물체는 계속 정지해 있고, 운동하는 물체는 계속 등속 직선 운동을 한다. (가)에서 용수철저울이 정지해

있으므로 용수철저울에 작용하는 알짜힘은 0이다.

㉡. (나)에서 추를 매단 후 정지한 용수철저울의 눈금 값이 10 N이므로 추의 무게는 10 N이다. p가 용수철저울에 작용하는 힘의 크기는 용수철저울의 무게(2 N)와 추의 무게(10 N)의 합과 같으므로 12 N이다. 정답③

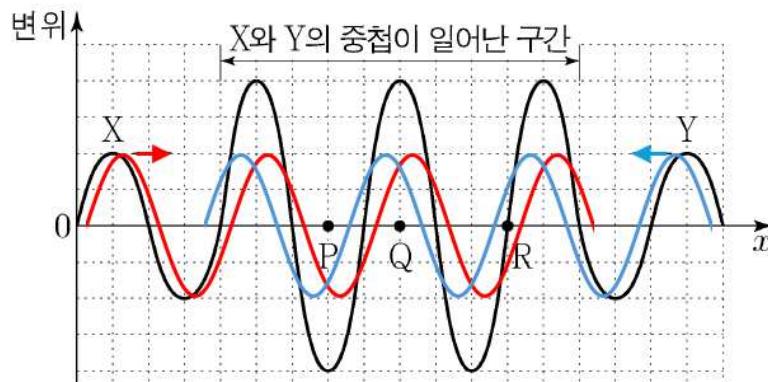
[오답피하기] ㄷ. (나)에서 추에 작용하는 중력에 대한 작용 반작용 관계의 힘은 추가 지구를 잡아당기는 힘이다. 따라서 추에 작용하는 중력과 용수철저울이 추에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계가 아니다.

## 6. 파동의 간섭

[정답맞히기] B. Q는 X와 Y의 마루와 마루가 만나 보강 간섭이 일어난 지점이다.

C. X와 Y는 각각  $+x$ 방향,  $-x$ 방향으로 이동하므로 R에서 서로 반대 위상으로 만난다. 따라서 R는 X와 Y가 상쇄 간섭하는 지점이다. 정답④

[오답피하기] A. P는 X와 Y의 골과 골이 만나 보강 간섭이 일어난 지점으로 P에서는 주기적으로 파동의 변위가 변한다.



[짧은 시간( $\frac{1}{8} T$ )이 지난 후, X와 Y의 중첩되기 전 변위]

## 7. 특수 상대성 이론

[정답맞히기] ㄷ. 관찰자에 대해 정지해 있는 물체의 길이 또는 한 관성 좌표계에 대하여 동시에 측정한 고정된 두 지점 사이의 길이를 고유 길이라고 한다. B의 관성계에서, P와 Q는 정지해 있으므로 B의 관성계에서 측정한 P와 Q 사이의 거리가 고유 길이이고, A의 관성계에서 측정한 P와 Q 사이의 거리  $L$ 은 고유 길이보다 짧은 수축된 길이이다. 따라서 B의 관성계에서, P와 Q 사이의 거리는  $L$ 보다 크다. 정답③

[오답피하기] ㄱ. A의 관성계에서, P와 Q는 같은 속력으로 등속도 운동한다.

ㄴ. 관찰자에 대하여 상대 속도가 있는 관찰자를 보면 상대방의 시간이 자신의 시간보다 느리게 간다. A의 관성계에서, B는  $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하므로 A의 관성계에서 B의 시간이 A의 시간보다 느리게 간다.

## 8. 물질의 자성

**[정답맞히기]** ㄱ. 자기화된 강자성체를 자기화되지 않은 상자성체에 가까이 하면 강자성체에 의해 상자성체도 자기화되어 강자성체와 상자성체 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다. 자기장 영역에서 꺼낸 B와 C 사이에는 서로 당기는 힘이 작용하고 B가 C보다 강하게 자기화되어 있으므로 B는 강자성체, C는 상자성체이다. 따라서 A는 반자성체이다. 정답①

## 정답①

[오답피하기] ㄴ. 반자성체(A)는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화되고, 상자성체(C)는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되므로 (가)에서 A와 C는 반대 방향으로 자기화된다.

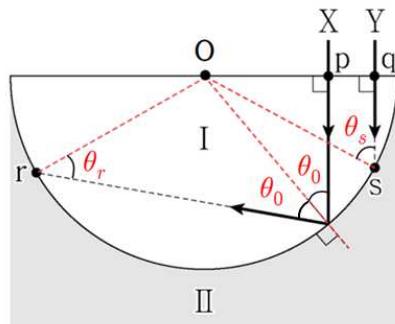
ㄷ. 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어가므로 C의 윗부분은 N극이고 B의 아랫부분은 S극이다. 따라서 B와 C 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

9. 전반사

[정답맞히기] ㄱ. 전반사는 빛이 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 진행하고, 입사각이 임계각보다 클 때 일어난다. 점 p에 입사한 X가 I과 II의 경계면에서 전반사하였으므로 굴절률은 I이 II보다 크다.

㉡. 반원의 중심을 O라고 하면 I과 II의 경계면의 한 점과 O를 이은 직선은 법선이 된다.  $p$ 에 입사한  $X$ 가 I과 II의 경계면에서 전반사할 때 입사각을  $\theta_0$ ,  $X$ 가  $r$ 에 입사할 때 입사각을  $\theta_r$ 으로  $X$ 는  $r$ 에서 전반사한다.

ㄷ. q에 입사한 Y가 s에 입사할 때 입사각을  $\theta_s$ 라고 하면  $\theta_s > \theta_0$ 이므로 Y는 s에서 전방사한다. 정답 ⑤



## 10. 열역학 과정

[정답맞히기] A → B → C → D → A의 과정에서 기체가 외부에 한 일은  $140 + 400 - 240 - 150 = 150$ (J)이다. 열기관의 열효율은  $e = \frac{W}{Q_H} = 1 - \frac{Q_C}{Q_H}$  ( $Q_H$ : 열기관이 고열원으로부터 흡수한 열량,  $Q_C$ : 열기관이 저열원으로 방출한 열량,  $W$ : 열기관이 한 일)에서  $0.2 = \frac{150}{Q_H}$  이므로  $Q_H = 750$  J,  $Q_C = 600$  J이다. A → B 와 B → C는 흡열 과정, C → D는 발열 과정, D → A는 단열 과정이다. 따라서 C → D 과정에서 기체가 방출한 열량은 600 J이고 기체가 외부로부터 받은 일은 240 J이므로, 기체의 내부 에너지 감소량은  $600 - 240 = 360$ (J)이다.

과정	$A \rightarrow B$ (등압 과정)	$B \rightarrow C$ (등온 과정)	$C \rightarrow D$ (등압 과정)	$D \rightarrow A$ (단열 과정)
외부에 한 일 <sup>❶</sup> 또는 외부로부터 받은 일 <sup>❷</sup> (J)	140	400	-240	-150
내부 에너지 증가량 <sup>❶</sup> 또는 감소량 <sup>❷</sup> (J)	210	0	-360	150
흡수한 열량 <sup>❶</sup> 또는 방출한 열량 <sup>❷</sup> (J)	350	400	-600	0

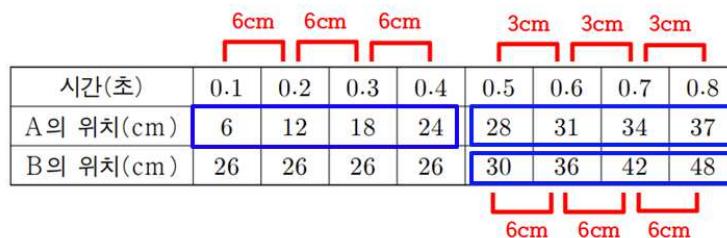
❶ 을 양(+)의 값, ❷ 를 음(-)의 값으로 표현함

## 11. 운동량 보존 법칙

[정답맞히기] ㄴ. 충돌 전 A의 운동량의 크기는  $2\text{ kg} \times 0.6\text{ m/s} = 1.2\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다. 물체가 충돌할 때 외부에서 힘이 작용하지 않으면 충돌 전과 충돌 후 물체들의 운동량의 합은 일정하게 보존된다. 따라서 0.5초일 때, A와 B의 운동량의 합은 크기가  $1.2\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.

$$\text{충돌 전 A 속력: } \frac{0.06\text{m}}{0.1\text{s}} = 0.6\text{m/s}$$

$$\text{충돌 후 A 속력: } \frac{0.03\text{m}}{0.1\text{s}} = 0.3\text{m/s}$$



$$\text{충돌 후 B 속력: } \frac{0.06\text{m}}{0.1\text{s}} = 0.6\text{m/s}$$

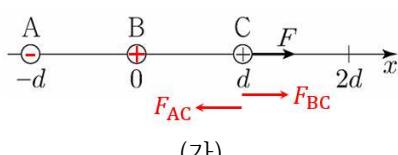
ㄷ. A, B의 질량은 각각  $2\text{ kg}$ ,  $1\text{ kg}$ 이고, 0.7초일 때 A, B의 속력은 각각  $0.3\text{ m/s}$ ,  $0.6\text{ m/s}$ 이므로, 0.7초일 때 A와 B의 운동량은 크기가 같다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 0.1초부터 0.4초까지 0.1초 동안  $6\text{ cm}$ 만큼 운동하므로 0.2초일 때 A의 속력은  $0.6\text{ m/s}$ 이다.

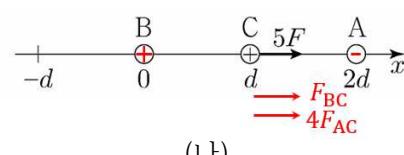
## 12. 전하와 전기력

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이고 A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용하므로 B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다. (가)에서 A와 C 사이에 작용하는 전기력과 B와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기를 각각  $F_{AC}$ ,  $F_{BC}$ 라고 하자. (가)와 (나)에서 C에 작용하는 전기력은  $F_{BC} - F_{AC} = F$ ,  $F_{BC}$

$+4F_{AC} = 5F$ 를 만족하므로  $F_{AC} = \frac{4}{5}F$ ,  $F_{BC} = \frac{9}{5}F$ 이다. 따라서  $F_{AC} < 2F$ 이다. 정답②



(가)

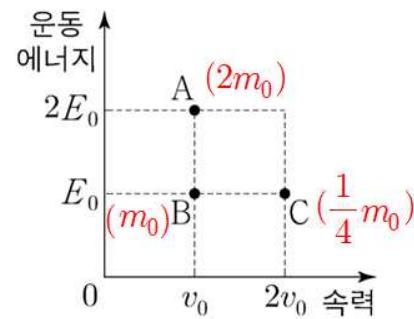


(나)

- [오답피하기]** ㄱ. 양(+)전하인 C에  $+x$ 방향으로 작용하는 전기력의 크기가 (나)에서가 (가)에서보다 크므로 A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.  
 ㄴ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 크기( $4F$ )는 C가 B에 작용하는 전기력의 크기 ( $F_{BC} = \frac{9}{5}F$ ) 보다 크다. C가 B에 작용하는 전기력의 방향과 A가 B에 작용하는 전기력의 방향이 서로 반대 방향이므로 A가 B에 작용하는 힘의 크기가 C가 B에 작용하는 힘의 크기보다 크다. 따라서 B에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.

### 13. 물질파

**[정답맞히기]** 입자의 질량이  $m$ , 속력이  $v$ , 운동량의 크기가  $p$ , 물질파 파장이  $\lambda$ , 플랑크 상수가  $h$ 일 때 운동 에너지  $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ 이다. B의 질량을  $m_0$ 이라 하면  $E_0 = \frac{1}{2}m_0v_0^2$ 이므로 A, C의 질량은 각각  $2m_0$ ,  $\frac{1}{4}m_0$ 이다.  $h^2 = 2mE_k\lambda^2$ 이므로  $m$ ,  $E_k$ ,  $\lambda^2$ 의 곱은 일정하다.  $h^2 = 2(2m_0)(2E_0)\lambda_A^2 = 2(m_0)(E_0)\lambda_B^2 = 2(\frac{1}{4}m_0)(E_0)\lambda_C^2$ 에서  $\lambda_A : \lambda_B : \lambda_C = 1 : 2 : 4$ 이다. 따라서  $\lambda_C > \lambda_B > \lambda_A$ 이다.



정답⑤

### 14. 충격량과 물체의 운동

**[정답맞히기]** ㄱ. 빗면에서 속력이 0일 때 A의 높이는 충돌 전이 충돌 후의 4배이므로, 수평면에서 A의 운동 에너지는 충돌 직전이 충돌 직후의 4배이다. 운동 에너지는 속력의 제곱에 비례하므로, A의 속력은 충돌 직전이 충돌 직후의 2배이다. 따라서 A의 운동량의 크기는 속력에 비례하므로 충돌 직전이 충돌 직후의 2배이다.  
 ㄴ. A의 충돌 직전과 직후의 속력을 각각  $2v_0$ ,  $v_0$ 이라고 하면, B의 충돌 직전과 직후의 속력은  $v_0$ 으로 같다. 충돌 전후 A, B의 속도 변화량의 크기는 각각  $3v_0$ ,  $2v_0$ 이므로 운동량 변화량의 크기는 A가 B의  $\frac{3}{2}$ 배이다. (나)의 힘-시간 그래프에서 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 운동량 변화량의 크기와 같으므로 A가 B의  $\frac{3}{2}$ 배이다. 정답③

**[오답피하기]** ㄷ. 벽과 충돌하는 동안 받은 충격량은 A가 B의  $\frac{3}{2}$ 배이고, 충돌 시간은 A가  $2t_0$ , B가  $3t_0$ 으로 A가 B의  $\frac{2}{3}$ 배이다. 따라서 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의  $\frac{9}{4}$ 배이다.

## 15. 굴절 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 매질 1에서 매질 2로 빛이 진행하고, 입사각이  $i$ , 굴절각이  $r$ 일 때 굴절 법칙은  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ 이다. P가 I에서 II로 진행할 때 법선과 이루는 각이  $\theta_2 > \theta_1$ 이므로 굴절 법칙에 의해 P의 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.  
ㄴ. P가 III에서 I로 진행할 때 입사각은  $\theta_1$ 이고, 법선과 이루는 각이  $\theta_1 < \theta_2$ 이므로 굴절 법칙에 의해 P의 속력은 I에서가 III에서보다 크다.  
ㄷ. I, II, III의 굴절률을 각각  $n_I$ ,  $n_{II}$ ,  $n_{III}$ 이라고 하면 첫 번째 굴절에서  $n_I > n_{II}$ 이고, 두 번째 굴절에서  $n_{III} > n_{II}$ 이고, 세 번째 굴절에서  $n_{III} > n_I$ 임을 알 수 있다. 따라서 굴절률은  $n_{III} > n_I > n_{II}$ 이다. 굴절 법칙에 의해 매질의 굴절률 차가 클수록 빛은 많이 꺾인다. P가 I에서 II로 진행할 때 입사각( $\theta_1$ )과 II에서 III으로 진행할 때 굴절각( $\theta_1$ )이 같고 굴절률 차는 II에서 III으로 진행할 때가 I에서 II로 진행할 때보다 크므로  $\theta_3 > \theta_2$ 이다.

정답⑤

## 16. p-n 접합 다이오드

[정답맞히기] ㄱ.  $S_1$ 을 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열었을 때는 전류계에 전류가 흐르지 않고 닫았을 때만 전류가 흐르므로 A에는 역방향 전압, B에는 순방향 전압이 걸린다. 따라서 X는 p형 반도체이다.

ㄷ.  $S_1$ 을 a에 연결했을 때, A에는 순방향 전압이 걸리고 B에는 역방향 전압이 걸리므로  $S_2$ 를 열었을 때와 닫았을 때 모두 A를 통해서만 전류가 흐른다. 따라서 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $S_2$ 를 열었을 때와 닫았을 때가 같으므로 ⑦은  $I_0$ 이다.

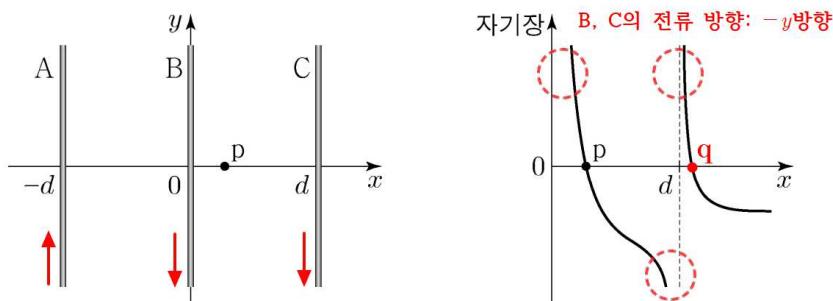
정답④

[오답피하기] ㄴ.  $S_1$ 을 b에 연결하고  $S_2$ 를 열었을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기가 0이므로 A에는 역방향 전압이 걸린다.

## 17. 직선 전류에 의한 자기장

[정답맞히기] ㄴ. 그림의 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. q에서 B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy평면에서 수직으로 나오는 방향으로 같으므로 q에서 B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장 세기의 합은 q에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 같다. A, B, C 중 q로부터 떨어진 거리는 A가 가장 크므로 A, B, C 중 A에 흐르는 전류의 세기가 가장 크다.

정답②



[오답피하기] ㄱ. C에 한없이 가까운 지점에서는 A, B가 만드는 자기장을 무시할 정도로 C가 강한 자기장을 형성한다. 따라서 C에 흐르는 전류의 방향은  $-y$ 방향이다. 같은 방법으로 B에 흐르는 전류의 방향도  $-y$ 방향임을 알 수 있다. 그림의 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장이 0이므로 A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.

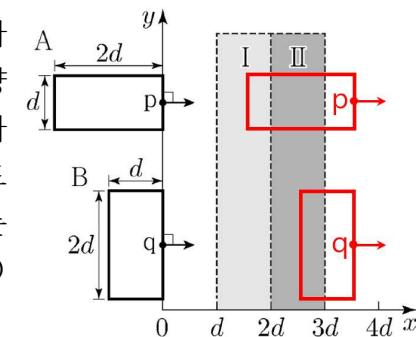
ㄴ. p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p에서 A, C에 의한 자기장의 세기는  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 같고, B에 흐르는 자기장에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다. 따라서 p에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_A$ ,  $B_B$ ,  $B_C$ 라고 하면  $B_A + B_C = B_B$ 이므로  $B_B > B_C$ 이다.

## 18. 전자기 유도

[정답맞히기] ㄱ. p의 위치가  $x = 1.5d$ 일 때와  $x = 3.5d$ 일 때 모두 A를 통과하는 I의 자기 선속의 변화에 의해 유도 전류가 발생한다. A에 흐르는 유도 전류의 세기는  $x = 1.5d$ 일 때와  $x = 3.5d$ 일 때가 같으므로 p의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때 p에 흐르는 유도 전류의 세기는  $I_0$ 이다.

ㄴ. p의 위치가  $x = 1.5d$ 일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$ 방향이므로 I에서 자기장은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p의 위치가  $x = 2.5d$ 일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이므로 II에서 자기장은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다. q의 위치가  $x = 2.5d$ 일 때, B는 I에서 II로 들어가므로 들어가는 동안 B를 통과하는 I의 면적은 감소하고 II의 면적은 증가한다. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대 방향이므로 B에는 I과 II의 자기 선속의 변화에 의해 같은 방향의 유도 전류가 흐르고, 자기장 영역을 통과하는 면적 변화율이 B가 A보다 크므로 B에 흐르는 유도 전류의 세기는  $3I_0$ 보다 크다.

ㄷ. p의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때, A를 통과하는 I의 자기 선속이 감소하므로 p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다. q의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때, B를 통과하는 II의 자기 선속이 감소하므로 q에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$ 방향이다. 따라서 p와 q에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대이다. 정답⑤



[p, q의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때]

## 19. 역학적 에너지

[정답맞히기] ㄱ. A가  $d$ 만큼 운동하는 동안 역학적 에너지가 보존되므로  $(C\text{의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량}) = (A\text{의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량}) + (A, B, C\text{의 운동 에너지 증가량})$ 이다. 속력이 같을 때 운동 에너지는 질량에 비례하므로 A, B, C의

운동 에너지 증가량은 각각  $E_0$ ,  $2E_0$ ,  $3E_0$ 이다. 따라서 A의 운동 에너지 변화량과 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 크기가 같다.

정답①

	중력 퍼텐셜 에너지 변화량	운동 에너지 변화량	역학적 에너지 변화량
A	$+E_0$	$+E_0$	$+2E_0$
B	0	$+2E_0$	$+2E_0$
C	$-7E_0$	$+3E_0$	$-4E_0$

[오답피하기] ㄴ. B에 작용하는 알짜힘( $F$ )이 한 일은 B의 운동 에너지 변화량과 같으므로 B의 가속도의 크기를  $a$ 라고 하면  $Fd = (2ma)d = 2E_0$ 이다. 따라서  $a = \frac{E_0}{md}$ 이다.  
 ㄷ. B의 역학적 에너지 변화량의 크기는  $2E_0$ 이고, C의 역학적 에너지 변화량의 크기는  $4E_0$ 이다. 따라서 역학적 에너지 변화량의 크기는 B가 C보다 작다.

## 20. 뉴턴 운동 법칙

[정답맞히기] (가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는 p가 B를 당기는 힘의 크기와 같다. (가)에서 A의 가속도의 크기를  $a$ 라고 하고 A에 뉴턴 운동 법칙을 적용하면,  $3mg - \frac{9}{4}mg = 3m \times a$ 이므로  $a = \frac{1}{4}g$ 이다. B의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이므로, (나)에서 B의 가속도의 크기는  $\frac{1}{2}g$ 이다.

C의 질량을  $m_C$ , B에 빗면 아래 방향으로 작용하는 중력의 크기를  $F$ 라고 할 때, (가), (나)에 뉴턴 운동 법칙을 각각 적용하면

$$(가): 3mg + F - m_Cg = (3m + 8m + m_C) \times \frac{1}{4}g \quad \dots ①$$

$$(나): m_Cg + F - 3mg = (3m + 8m + m_C) \times \frac{1}{2}g \quad \dots ②$$

이므로 식 ①, ②에서  $m_C = 5m$ 이다.

정답②

