

# 2026학년도 5월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 4교시 과학탐구 영역 •

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

### [물리학 II]

1	4	2	5	3	1	4	5	4
6	1	7	5	8	2	9	3	10
11	1	12	2	13	5	14	3	15
16	4	17	2	18	3	19	4	20

#### 1. [출제의도] 힘의 합성 이해하기

평행사변형법으로  $\vec{F}_1$ 과  $\vec{F}_2$ 를 합성하면 크기는 5N이다.

#### 2. [출제의도] 등속 원운동 이해하기

ㄱ.  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ 이므로 주기는 p와 q가 같다. ㄴ, ㄷ.  $v = r\omega$ ,  $a = r\omega^2$ 이므로 속력, 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 크다.

#### 3. [출제의도] 전기력선 자료 분석 및 해석하기

전기력선은 전기장 내의 양(+전하)가 받는 전기력의 방향을 연속적으로 연결한 선이다. 전기력선의 방향은 양(+전하)에서 나와 음(-전하)로 들어가는 방향이고, 전기장의 방향에 수직인 단위 면적을 통과하는 전기력선의 수가 많을수록 전기장의 세기는 크다.

#### 4. [출제의도] 평면상의 물체의 운동 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 0초부터 2초까지 평균 속도의 x성분의 크기는 2m/s이므로, 1초일 때 속도의 x성분의 크기는 2m/s이다. ㄴ. 0초부터 2초까지 물체의 변위의 y성분의 크기는 4m이므로 변위의 크기는  $4\sqrt{2}$ m이다. ㄷ. 물체의 가속도의 x, y성분의 크기는 각각  $2\text{m/s}^2$ ,  $2\text{m/s}^2$ 이므로, 가속도의 크기는  $2\sqrt{2}\text{m/s}^2$ 이다.

#### 5. [출제의도] 탈출 속력 문제 인식 및 가설 설정하기

A. 동일한 속력으로 물체를 발사할 때, P에서는 물체가 탈출하지 못하였고 Q에서는 탈출하였으므로 탈출 속력은 P에서가 Q에서보다 크다. B. 천체의 질량, 반지름을 각각 M, R이라 할 때, 탈출 속력은  $\sqrt{\frac{M}{R}}$ 에 비례하므로 질량은 P가 Q보다 크다. C. 탈출 속력이 빛의 속력보다 큰 천체를 블랙홀이라고 한다.

#### 6. [출제의도] 열의 일당량 적용하기

추가 낙하하는 동안 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은  $14\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 \times 0.9\text{m} = 126\text{J}$ 이므로  $Q$ 는  $\frac{126\text{J}}{4.2\text{J/cal}} = 30\text{cal}$ 이다.

#### 7. [출제의도] 수평으로 던진 물체의 운동 적용하기

ㄱ, ㄴ. 물체의 속도의 수평 성분 크기는 v로 일정하므로 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은  $\frac{d}{v}$ 이고, q에서 속도의 연직 성분의 크기는 v이다. ㄷ. p에서 q까지 운동하는 동안 물체의 평균 속도의 크기는 연직 방향이 수평 방향의  $\frac{1}{2}$ 배이므로, p의 높이는  $\frac{1}{2}d$ 이다.

#### 8. [출제의도] 등가 원리 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 0초부터 1초까지 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 물체에 작용하는 중력의 크기와 같으므로, 물체는 등속도 운동한다. ㄴ. 2초일 때 물체에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이므로, 물체의 가속도의 방향은 연직 위 방향이다. ㄷ. 물체에 작용하는 관성력의 크기는 4초, 6초일 때 각각 5N, 10N이므로, 물체에 작용하

는 관성력의 크기는 6초일 때가 4초일 때의 2배이다.

#### 9. [출제의도] 등속 원운동 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ.  $t = t_0$ 일 때 A, B의 위치는 각각  $(-3d, 0)$ ,  $(-d, 0)$ 이므로 A, B의 원운동 주기는 각각  $2t_0$ ,  $4t_0$ 이다.  $t = 3t_0$ 일 때, A의 위치는  $t = t_0$ 에서와 같으므로 구심력의 방향은 +x방향이다. ㄴ.  $v = r\omega$ 이므로 속력은 A가 B의 6배이다. ㄷ.  $F = mr\omega^2$ 이므로 질량은 A가 B의  $\frac{1}{4}$ 배이다.

#### 10. [출제의도] 직류 회로 이해하기

저항은 B가 A의 2배이므로 (가), (나)에서 A에 걸리는 전압은 각각  $\frac{1}{3}V$ ,  $V$ 이다. 따라서  $\frac{P_{(가)}}{P_{(나)}} = \frac{1}{9}$ 이다.

#### 11. [출제의도] 물체에 작용하는 힘 적용하기

ㄱ. A는 정지해 있으므로 실이 A를 당기는 힘의 크기는 mg이다. ㄴ.  $mg + 4mg\sin 30^\circ = F\cos 30^\circ$ 이므로  $F = 2\sqrt{3}mg$ 이다. ㄷ. 빗면이 B에 작용하는 힘의 크기를  $F_N$ 이라 하면,  $F_N + F\sin 30^\circ = 4mg\cos 30^\circ$ 이므로,  $F_N = \sqrt{3}mg$ 이다.

#### 12. [출제의도] 정전기 유도 탐구 설계 및 수행하기

ㄱ. 대전체의 전하 종류와 관계없이 A는 막대에 끌려가는 방향으로 전기력이 작용하므로 A는 대전되지 않은 도체구이고, B는 대전된 도체구이다. B는 Q를 가까이 했을 때 밀려나므로 음(-)전하로 대전되어 있다. ㄴ. B에 P를 가까이 하면 P로 끌려가는 방향으로 전기력이 작용한다. ㄷ. A에 Q를 가까이 하면 정전기 유도 현상에 의해 Q에 가까운 쪽은 양(+전하)로 유도된다.

#### 13. [출제의도] 단진동하는 물체의 역학적 에너지 보존 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. A, B의 단진동의 주기는 각각  $6t$ ,  $4t$ 이고, 실의 길이는 주기의 제곱에 비례하므로,  $\frac{L_A}{L_B} = \frac{9}{4}$ 이다. ㄴ. 운동 에너지의 최댓값은 최고점과 최저점의 높이 차에 비례하므로 A의 운동 에너지의 최댓값은  $2E_0$ 이다. ㄷ. B의 질량을 m이라 하면,  $E_0 = mgh$ 이다. B의 운동 에너지가 최대일 때, B의 중력 퍼텐셜 에너지는  $E_0$ 이므로, B의 역학적 에너지는  $2E_0$ 이다.

#### 14. [출제의도] 포물선 운동에서 역학적 에너지 보존 적용하기

ㄱ, ㄴ. q, r에서 물체의 운동 에너지는 각각 p와 q의 높이 차, q의 높이에 비례하므로 q에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 운동 에너지의 2배이고, 물체의 운동 에너지는 r에서 q에서의 3배이다. ㄷ. q에서 물체의 속력을 v라 하면  $mgL = \frac{1}{2}mv^2$ 이고, r에서 운동 에너지는  $\frac{3}{2}mv^2$ 이다. q, r에서 속도의 수평 성분은  $\frac{\sqrt{3}}{2}v$ 로 같으므로, r에서 속도의 연직 성분은  $\frac{3}{2}v$ 이다. 따라서, r에서 물체의 속도의 연직 성분 크기는 속도의 수평 성분 크기의  $\sqrt{3}$ 배이다.

#### 15. [출제의도] 케플러 법칙 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 위성에 작용하는 중력의 크기는 거리의 제곱에 반비례하므로, A에 작용하는 중력의 크기는 p에서 가장 크다. ㄴ. p에서 q까지 운동하는 동안 행성의 중심과 B를 연결한 선분이 쓸고 지나가는 면적은 B의 공전 궤도 전체 면적의  $\frac{1}{4}$ 보다 작으므로, B가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은  $2T$ 보다 작다. ㄷ. 가속도 크기의 최솟값은 A가 B의 25배이므로, 행성으로부터 가장 먼 지점까지의 거리는 B가 A의 5배이다. 공전 주기의 제곱은 공전 궤도의 긴반지름의 세제곱에 비례하므로, 공전 궤도의 긴반지름은 B가 A의 4배이다. 따라서 B의 궤도의 긴반지름은  $8R$ 이다.

#### 16. [출제의도] 일·운동 에너지 정리 결론 도출 및 평가하기

물체의 질량을 m이라 하면, 높이가 4h인 점에서 역학적 에너지는  $4mgh$ 이다. p에서 운동 에너지를 E라 할 때 p에서 역학적 에너지는  $4mgh = E + mgh$ 이다. q에서 운동 에너지는  $2E$ 이므로,  $E + mgh + FL_I = 2E + 3mgh$ 이다. r에서 역학적 에너지는  $2E + 3mgh - 2FL_{II} = mgh$ 이므로  $\frac{L_I}{L_{II}} = \frac{5}{4}$ 이다.

#### 17. [출제의도] 돌림힘의 평형 적용하기

p가 C를 당기는 힘의 크기를 F라 하면, A의 오른쪽 끝에서 4L만큼 떨어진 지점을 회전축으로 돌림힘의 평형 관계는  $F(6L) + 2mgL = 2F(4L)$ 이므로  $F = mg$ 이다. 힘의 평형 관계에 의해 E가 A를 떠받치는 힘의 크기는 5mg이다. D의 질량을 M이라 할 때, B의 오른쪽 끝에서 4L만큼 떨어진 지점을 회전축으로 돌림힘의 평형 관계는  $6mg(4L) + 2mgL = Mg(4L)$ 이다. 따라서  $M = \frac{13}{2}m$ 이다.

#### 18. [출제의도] xy평면에서의 전기장 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. p에서 A, B, C에 의한 전기장을 A와 B를 연결하는 선분에 나란한 방향과 수직인 방향으로 분해하면, 나란한 방향은 A와 B에 의한 전기장의 방향과 같고, 수직인 방향은 C에 의한 전기장의 방향과 같다. 따라서 B, C는 양(+전하), A는 음(-)전하이다. ㄴ. p에서 전기장의 방향은 +y방향이고, p까지의 거리는 A, B, C가 모두 같으므로, C의 전하량은  $+3q$ 이다. ㄷ. p에서 C에 의한 전기장의 세기는  $\frac{E}{2}$ 이고, O에서 A, B에 의한 전기장의 세기는 각각  $\frac{E}{3\sqrt{2}}$ ,  $\frac{E}{6\sqrt{2}}$ 이다. 따라서 A와 B가 C에 작용하는 전기력의 크기는  $3q \times \sqrt{\left(\frac{E}{3\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{E}{6\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{\sqrt{10}}{4}qE$ 이다.

#### 19. [출제의도] 포물선 운동 결론 도출 및 평가하기

p에서 A의 연직 방향 속력을  $v_A$ , q에서 B의 연직 방향 속력을  $v_B$ 라 하고, 물체가 p, q에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간을 t라 하면, A, B의 수평 방향 변위의 합은  $(\sqrt{3}v_A + \sqrt{3}v_B)t = 4\sqrt{3}h$ 이고, A, B의 연직 방향의 변위는 각각  $v_A t - \frac{1}{2}gt^2 = 0$ ,  $v_B t - \frac{1}{2}gt^2 = h$ 이므로,  $v_A = \frac{\sqrt{3gh}}{2}$ ,  $v_B = \frac{5\sqrt{3gh}}{6}$ 이다. B가 q에서 최고점까지 운동하는 데 걸린 시간을 t'라 하면,  $v_B - gt' = 0$ 이므로  $t' = \frac{v_B}{g} = \frac{5}{6}\sqrt{\frac{3h}{g}}$ 이다. A의 높이는  $h + v_A t' - \frac{1}{2}gt'^2 = h + \frac{\sqrt{3gh}}{2} \times \frac{5}{6}\sqrt{\frac{3h}{g}} - \frac{1}{2}g\left(\frac{5}{6}\sqrt{\frac{3h}{g}}\right)^2 = \frac{29}{24}h$ 이다.

#### 20. [출제의도] xy평면에서의 등가속도 운동 적용하기

ㄱ. I과 II에서 속도의 x성분 변화량은 서로 같다. O와 p에서 속도의 x성분을 각각  $3v$ ,  $3v + \Delta v$ 라 하면, q에서 속도의 x성분은  $3v + 2\Delta v$ 이다. O에서 p까지, p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간을 각각 2t, t라 하면  $\frac{6v + \Delta v}{2} \times 2t = \left(-\frac{6v + 3\Delta v}{2}\right) \times t$ 이므로, p, q에서 속도의 x성분은 각각  $-\frac{3}{5}v$ ,  $-\frac{21}{5}v$ 이다. 따라서 속도의 x성분의 크기는 p에서 q에서의  $\frac{1}{7}$ 배이다. ㄴ. p, q에서 속도의 y성분은 각각  $-2v$ ,  $\frac{7}{5}v$ 이므로, I과 II에서 가속도의 y성분의 크기는 각각  $\frac{2v}{t}$ ,  $\frac{17v}{5t}$ 이다. 따라서 물체의 가속도의 y성분 크기는 I에서가 II에서

보다 작다.  $\therefore L = \frac{12}{5}vt$ 이고, p에서 q까지  $y$ 방향 평  
균 속도는  $-\frac{3}{10}v$ 이므로 q의  $y$ 좌표는  $-\frac{1}{8}L$ 이다.