

\* 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBS에서만 제공됩니다.  
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

## 물리학 II 정답

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

## 물리학 II 해설

## 1. [출제의도] 힘의 합성 적용하기

물체가 정지해 있으므로 두 실이 물체에 작용하는 힘의 합력의 크기는 물체의 무게인  $10\text{ N}$ 이다.

## 2. [출제의도] 전자기파의 발생과 수신 이해하기

전자기파의 전기장의 진동 방향과 진전 방향은 서로 수직이다. 수신 회로에는 교류가 흐르며, 축전기의 전기 용량을 조절하면 공명 진동수를 변화시킬 수 있다.

## 3. [출제의도] 가속 좌표계와 관성력 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. B가 탄 버스에서 물체가  $-x$ 방향으로 기울었으므로 버스의 가속도 방향은  $+x$ 방향이다.

ㄴ. 관성력의 방향은 가속도의 방향과 반대이므로  $+x$ 방향이다.

ㄷ. 물체의 질량을  $m$ , 중력 가속도를  $g$ 라 하면,  $F_p = \frac{mg}{\cos 60^\circ}$ ,  $F_q = \frac{mg}{\cos 30^\circ}$ 이므로  $F_p = \sqrt{3} F_q$ 이다.

## 4. [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상 탐구 설계 및 수행하기

렌즈 방정식을 적용하면  $\frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f_1}$ ,  $\frac{1}{40} + \frac{1}{120} = \frac{1}{f_2}$ ,  $\frac{f_2}{f_1} = \frac{3}{2}$ 이다. 스크린에 상이 생기므로 실상이 고, 상의 배율은  $\frac{30}{60} \times \frac{120}{40} = \frac{3}{2}$ 이므로 상의 크기는  $\frac{3}{2}h$ 이다.

## 5. [출제의도] 단진자 운동에서 역학적 에너지 보존 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. A, B의 최고점 높이가 같으므로 역학적 에너지는 같다.

ㄴ. 질의 길이가 1일 때, 주기는  $\sqrt{2}$ 에 비례하므로 B가 A보다 크다.

ㄷ. 최고점과 최하점의 높이차가 A가 B보다 크므로 최하점에서의 속력은 A가 B보다 크다.

## 6. [출제의도] 일·운동 에너지 정리 자료 분석 및 해석하기

0부터 2초까지 물체의 가속도는  $+x$ 방향으로 크기가  $2\text{ m/s}^2$ 이므로 2초일 때 물체의 속력은  $5\text{ m/s}$ 이다. 2초부터 6초까지 물체의 가속도의 크기가  $\frac{5}{2}\text{ m/s}^2$ 이므로 6초일 때 물체의 속력은  $15\text{ m/s}$ 이다. 일·운동 에너지 정리에 의해  $F$ 가 물체에 한 일은  $\frac{1}{2} \times 2 \times (15^2 - 5^2) = 200(\text{J})$ 이다.

## 7. [출제의도] 등속 원운동 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. 중력 가속도를  $g$ 라 하면, (가)에서  $Mg \cos 45^\circ = mg$ 이므로  $M = \sqrt{2}m$ 이다.

ㄴ. (나)에서 실이 연직 방향과 이루는 각을  $\theta$ 라 하면

$\cos \theta = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ 이다. A에 작용하는 구심력의 크기는  $mg \tan \theta$ 이므로 (나)에서 (가)에서의  $\sqrt{7}$  배이다.

ㄷ. 구심력의 크기는 주기의 제곱에 반비례하므로 주기는 (가)에서 (나)에서의 2배가 아니다.

## 8. [출제의도] 케플러 법칙 적용하기

ㄱ. B의 궤도에서 p에서 q에서보다 행성으로부터 가까우므로 B의 속력은 p에서가 q에서보다 크다.

ㄴ. 중력의 크기는 질량에 비례하고, 거리의 제곱에 반비례하므로 질량은 B가 A의 4배이다.

ㄷ. 행성의 중심에서 q까지의 거리는  $6d$ 이므로 B의 궤도 간반지름은  $4d$ 이다. ( $\text{공전 주기})^2$   $\propto$  (간반지름) $^3$ 이므로 공전 주기는 B가 A의 8배이다.

## 9. [출제의도] 열의 일당량 이해하기

줄의 실현장치에서 에너지 전환은 주의 중력 페텐셜 에너지  $\rightarrow$  회전 날개의 운동 에너지  $\rightarrow$  물이 흡수한 열량이고,  $W = JQ$ 이다.

## 10. [출제의도] 저항의 연결 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. S를 a에 연결했을 때, 전압은 저항값에 비례하므로 A에 걸린 전압은  $\frac{1}{2}V$ 이다.

ㄴ. S를 b에 연결했을 때, 회로의 합성 저항값은 각각  $2R$ ,  $\frac{7}{2}R$ 이고, A에 걸리는 전압은 각각  $\frac{1}{2}V$ ,  $\frac{2}{7}V$ 이므로 A에 흐르는 전류의 세기는 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때의  $\frac{7}{4}$  배이다.

ㄷ. S를 b에 연결했을 때, C에 걸리는 전압은  $\frac{1}{7}V$ 이므로 C의 소비 전력은  $\frac{V^2}{49R}$ 이다.

## 11. [출제의도] 트랜지스터 이해하기

ㄱ. L, n-p-n형 트랜지스터이므로 X는 베이스, Y는 컬렉터, Z는 이미터 단자이다. 이미터와 베이스 단자 사이에는 순방향 전압이 걸리므로 전위는 X에서 Z에서보다 높다.

ㄴ. 트랜지스터의 전류의 총폭률은 베이스 전류에 대한 컬렉터 전류의 비이므로  $\frac{I_Y}{I_X}$ 이다.

## 12. [출제의도] 축전기의 전기 용량 적용하기

ㄱ. (가)에서 충전된 전하량은 같고, 전압은 B가 A의 2배이므로, 전기 용량은 A가 B의 2배이다.

따라서  $x = 4d$ 이다.

ㄴ. (나)에서 축전기에 저장된 전기 에너지는 전기 용량에 반비례하므로 C의 양단에 걸리는 전압은  $\frac{2}{5}V$ 이다.

ㄷ. (가), (나)에서 A에 걸리는 전압은  $\frac{1}{3}V$ ,  $\frac{3}{5}V$ 이므로 A에 저장된 전기 에너지는 (나)에서 (가)에서보다 크다.

## 13. [출제의도] 전류에 의한 자기장 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. ㄴ. (가)의 O에서 A, P에 의한 자기장의 세기가  $B_0$ 으로 같으므로, O에서 B에 의한 자기장의 세기는  $2B_0$ 이고, 자기장의 방향은 A에 의한 자기장의 방향과 반대이다. 따라서  $I_B = 6I_A$ 이다.

ㄷ. (나)의 O에서 P에 의한 자기장의 세기가  $2B_0$ 이므로 O에서 A, B, P에 의한 자기장의 세기는  $\sqrt{5}B_0$ 이다.

## 14. [출제의도] 전자기 유도 결론 도출 및 평가하기

$I_1 = \frac{4B_0 dv}{R}$ ,  $I_2 = \frac{2B_0 dv}{R}$ 이므로  $\frac{I_1}{I_2} = 2$ 이다.

## 15. [출제의도] 도풀러 효과 자료 분석 및 해석하기

$t = 2t_0$ 과  $t = 6t_0$ 일 때, 각각  $\frac{5}{4}f_0 = \frac{V}{V-v}f_0$ ,

$f = \frac{V}{V+v}f_0$ 이므로  $v = \frac{1}{5}V$ ,  $f = \frac{5}{6}f_0$ 이다.

## 16. [출제의도] 빛의 간섭 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. P에서 세 번째 밝은 무늬가 생기므로 경로차는  $3\lambda$ 이다.

ㄴ.  $\overline{OP}$ 는 이웃한 간섭무늬 간격  $\frac{L\lambda}{d}$ 의 3배이다.

ㄷ. 슬릿과 스크린 사이의 거리가  $\frac{3}{4}L$ 일 때,  $\overline{OP}$ 는

$$\frac{3L\lambda}{d} = \frac{3}{4} \frac{L\lambda}{d} \times 4 \text{이므로 네 번째 밝은 무늬가 생긴다.}$$

## 17. [출제의도] 전기장 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. P에서 B와 C에 의한 전기장의  $x$ 성분의 합이 0이므로 B와 C는 전하량의 크기가 같고,  $q_B > q$ 이므로 B, C는 음(-)전하이다.

ㄴ. Q에서 A와 B에 의한 전기장의  $x$ 성분의 합이 0이므로  $q_B = q_C = 4q$ 이다.

ㄷ. P에서 A에 의한 전기장의 세기를  $E_A$ 라 하면

$$E_0 = E_A + 2E_A + 2E_A = 5E_A, E = \frac{1}{2}E_A + \frac{1}{2}E_A + 4E_A = 5E_A \text{이므로 } E = E_0 \text{이다.}$$

## 18. [출제의도] 포물선 운동 결론 도출 및 평가하기

빗면을 기준으로 A, B의 가속도의 크기는 빗면에 수직한 방향, 빗면에 나란한 방향으로 각각  $\frac{\sqrt{3}}{2}g$ ,  $\frac{1}{2}g$ 이다. A가 q에 도달하는 데 걸린 시간

은  $\frac{4v}{\sqrt{3}g}$ 이므로, q와 r 사이의 거리는  $\frac{8v^2}{3g}$ 이다.

따라서  $v_C = \frac{1}{\sqrt{3}}v$ 이다.

## 19. [출제의도] 포물선 운동에서 역학적 에너지 보존 법칙 적용하기

ㄱ. ㄴ. 마찰력이 한 일은  $-\frac{1}{\sqrt{2}}mg \times \sqrt{2}h = mgh$

$$+ \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_p^2, \text{ 중력이 한 일은 } mgh = \frac{4}{9}mv_0^2 \text{이므로 } h = \frac{4v_0^2}{9g}, v_p = \frac{5}{3}v_0 \text{이다.}$$

ㄷ. r에서 속력을  $v_r$ 라 하면, 중력이 한 일은  $\frac{4}{9}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_r^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 이므로  $v_r = \sqrt{\frac{17}{9}}v_0$

이다. r에서 수평 속력이  $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ 이므로, 속도의 연직 성분의 크기는  $\frac{5\sqrt{2}}{6}v_0$ 이다.

## 20. [출제의도] 평면에서 등가속도 운동 결론 도출 및 평가하기

q에서 A의 속도의  $x$ 성분과  $y$ 성분의 크기가 각각  $3v_0$ ,  $4v_0$ 이고, A와 B는 q에서 수직으로 만나므로 B의 속도의  $x$ 성분과  $y$ 성분의 크기는 각각  $4v_0$ ,  $3v_0$ 이다.

A가 O에서 q까지 운동하는 데 걸리는 시간을  $t$ 라 하면, A의 가속도의  $x$ 성분과  $y$ 성분의 크기는 각각  $\frac{6v_0}{t}$ ,  $\frac{4v_0}{t}$ 이므로,  $a_A = \frac{2\sqrt{13}}{t}v_0$ 이다. O

와 q 사이의 거리는  $\frac{1}{2} \left( \frac{4v_0}{t} \right) t^2 = 2v_0t$ , p와 q 사이

의 거리는  $\frac{10}{3}v_0t$ 이다. p에서 B의 속력을  $v_B$ 라 하면,  $\frac{10}{3}v_0t = \frac{5v_0 + v_B}{2}t$ 이므로  $v_B = \frac{5}{3}v_0$ 이고

$$a_B = \frac{\frac{5v_0}{t} - \frac{3}{3}v_0}{t} = \frac{10v_0}{3t} \text{이다. 따라서 } \frac{a_A}{a_B} = \left| \frac{\frac{3\sqrt{13}}{5}v_0}{\frac{10v_0}{3t}} \right| = \frac{9\sqrt{13}}{50}$$