

2024학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

물리학 II 정답

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

해설

- [출제의도]** 현대 수소 원자 모형을 이해한다.
B, C: 전자의 위치는 확률 밀도 함수로 나타낸다.
[오답풀이] A: 전자가 발견될 확률은 불균일하다.
- [출제의도]** 전류에 의한 자기장을 이해한다.
전류의 방향은 B와 C가 같고, A는 B와 반대이다. p에서 A와 B에 의한 자기장의 x성분은 0이므로 $\frac{I}{2\sqrt{3}d} \times \frac{1}{2} = \frac{I_0}{2d} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다. 따라서 $I = 3I_0$ 이다.
- [출제의도]** 관성력을 이해한다.
ㄴ. $3l_0 > 2l_0$ 이므로 가속도의 방향은 (가), (나)에서 각각 연직 위, 연직 아래 방향이다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. P, Q의 질량을 m , 엘리베이터의 가속도의 크기를 a 라 하면, (가)와 (나)에서 탄성력의 크기 비 $m(g+a):m(g-a)$ 는 2:1이므로, $a = \frac{1}{3}g$ 이다. P에 작용하는 알짜힘은 $\frac{1}{3}mg$ 이다.
- [출제의도]** 트랜지스터를 이해한다.
ㄴ. (나), (다)에서 베이스의 전류 변화로 컬렉터에 전류를 흐르거나 흐르지 않게 하는 스위칭 작용을 확인할 수 있다. ㄷ. 전류의 세기는 $I_Y - I_X$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
- [출제의도]** 직류 회로를 이해한다.
ㄱ, ㄷ. 저항을 직렬로 연결하면 합성 저항이 커져 X에 흐르는 전류의 세기가 작아진다.
[오답풀이] ㄴ. X 양단에 걸리는 전압은 V 이다.
- [출제의도]** 전기장을 이해한다.
ㄱ. A에 의한 전기장의 방향은 C에 의한 전기장의 x 성분 방향과 반대이다. ㄷ. B, C에 의한 전기장 세기가 각각 A에 의한 전기장 세기의 2배, $\sqrt{5}$ 배이다.
[오답풀이] ㄴ. C가 A의 $5\sqrt{5}$ 배이다.
- [출제의도]** 전자기파의 발생과 수신을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 평행판 사이의 전기장이 시간에 따라 변화하므로 안테나에 교류 전류가 흐른다. ㄷ. 수신하는 전자기파의 진동수가 커지면 코일의 저항 역할은 커진다.
- [출제의도]** 블록 렌즈에 의한 상을 이해한다.
ㄱ, ㄴ, ㄷ. A, B의 초점 거리 f_A, f_B 는 $5d > f_A > d > f_B$ 이므로, A에 의한 상의 크기가 크다.
- [출제의도]** 진자 운동과 포물선 운동을 이해한다.
 $2gH = 3v^2, v^2 = gl$ 이므로 $H = 1.5l$ 이다. p에서 높이는 l 이고, B의 속력은 $\sqrt{2}v$ 이므로 $E_K = 2E_0$ 이다.
- [출제의도]** 도플러 효과를 이해한다.

음원의 진동수를 f_0 , 음속을 V , $t = t_0$, $t = 7t_0$ 일 때 음원의 속력을 각각 $2v$, $3v$ 라 하면, $\frac{V}{V+2v}f_0 = 3f$, $\frac{V}{V-3v}f_0 = 4f$ 이므로, $f_0 = \frac{10}{3}f$ 이다.

11. [출제의도] 평행판 축전기를 이해한다.

A, B의 전기용량을 C , $\frac{3}{2}C$ 라 하면, A의 처음 전하량은 CV 이다. 전하량이 보존되므로, B에 저장된 전기 에너지는 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2}C \times \left(\frac{2}{5}V\right)^2 = 6E_0$ 이다.

12. [출제의도] 케플러 법칙과 중력 법칙을 이해한다.

ㄱ. p에서 중력의 크기는 질량에 비례한다. ㄴ. 행성으로부터 가장 먼 지점까지의 거리는 B가 A의 $\frac{5}{2}$ 배
이므로 중력의 최솟값은 A가 B의 $\frac{25}{8}$ 배이다.

[오답풀이] ㄷ. 공전 주기는 B가 A의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

13. [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.

장력이 T , 수직 항력이 N 이면, $\frac{T}{\sqrt{5}} - \frac{N}{\sqrt{2}} = \frac{mg}{8}$, $\frac{2T}{\sqrt{5}} + \frac{N}{\sqrt{2}} = mg$ 이다. 따라서 $T = \frac{3\sqrt{5}}{8}mg$ 이다.

14. [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.

λ_1 , $d = \frac{16}{9}d_1$ 일 때 $\Delta x = \frac{9}{16}a$ 이고, λ_2 , $d = \frac{16}{9}d_1$ 일 때 $\Delta x = \frac{3}{4}a$ 이므로 $\lambda_2 = \frac{4}{3}\lambda_1$ 이다.

15. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.

ㄱ. P, Q의 일함수를 각각 $2W$, W , 파장이 λ 인 광전자의 운동 에너지를 E 라고 하면, $hf_1 - 2W = 4E$, $hf_1 - W = 9E$, $W = 5E$, $hf_1 = 14E$ 이므로 Q의 문턱진동수는 $\frac{5}{14}f_1$ 이다. ㄴ. $hf_2 - 2W = E$ 이므로 $hf_2 = \frac{11}{14}hf_1$ 이다. ㄷ. $4E = \frac{2}{7}hf_1$ 이다.

16. [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.

p, q의 장력은 $7mg$ 이다. 실이 B를 당기는 힘의 크기를 T , 실과 질량 $4m$ 인 물체 사이의 거리를 l 이라 하면, $(x-3L)6mg + 2L \times 2mg + lT = 6L \times 7mg$, $4L \times 7mg + L \times 2mg = lT$ 이므로 $x = \frac{13}{3}L$ 이다.

17. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄱ. 자기장의 방향은 I, II가 같고, 세기는 I이 II의 3배이다. ㄴ. 면적은 II가 III보다 3배 크므로, II, III의 자기장의 방향은 같고 세기는 III이 II의 6배이다. ㄷ. 자속 변화는 $\frac{7}{2}t_0$ 일 때가 $\frac{1}{2}t_0$ 일 때의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

18. [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.

r에서 물체의 속력을 v 라 하면, p, q와 II의 시작점에서 물체의 속력은 각각 0, $4v$, $3v$ 이다. r에서의 운동 에너지를 E 라 하면, I, II에서 운동 에너지의 변화량이 각각 $7E$, $8E$ 이므로 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{7}{8}$ 이다.

19. [출제의도] 평면상의 등가속도 운동을 이해한다.

ㄱ. $2a_x t_0^2 = d$, $-a_y t_0^2 = \frac{3}{2}d$ 이므로, $\left|\frac{a_y}{a_x}\right| = 3$ 이다.
ㄴ. $v_0 - 3\left(\frac{v}{\sqrt{2}}\right) = -\frac{v}{\sqrt{2}}$ 이므로, $v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

ㄷ. $2a_x t_0^2 = \frac{v}{\sqrt{2}}t = d$ 이므로, 걸린 시간은 t_0 이다.

20. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.

A와 B가 충돌할 때까지 걸린 시간을 t 라 하면, $t = \frac{2d}{v_0}$, $t_0 = \frac{3d}{2v_0}$ 이다. t_0 일 때, B의 속도의 x방향 성분은 $4v_0$ 이고, y방향 성분을 v_y 라고 하면, $3v_0 t - \frac{1}{2} \times \frac{v_0}{t_0} \times t^2 = d + v_y(t - t_0) - \frac{1}{2} \times \frac{v_0}{t_0} \times (t - t_0)^2$
이므로, $v_y = \frac{15}{2}v_0$ 이다. 따라서 $\tan\theta = \frac{15}{8}$ 이다.