

11. [출제의도] 지층의 상대 연령을 이해한다.

ㄴ. 단층  $f-f'$ 은 역단층이다.

[오답풀이] ㄱ. 이암이 사암보다 먼저 퇴적되었으므로 ㉠의 모습으로 관찰된다. ㄷ. 화강암은 세일보다 나중에 형성되었다.

12. [출제의도] 별의 물리량을 이해한다.

ㄱ. ㉠의 절대 등급은 -0.2이다.

[오답풀이] ㄴ. ㉡은 A보다 아래에 있으므로 표면 온도는 T보다 낮다. ㄷ. CaII 흡수선의 상대적 세기는 G형보다 표면 온도가 높을수록 약하다.

13. [출제의도] 우주 팽창을 이해한다.

ㄱ.  $v = Hr$ 이므로  $H = \frac{c}{r} \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = 70 \text{ km/s/Mpc}$ 이다.

ㄴ. B의 거리( $r$ )는  $r = \frac{c}{H} \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = 45 \text{ Mpc}$ 이다. 거리가 멀면 흡수선 파장 변화가 크다. ㄷ. A와 B 사이의 거리는 75 Mpc이므로 후퇴 속도는 5250 km/s이다.

14. [출제의도] 위성 영상을 통한 날씨 변화를 이해한다.

ㄴ. 비가 내릴 가능성은 구름이 많은 A에서 높다. ㄷ. B보다 D에서 적외 영상이 밝게 나타나므로 구름 최상부 온도는 D에서 낮다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 가시 영상, (나)는 적외 영상이다.

15. [출제의도] 외부 은하의 특징을 이해한다.

ㄴ. 은하 질량에서 성간 물질의 질량이 차지하는 비율은 나선 은하(㉠)가 타원 은하(㉡)보다 크다.

[오답풀이] ㄱ, ㄷ. B는 별이 지속적으로 탄생하므로 나선 은하이고, A는 타원 은하이다. 별들의 평균 표면 온도는 타원 은하가 나선 은하보다 낮다.

16. [출제의도] 판 구조 운동을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. ㉠에는 수렴형 경계가 위치하므로 평균 수심이 깊고, 동쪽으로 갈수록 지진 발생 깊이가 깊어진다. ㄷ. 지진파 속도 편차가 (+)인 곳은 온도가 낮다.

17. [출제의도] 암석의 절대 연령을 이해한다.

ㄴ. X의 양이 100%에서 80%로 감소하는 시간과 50%에서 40%로 감소하는 시간은 0.5억 년으로 같다. ㄷ. 1억 년은 0.5억 년이 두 번 지난 시간이므로 X의 양은 64%이다.

[오답풀이] ㄱ.  $t_1$ 이 반감기이므로  $2t_1$ 이 지났을 때 X의 양:Y의 양 = 1:3이다.

18. [출제의도] 우주 구성 요소를 이해한다.

ㄱ. ㉠은 암흑 물질, ㉡은 암흑 에너지, ㉢은 보통 물질이다. 물질은 질량을 가지고 있다. ㄷ. 우주 배경 복사는 우주의 나이가 약 38만 년일 때 방출되었다.

[오답풀이] ㄴ.  $T_2$  시기에는 물질의 밀도가 암흑 에너지 밀도보다 훨씬 커서 감속 팽창이 나타난다. 따라서  $T_2$ 는 A보다 앞선 시기이다.

19. [출제의도] 별의 진화와 에너지원을 이해한다.

ㄴ. 수소 핵융합 반응이 시작될 때 밀도는 A가 작다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 수소 핵융합, ㉡은 헬륨 핵융합, ㉢은 탄소 핵융합 반응이 시작되는 밀도-온도이다. ㄷ. 별의 진화 속도는 질량이 클수록 빠르다.

20. [출제의도] 외계 행성계 탐사 방법을 이해한다.

ㄴ.  $t$ 일 때 시선 속도가 0.5 a이므로  $\theta$ 는  $30^\circ$ 이다.

[오답풀이] ㄱ.  $t$ 일 때 시선 속도는 (+)이므로 중심 별은 지구에서 멀어지는 방향으로 움직인다. 따라서 행성의 공전 방향은 ㉡이다. ㄷ. 행성의 공전 주기가 길어지면 a는 감소한다.

## 물리학Ⅱ 정답

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

## 해 설

1. [출제의도] 전자기파의 발생과 수신을 이해한다.

ㄱ. 전자기파의 진행 방향, 전기장, 자기장은 서로 수직이다. ㄴ, ㄷ. 라디오 안테나 내부의 전자가 전자기파에 의해 진동하면서 전자기파가 수신된다.

2. [출제의도] 불확정성 원리를 이해한다.

ㄱ. 전자의 운동량의 크기가 일정하면 물질파 파장도 일정하다. ㄷ. 현대적 수소 원자 모형은 전자의 위치를 확률 밀도 함수로 나타낸다.

[오답풀이] ㄴ. 전자의 위치와 운동량이 동시에 정확하게 표현되므로 불확정성 원리를 만족하지 않는다.

3. [출제의도] 전기장을 이해한다.

P에서  $x=d$ 에 있는 전하에 의한 전기장의  $x$ 성분을  $+E_0$ ,  $y$ 성분을  $-E_0$ 이라고 하면, 반대쪽 전하에 의한 전기장의  $x$ 성분과  $y$ 성분은 각각  $+2E_0$ ,  $+2E_0$ 이다. P에서 전기장의  $x$ 성분은  $E_0+2E_0=3E_0$ 이고,  $y$ 성분은  $2E_0-E_0=E_0$ 이다.

4. [출제의도] 단진동을 이해한다.

ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.

[오답풀이] ㄴ. 최저점에서 A, B의 속력은 같다. ㄷ. 진자의 길이가 같으므로 주기는 A와 B가 같다.

5. [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.

ㄱ. 빛이 보강 간섭하면 세기가 증가하여 밝게 보인다. ㄷ. 간섭은 파동성으로 설명할 수 있는 현상이다.

[오답풀이] ㄴ. 간섭무늬 간격은 파장에 비례하고 슬릿 간격에 반비례하므로, ㉠은  $2d$ 이고 ㉡은  $d$ 이다.

6. [출제의도] 일반 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. 일반 상대성 이론에 의하면 휘어진 시공간을 따라 빛이 진행한다. ㄴ. B가 관측한 관성력의 방향은 빛이 휘어진 방향과 같다.

[오답풀이] ㄷ. (가)에서 빛이 더 많이 휘었으므로 A에 작용하는 중력은 B가 관측한 관성력보다 크다.

7. [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.

q가 막대를 당기는 힘의 크기를  $T$ 라고 하면,

$$6mgL+2mgL=5TL \text{이므로 } T=\frac{8}{5}mg \text{이다.}$$

8. [출제의도] 직류 회로를 이해한다.

스위치를 a에 연결할 때, 합성 저항은  $4\Omega$ 이고 전류는 3 A이므로 전원의 전압은 12 V이다. 스위치를 b에 연결하면 저항값이  $2\Omega$ 인 저항에 각각 4 V의 전압이 걸리므로 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{4}{3}$  A이다.

9. [출제의도] 케플러 법칙과 중력 법칙을 이해한다.

ㄱ. p에서 A와 행성이 가장 가까우므로 속력이 가장 크다. ㄴ. p, q는 행성으로부터 거리가 같은 점이므로 가속도의 크기가 같다. ㄷ. 공전 주기의 제곱은 긴반지름의 세제곱에 비례한다.

10. [출제의도] 평면상의 등가속도 운동을 이해한다.

P에서 속도의  $x$ ,  $y$ 성분을 각각  $v$ 이고, 가속도의 크기를  $a$ 라 하면, O에서 속도의  $x$ 성분은  $v+aT$ 이다.

$$(v+aT)T-\frac{1}{2}aT^2=2L, \quad vT=L \text{에서 } a=\frac{2L}{T^2} \text{이다.}$$

11. [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.

중력의 빗면 아래 방향 성분은  $mg\sin 30^\circ$ 이므로

$$\frac{mgL}{2}=\frac{(9-4)mv^2}{2}, \quad \left(\frac{mg}{2}-F\right)2L=\frac{(16-9)mv^2}{2}$$

에서  $F=\frac{3}{20}mg$ 이다.

12. [출제의도] 평행판 축전기를 이해한다.

ㄱ. 그래프의 기울기는 전기 용량의 역수이다. ㄴ. 극판 내부에 유전체를 채우면 전기 용량이 증가한다.

[오답풀이] ㄷ. A에 저장된 에너지는  $2Q_0V_0$ 이다.

13. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.

ㄱ. A를 비출 때 정지 전압이 더 크므로 진동수도 더 크다. ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는  $eV_1$  + 일함수이다. ㄷ. 도달하는 광전자가 많을수록 광전류가 크다.

14. [출제의도] 트랜지스터를 이해한다.

ㄱ. 이미터와 베이스 사이는 순방향 전압이 걸리므로 A는 n-p-n형 트랜지스터이다.

[오답풀이] ㄴ.  $I_E=I_0+150I_0=151I_0$ 이다. ㄷ. A는 n-p-n형이므로 컬렉터에서 이미터로 전류가 흐른다.

15. [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.

상의 크기가 2배이므로 렌즈와 상의 거리는  $2a$ 이고,

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{2a}=\frac{1}{f_A}, \quad \frac{1}{a}-\frac{1}{2a}=\frac{1}{f_B}, \quad f_A=\frac{2a}{3}, \quad f_B=2a \text{이다.}$$

16. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

금속 막대의 운동에 의한 유도 기전력은  $2B_0Lv$ ,

$t=3t_0$ 일 때 I의 세기 변화에 의한 유도 기전력은

$$\frac{L^2B_0}{2t_0}, \quad \frac{2B_0Lv}{3}=2B_0Lv-\frac{L^2B_0}{2t_0} \text{에서 } v=\frac{3L}{8t_0} \text{이다.}$$

17. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.

ㄱ. 음속이 일정하므로 진동수는 파장에 반비례한다.

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B}=\frac{5}{4}=\frac{V+v}{V-v} \text{이므로 } v=\frac{1}{9}V \text{이다.}$$

[오답풀이] ㄴ. 음원이 가까워지면 파장이 짧아진다.

18. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.

ㄱ. p에서 속도의 수평, 수직 방향 성분을 각각  $v$ ,  $2v$ , p에서 q까지 운동 시간을  $2t$ 라고 하면 p에서 q까지 수평 거리는  $2vt=4d$ , q에서 수직 방향 속력은

$$2v-2gt=0 \text{에서 } q \text{의 높이는 } 2v \times 2t-\frac{1}{2}g(2t)^2=4d$$

$$\text{이다. } \therefore h=2v \times 3t-\frac{1}{2}g(3t)^2=3d \text{이다. } \therefore$$

$$v=\sqrt{2gd} \text{이고, } v_0=\sqrt{v^2+4v^2}=\sqrt{10gd} \text{이다.}$$

19. [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.

$$\therefore \text{각속도 } \omega=2\sqrt{\frac{g}{l}} \text{이고 주기는 } \pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{이다.}$$

[오답풀이] ㄱ. 실이 당기는 힘의 연직 성분이  $mg$ 이

므로 구심력의 크기는  $\sqrt{(4mg)^2-(mg)^2}=\sqrt{15}mg$

$$\text{이다. } \therefore r=\frac{\sqrt{15}}{4}l \text{이므로 } v=r\omega=\frac{\sqrt{15}gl}{2} \text{이다.}$$

20. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

ㄱ. a에서 P에 의한 자기장의  $y$ 성분과 Q에 의한 자기장의  $y$ 성분이 서로 반대 방향일 때만  $B_0=B_a$ 이다. ㄷ.  $\vec{B_0}$ 가  $x$ 축과 이루는 각과  $\vec{B_a}$ 가  $y$ 축과 이루는 각이 같으므로  $\vec{B_0}$ 와  $\vec{B_a}$ 는 서로 수직이다.

[오답풀이] ㄴ. O에서 P, Q에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P$ ,  $B_Q$ 라고 하면,  $B_a=\sqrt{(B_P-B_Q)^2+B_Q^2}$ 이고

$B_0=\sqrt{B_P^2+B_Q^2}$ 이다.  $B_P-B_Q=-B_P$ 에서 P에

흐르는 전류의 세기는  $\frac{1}{4}I_0$ 이다.