

2020학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

물리Ⅱ 정답

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

해설

1. {출제의도}

열과 일의 전환을 이해한다.

A : 탁구공 속 기체가 열을 받아 일을 한다.

{오답풀이}

B : 땅치가 못에 한 일의 일부가 열로 전환된다. C : 통을 흔드는 일의 일부가 열로 전환된다.

2. {출제의도}

트랜지스터 회로를 이해한다.

B : 증폭 작용을 하는 트랜지스터는 베이스의 작은 전류로 컬렉터에 큰 전류를 흐르게 한다.

{오답풀이}

A : p-n-p형 트랜지스터의 베이스는 n형 반도체로 만든다. C : 증폭 작용을 하는 트랜지스터의 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

3. {출제의도}

원운동에 이해한다.

ㄴ. 속력이 같을 때 원운동의 주기는 회전 반지름에 비례한다.

{오답풀이}

ㄱ, ㄷ. 속력이 같을 때 각속도, 가속도의 크기는 회전 반지름에 반비례한다.

4. {출제의도}

정전기 유도와 유전 분극을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 A가 대전되지 않아 B가 그대로 있고, (다)에서 B가 대전되어 A가 끌려오므로 A는 절연체, B는 도체이다. ㄴ. A는 절연체이므로 (다)에서 A는 유전 분극 되어 있다.

{오답풀이}

ㄷ. 대전체가 양(+)전하이므로 손가락을 B에 접촉했을 때 전자가 손가락에서 B로 이동한다.

5. {출제의도}

물체의 운동을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 0초일 때 y방향 속력이 3 m/s이므로 3초일 때 물체의 속력이 0이다. x방향 속력이 0초일 때 $3\sqrt{3}$ m/s이고 3초일 때 0이므로 $a_x = \sqrt{3}$ m/s²이다. ㄷ. 이동 거리는 $2 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 3^2) = 18$ (m)이다.

6. {출제의도}

평형 조건을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 정지해 있는 바지 걸이에 작용하는 힘과 돌림힘이 모두 평형을 이룬다. ㄷ. 매달린 물체의 무게 중심은 매달린 지점의 연직 아래에 있다.

7. {출제의도}

전자기파의 수신 원리를 이해한다.

ㄱ. 공명 진동수에서 수신 회로에 흐르는 전류가 최대이다. ㄴ. 안테나의 전자는 전자기파의 전기장에 의해 전기력을 받아 진동한다. ㄷ. 수신 회로의 공명 진동수는 전기 용량과 자체 유도 계수로 결정된다.

8. {출제의도}

전류에 의한 자기장을 이해한다.

전류의 세기가 I_1, I_2 일 때 원형 도선의 중심에서 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 지구 자기장의 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 배, $\sqrt{3}$ 배이다. 따라서 $\frac{I_2}{I_1} = 3$ 이다.

9. {출제의도}

전자기 유도를 이해한다.

유도 기전력의 크기는 자기 선속 Φ 의 시간 t 에 대한 변화율이므로 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 6d^2 \times \frac{B_0}{2t_0} = \frac{3B_0d^2}{t_0}$ 이다.

10. {출제의도}

광전 효과를 이해한다.

금속판의 일함수를 W , 플랑크 상수를 h 라고 할 때, $2hf = W + 7eV_0, hf = W + 3eV_0$ 에서 $W = eV_0$ 이다.

11. {출제의도}

등가 원리를 이해한다.

(가)의 무중력 공간에서 관성력이 +y방향이므로 빛은 P에 도달한다. (나)에서 중력이 -y방향이고, 관성력이 +y방향이므로 빛은 직진하여 O에 도달한다.

12. {출제의도}

역학적 에너지 보존을 이해한다.

ㄴ, ㄷ. 중력이 추에 한 일은 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같으므로, $mgL(1 - \cos\theta)$ 가 추의 최대 운동 에너지이다. 최저점에서 추의 속력은 실의 길이가 긴 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

{오답풀이}

ㄱ. a가 정지해 있는 추를 당기는 힘의 크기를 F 라고 하면, $2 \times F \cos\theta = mg$ 이다.

13. {출제의도}

케플러 법칙을 이해한다.

행성의 중심에서 B의 중심까지의 최소 거리는 r 이고, B의 궤도 긴반지름은 $4r$ 이다. B의 공전 주기는

$$2\pi\sqrt{\frac{(4r)^3}{GM}} = 16\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

14. {출제의도}

도플러 효과를 이해한다.

B에서 측정된 진동수를 f , 음파와 음원의 속력을 각각 V, v 라고 하면, $\frac{2000}{1500} = \frac{V}{V-v}, \frac{f}{1500} = \frac{V}{V+v}$ 에서 $f = 1200$ Hz이다.

15. {출제의도}

블록 렌즈에 의한 상을 이해한다.

ㄱ. 빛이 모여서 생긴 상은 실상이다. ㄷ. 블록 렌즈의 배율은 $\frac{14d}{35d} = 0.4$ 이므로 상의 크기는 $0.4h$ 이다.

{오답풀이}

ㄴ. $\frac{1}{35d} + \frac{1}{D} = \frac{1}{10d}$ 에서 $D = 14d$ 이다.

16. {출제의도}

물질과 이론을 이해한다.

ㄱ. 회절 무늬는 파동성 때문에 나타난다. ㄴ. 물질과 파장은 플랑크 상수를 운동량으로 나눈 값이다.

{오답풀이}

ㄷ. 전자의 속력이 작을수록 물질파 파장이 커지므로 회절이 잘 일어난다.

17. {출제의도}

전기장과 전기력선을 이해한다.

$E_0 = k\frac{Q}{d^2} + k\frac{2Q}{4d^2} = \frac{3}{2} \times k\frac{Q}{d^2}$ 이다. $x = 2d$ 에서 전기장의 세기는 $k\frac{Q}{4d^2} + k\frac{2Q}{d^2} = \frac{3}{2}E_0$ 이다.

18. {출제의도}

빛의 간섭을 이해한다.

간섭무늬가 가로로 나타나므로 두 슬릿은 가로로 떨어져 있다. $d = \frac{5\text{m}}{2\text{cm}} \times 0.6\mu\text{m} = 150\mu\text{m}$ 이다.

19. {출제의도}

직류 회로를 이해한다.

ㄴ. X에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{2R+R+R}$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. b에 연결했을 때 축전기에 걸리는 전압은 V 이다.

a에 연결했을 때 축전기에 걸리는 전압은 $\frac{V}{2}$ 이어서

하므로 X의 저항값은 $2R$ 이다. ㄷ. X에서의 소비 전력은 $\frac{1}{2R} \left(\frac{2V}{5}\right)^2 = \frac{2V^2}{25R}$ 이다.

20. {출제의도}

포물선 운동을 이해한다.

속도의 수평, 수직 성분을 q에서 $v', \sqrt{3}v', r$ 에서 v', v'' 라고 하자. q에서 r까지 수평, 수직 방향 변위의 크기 비와 평균 속도의 크기 비가 모두 $\sqrt{3}:1$ 이

므로, $v' = \sqrt{3} \times \frac{v'' - \sqrt{3}v'}{2}$ 에서 $v'' = \frac{5\sqrt{3}}{3}v'$ 이

다. p, q, r에서 물체의 역학적 에너지가 같으므로

$$\frac{1}{2}mv^2 = 5mgh + \frac{4mv'^2}{2} = mgh + \frac{1}{2}m(v'^2 + v''^2)$$

이다. $v'' = \frac{5\sqrt{3}}{3}v'$ 이므로 $v = 4\sqrt{gh}$ 이다.