2020학년도 대학수학능력시험 대비

2019학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리Ⅰ 정답

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

해 설

1. [출제의도] X선과 초음파의 특징을 이해한다.

A : X선은 뼈를 투과하기 어렵다. B : 태아 검진은 초음파의 반사를 이용한다.

[오답풀이] C : 초음파는 진행할 때 매질이 필요하다.

2. [출제의도] 힘의 평형과 작용 반작용을 이해한다.

ㄴ. 정지한 책에 작용하는 알짜힘은 0이다.

[오답풀이] ㄱ. 책에는 중력이 작용한다. ㄷ. 손이 책을 미는 힘의 반작용은 책이 손을 미는 힘이다.

3. [출제의도] 기본 입자와 상호 작용을 이해한다.

ㄱ. 전자기 상호 작용을 매개하는 입자는 광자이다.

ㄴ. 강한 상호 작용을 매개하는 입자는 글루온이다.

ㄷ. A는 음(−)전하를 띤 렙톤이다.

4. [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.

ㄱ. q, r 사이의 거리를 d라고 하면, $2ad=4^2$, $2a(d+5)=6^2$에서 $d=4\,\mathrm{m}$, $a=2\,\mathrm{m/s^2}$이다. ㄷ. A는 3초 동안 등가속도 운동하고, r를 지난 순간부터 등속도 운동하여 2초 후 B와 충돌한다.

[오답풀이] ㄴ. B가 q에서 r까지 운동한 시간을 t라고 하면 $4\,\mathrm{m/s}=at$에서 $t=2$초이다.

5. [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. C가 관측할 때, 같은 시간 동안 A와 B의 이동 거리의 비는 9 : 8이므로 속력의 비도 9 : 8이다.

[오답풀이] ㄴ. 속력이 클수록 길이 수축이 크게 일어나므로 P와 Q 사이의 거리는 A에서 측정할 때가 더 짧다. ㄷ. B에서 측정하면 O에서 P까지의 거리가 $8L$보다 짧으므로 걸리는 시간은 $\frac{10L}{c}$보다 작다.

6. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

A와 B의 긴반지름의 비는 9 : 4이므로 주기의 비는 27 : 8이다. 따라서 A, B의 주기는 $\frac{T}{8}$, $\frac{T}{27}$이다.

7. [출제의도] 점전하 주위의 전기장을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. X가 받는 전기력이 0이므로 A, B는 같은 종류의 전하이고 전하량은 A가 q일 때 B는 $4q$이다. $x=2d$에서 전기장이 0이므로 X는 A, B와 같은 종류의 전하이며 전하량은 $\frac{15}{4}q$이다. ㄷ. A, B, X 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

8. [출제의도] 관과 줄에서의 정상파를 이해한다.

ㄱ. 정상파의 파장은 A에서 $4L$, B에서 $2L$이다.

[오답풀이] ㄴ. 소리의 속력은 파장과 진동수의 곱과 같다. ㄷ. B에서의 정상파는 기본 진동이므로 f_B보다 작은 진동수의 정상파는 만들 수 없다.

9. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. A의 중심이 p, q를 지날 때 자기선속의 변화율이 같아야 하므로 Ⅱ에서 자기장의 방향은 Ⅰ에서와 같고 세기는 $2B_0$이다. ㄷ. q를 지날 때 A에서는 자기선속이 증가하고 B에서는 자기선속이 감소한다.

10. [출제의도] 수소 원자의 선 스펙트럼을 이해한다.

ㄱ. 파장이 가장 짧은 a는 에너지 준위 차가 가장 큰 전이에서 방출된 빛이다.

[오답풀이] ㄴ. $n=2$에 있는 전자는 에너지가 E_n-E_2인 광자만 흡수할 수 있다. ㄷ. a와 b, b와 c의 진동수 차는 각각 E_5-E_4, E_4-E_3에 비례한다.

11. [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장을 이해한다.

A, B에 의한 자기장이 $x=-d$에서 0일 때 I_B의 세기는 $2I_0$이다. $x=0$에서 자기장이 0일 때, A, B에 의한 자기장이 xy평면에 수직으로 들어가는 방향이므로 C에 흐르는 전류는 $+y$방향이고, 세기는 $3I_0$이다.

12. [출제의도] 송전선에서의 전력 손실을 이해한다.

$2P_0=\left(\frac{20P_0}{V_1}\right)^2\times 50r$, $P_0=\left(\frac{18P_0}{V_2}\right)^2\times r$이다.

13. [출제의도] LED와 태양 전지의 원리를 이해한다.

ㄴ. B만 켜지므로 A에는 역방향 전압이 걸린다.

[오답풀이] ㄱ. B에 순방향 전압이 걸리므로 B의 아래쪽은 p형 반도체이고, 태양 전지의 X는 n형 반도체이다. ㄷ. B의 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.

14. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.

ㄴ. 파장이 λ일 때 광전자가 B에서 방출되고, A에서 방출되지 않으므로 문턱 진동수는 A가 B보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 파장이 λ일 때 광전자가 방출되지 않았으므로 더 짧은 파장의 빛을 비추어야 한다. ㄷ. E_{max}는 빛의 세기와는 무관하므로 ㉡은 $2E$이다.

15. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

$e=\frac{4W}{Q_0+4W}=\frac{3W}{Q_0}$에서 $Q_0=12W$, $e=\frac{1}{4}$이다.

16. [출제의도] 핵반응을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. ㉠은 ${}_1^1\mathrm{H}$이고, ㉡은 ${}_1^3\mathrm{H}$이다.

[오답풀이] ㄷ. E_1, E_2에 해당하는 질량 결손은 각각 0.005 u, 0.018 u이므로 $E_1<E_2$이다.

17. [출제의도] 빛의 전반사와 광통신을 이해한다.

ㄴ. 전반사가 일어나는 θ의 범위가 큰 B가 임계각이 더 작고, 임계각이 작을수록 굴절률이 크다.

[오답풀이] ㄱ. 굴절률이 클수록 빛의 속력은 작다. ㄷ. 광섬유에서 코어가 클래딩보다 굴절률이 크다.

18. [출제의도] 부력을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 $4V_0$의 물의 무게가 32 N이므로 A, B에 작용하는 부력의 크기는 8 N, ㉠은 77 N이다. ㄴ. (가)에서 측정값 차이 1 N은 p가 A를 당기는 힘이므로 q가 B를 당기는 힘의 크기는 5 N이고, A, B의 무게는 각각 3 N, 9 N이다. ㄷ. (나)에서 p가 A를, q가 B를 당기는 힘의 크기는 각각 5 N, 1 N이다.

19. [출제의도] 일 − 운동 에너지 정리를 이해한다.

e에서 속력을 v'라고 하면 a ~ b와 e ~ f에서 평균 속력은 각각 $2.5v$, $0.5v'$이므로 $\frac{5L}{2.5v}=\frac{L}{0.5v'}\times 3$에서 $v'=3v$이다. e ~ f에서 물체가 받은 알짜힘의 크기를 F'라고 하면, $7FL=\frac{7}{2}mv^2$, $F'L=\frac{9}{2}mv^2$에서 $F'=9F$이다.

20. [출제의도] 돌림힘과 역학적 평형을 이해한다.

(가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기 T는 $2.5d\times 4=5d\times T$에서 $T=2$ N이다. q가 A를 당기는 힘의 크기는 4 N이므로 B가 A를 당기는 힘의 크기는 2 N이다. (나)에서 B의 오른쪽 끝이 A를 당기는 힘의 크기 F는 $d\times 2+2.5d\times 4=2d\times F$에서 $F=6$ N이고 B의 무게는 3 N이다. B에서 $1.5d\times 3+x\times 5=3d\times 6$이므로 $x=\frac{27}{10}d$이다.