

2019학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 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

해설

- [출제의도] X선과 초음파의 특징을 이해한다.**
A: X선은 뼈를 투과하기 어렵다. B: 태아 검진은 초음파의 반사를 이용한다.
[오답풀이] C: 초음파는 진행할 때 매질이 필요하다.
- [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.
- [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.
- [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.**
ㄱ. q, r 사이의 거리를 d라고 하면, $2ad=4^2$, $2a(d+5)=6^2$ 에서 $d=4\text{m}$, $a=2\text{m/s}^2$ 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 $4\text{m/s}=at$ 에서 $t=2\text{초}$ 이다.
- [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.
- [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.
- [출제의도] 점전하 주위의 전기장을 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. X가 받는 전기력이 0이므로 A, B는 같은 종류의 전하이므로 전하량은 A가 q일 때 B는 4q이다. $x=2d$ 에서 전기장이 0이므로 X는 A, B와 같은 종류의 전하이므로 전하량은 $\frac{15}{4}q$ 이다. ㄷ. A, B, X 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
- [출제의도] 관과 줄에서의 정상파를 이해한다.**
ㄱ. 정상파의 파장은 A에서 4L, B에서 2L이다.
[오답풀이] ㄴ. 소리의 속력은 파장과 진동수의 곱과 같다. ㄷ. B에서의 정상파는 기본 진동이므로 f_B 보다 작은 진동수의 정상파는 만들 수 없다.
- [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.

- [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_0-E_2 인 광자만 흡수할 수 있다. ㄷ. a와 b, b와 c의 진동수 차는 각각 E_5-E_4 , E_4-E_3 에 비례한다.
- [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
A, B에 의한 자기장이 $x=-d$ 에서 0일 때 I_B 의 세기는 $2I_0$ 이다. $x=0$ 에서 자기장이 0일 때, A, B에 의한 자기장이 xy평면에 수직으로 들어가는 방향이므로 C에 흐르는 전류는 +y방향이고, 세기는 $3I_0$ 이다.
- [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.
- [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.
- [출제의도] 광전 효과를 이해한다.**
ㄴ. 파장이 λ 일 때 광전자가 B에서 방출되고, A에서 방출되지 않으므로 문턱 진동수는 A가 B보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. 파장이 λ 일 때 광전자가 방출되지 않았으므로 더 짧은 파장의 빛을 비추어야 한다. ㄷ. E_{max} 는 빛의 세기와는 무관하므로 ㉠은 $2E$ 이다.
- [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.**
 $e = \frac{4W}{Q_0+4W} = \frac{3W}{Q_0}$ 에서 $Q_0 = 12W$, $e = \frac{1}{4}$ 이다.
- [출제의도] 핵반응을 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. ㉠은 ${}^1_1\text{H}$ 이고, ㉡은 ${}^3_1\text{H}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. E_1 , E_2 에 해당하는 질량 결손은 각각 0.005 u, 0.018 u이므로 $E_1 < E_2$ 이다.
- [출제의도] 빛의 전반사와 광통신을 이해한다.**
ㄴ. 전반사가 일어나는 θ 의 범위가 큰 B가 임계각이 더 작고, 임계각이 작을수록 굴절률이 크다.
[오답풀이] ㄱ. 굴절률이 클수록 빛의 속력은 작다. ㄷ. 광섬유에서 코어가 클래딩보다 굴절률이 크다.
- [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.
- [출제의도] 일 - 운동 에너지 정리를 이해한다.**
e에서 속력을 v'라고 하면 $a \sim b$ 와 $e \sim f$ 에서 평균 속력은 각각 $2.5v$, $0.5v'$ 이므로 $\frac{5L}{2.5v} = \frac{L}{0.5v'} \times 3$ 에서 $v' = 3v$ 이다. $e \sim f$ 에서 물체가 받은 알짜힘의 크기를 F'라고 하면, $7FL = \frac{7}{2}mv^2$, $F'L = \frac{9}{2}mv^2$ 에서 $F' = 9F$ 이다.
- [출제의도] 돌림힘과 역학적 평형을 이해한다.**
(가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기 T는 $2.5d \times 4 = 5d \times T$ 에서 $T = 2\text{N}$ 이다. 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 $F = 6\text{N}$ 이고 B의 무게는 3 N이다. B에서 $1.5d \times 3 + x \times 5 = 3d \times 6$ 이므로

$x = \frac{27}{10}d$ 이다.