

# 2017학년도 7월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## 물리 I 정답

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

## 과학탐구 영역

## 물리 I 해설

1. [출제의도] 평균 속도 적용하기  
같은 시간 동안 A, B의 이동 거리의 비가 1 : 3이므로 평균 속도의 비는 1 : 3이다.
2. [출제의도] 광전 효과 탐구 설계 및 수행하기  
ㄱ, ㄴ. 실험 결과 Y는 진동수가 가장 작은 빨간색 빛, Z는 진동수가 가장 큰 파란색 빛, X는 초록색 빛이다. 초록색 빛을 B에 비출 때 광전 효과가 일어나고, A에 비출 때는 일어나지 않으므로 문턱 진동수는 A가 B보다 크다.  
ㄷ. Z를 비출 때 B에서도 광전 효과가 일어나므로 금속막이 벌어진다.
3. [출제의도] 운동 제2법칙 적용하기  
A의 빗면 아래쪽 방향으로 작용하는 힘의 크기를  $F$ 라 하고, A, B를 하나의 물체로 취급하여 실이 끊어지기 전과 후에 운동 방정식을 세우면 각각  $20 - F = (2 + m) \times 1$ ,  $-F = m \times (-5)$  이 되어  $m = 3(\text{kg})$ 이다.
4. [출제의도] 역학적 에너지 보존, 충격량 적용하기  
역학적 에너지가 보존되므로 a, b에서 물체의 속력은 각각  $\sqrt{2gh}$ ,  $2\sqrt{2gh}$  이므로, F가 물체에 작용한 충격량(=운동량의 변화량)의 크기는  $m(2\sqrt{2gh} - \sqrt{2gh}) = m\sqrt{2gh}$ 이다.
5. [출제의도] 케플러 법칙 문제 인식하기  
ㄱ. 위성의 운동 에너지는 c에서가 d에서보다 크므로 행성은 Q에 있다.  
ㄴ. a에서 b로 운동하는 동안 위성과 행성 사이의 거리가 작아지므로 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 증가한다.  
ㄷ. 위성의 속력은 행성에 가까울수록 크므로 b에서 c까지 걸린 시간이 더 짧다.
6. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기  
P와 Q 사이의 거리는 민수가 측정할 때 길이 수축이 더 많이 일어났으므로  $v_A < v_B$ 이고, 철수가 측정할 때  $v_A < v_B$ 이므로 민수의 시간이 영희의 시간보다 느리게 가며, B의 길이가 A의 길이보다 짧다.
7. [출제의도] 열역학 법칙 이해하기  
ㄱ. (나)에서 A, B의 압력은 같으므로 열을 가하기 전인 (가)에서 압력은 A에서가 B에서보다 작다.  
ㄴ. B에 열 출입이 없고 압력과 부피의 변화가 없으므로 B의 온도는 (가)와 (나)에서 같다.  
ㄷ. 핀을 제거한 후 부피의 변화가 없어 기체가 한 일은 0이므로 가해진 열은 A의 내부 에너지 증가량과 같다. 따라서 A의 내부 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

8. [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장 이해하기  
ㄱ, ㄴ. I가 P, Q에 형성하는 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 나오는 방향이고 P, Q에서 자기장의 세기는 각각  $3B_0$ ,  $B_0$ 이므로, B에 흐르는 전류의 방향은  $+x$  방향이고 P와 Q에 형성되는 자기장의 방향은 서로 반대이다.  
ㄷ.  $B_R = 2B_0 + 0.5B_0 = 2.5B_0$ 이다.

9. [출제의도] 전기장과 전기력선 결론 도출하기  
ㄱ. 전기장은 +1C의 전하가 받는 전기력으로 세기는 전하량 크기에 비례하고, 전하 사이의 거리의 제곱에 반비례한다. 따라서 전기장의 방향은  $x < 0$ 인 구간에서는  $-x$  방향이고,  $0 < x < 2d$ 인 구간에서는  $+x$  방향이며,  $x > 2d$ 인 구간에 전기장의 세기가 0인 곳이 있다.  
ㄴ.  $x = 3d$ 에서 A, B, C에 의한 각각의 전기장은  $+x$ ,  $-x$ ,  $+x$  방향이고, 세기는 C에 의해서가 B에 의해서보다 크므로  $x = 3d$ 에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.  
ㄷ. (가)의  $x = d$ 에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이고, (나)에서 C에 의한 전기장도  $+x$  방향이므로  $x = d$ 에서 전기장의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

10. [출제의도] 다이오드와 트랜지스터 이해하기  
ㄱ, ㄴ. 전류가 흐르므로 A는 원자가 전자가 3개인 원소가 도핑되어 있는 p형 반도체이고, 순방향 전압이 걸리면 n형 반도체인 B에 있는 전자는 접합면 쪽으로 이동한다.  
ㄷ. p-n-p형 트랜지스터이므로 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려있다.

11. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 자료 해석하기  
ㄱ.  $\frac{E_4 - E_2}{h} + \frac{E_5 - E_4}{h} = \frac{E_5 - E_3}{h} + \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.  
ㄴ. 파동의 속력이 일정할 때 파장은 진동수에 반비례한다.  $f_a > f_d$ 이므로  $\lambda_a < \lambda_d$ 이다.  
ㄷ.  $E_2$  상태의 전자는  $E_n - E_2$  ( $n=3, 4, 5, \dots$ )에 해당하는 빛만 흡수하여 전이할 수 있다.

12. [출제의도] 빛의 반사와 굴절 이해하기  
ㄱ. A에서 B로 단색광이 입사할 때 전반사가 일어나지 않으므로 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.  
ㄴ. B에서 C로 단색광이 입사할 때 전반사가 일어나므로 굴절률은 B가 C보다 크다. 따라서 단색광의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.  
ㄷ. A에서 B로 단색광이 입사할 때 입사각이 굴절각( $55^\circ$ )보다 작으므로 굴절률은  $A > B > C$  순이다.

13. [출제의도] 관에서의 정상파 적용하기  
이웃한 배와 마디 사이의 간격이 클수록 정상파의 파장이 크므로 정상파의 파장은 A에서가 B에서보다 크다. 같은 매질에서 소리의 속력은 같으므로 진동수는 B에서가 A에서보다 크다.

14. [출제의도] 표준 모형과 기본 입자 이해하기  
A는 전자기력, B는 글루온이 매개하는 강한 상호 작용이다.

15. [출제의도] 교류 회로 자료 분석하기  
ㄱ, ㄴ. a에 연결할 때 진동수가 커질수록 걸리는 전압이 감소하므로 저항에 흐르는 전류는 증가한다. 따라서 X는 축전기이다.  
ㄷ. b에 연결할 때 진동수에 따른 전압 변화가 없으므로 Y는 저항이다. 따라서 R에 걸리는 전압

도 진동수에 무관하다.

16. [출제의도] 송전선과 손실 전력 결론 도출하기  
ㄱ, ㄴ. A, B에 흐르는 전류의 세기는 각각  $\frac{P}{2V}$ ,  $\frac{2P}{V}$ 이고, 손실 전력은 각각  $\left(\frac{P}{2V}\right)^2 \times 3r$ ,  $\left(\frac{2P}{V}\right)^2 \times r$ 이다.  
ㄷ. 손실 전력은 송전 전압의 제곱에 반비례하므로 송전 전압을 증가시키면 손실 전력은 감소한다.

17. [출제의도] 다양한 발전 방식 자료 분류하기  
A, B, C는 각각 태양광, 화력, 원자력 발전이다. A는 날씨의 영향을 받으며, B는 화석 연료를 이용한 것이며, C의 에너지는 핵분열 과정의 질량 결손에 의한 것이다.

18. [출제의도] 돌림힘 적용하기  
줄이 막대를 당기는 힘과 물체가 막대를 누르는 힘을 각각  $T$ ,  $F$ 라 하면,  $2w = T + F \dots ①$ 이고, 막대의 오른쪽 끝을 회전축으로 하여 돌림힘의 평형을 적용하면  $T \times 3L = w \times 1.5L + F \times 2L \dots ②$ 이다.  
①, ②에서  $F = \frac{9}{10}w$ 이다.

19. [출제의도] 부력과 물체에 작용하는 힘 자료 해석하기  
ㄱ. 질량=(부피×밀도)이므로 물체에 작용하는 중력은  $2\rho Vg$ 이다.  $0.5t$ 일 때 줄이 물체에 작용하는 힘을  $T$ 라 하고 운동 방정식을 세우면  $2\rho Vg - T = ma = 2\rho V \times \frac{v}{t}$  이 되어  $T = 2\rho V \left(g - \frac{v}{t}\right)$ 이다.  
ㄴ. 부력은 물체에 작용하는 중력의 크기  $2\rho Vg$ 만큼 증가한다.  
ㄷ.  $t$ 에서  $2t$ 까지 속력이 일정하므로 물체의 운동 에너지는 일정하고 중력 퍼텐셜 에너지만  $2\rho Vgvt$ 만큼 감소한다.

20. [출제의도] 전자기 유도 문제 인식하기  
ㄱ, ㄴ.  $t=1$ 초와  $t=4$ 초일 때, 유도 전류의 방향이 같으므로 I, II의 자기장의 방향은 같고, 전류의 세기가  $t=4$ 초일 때가  $t=1$ 초일 때보다 크므로 자기장의 세기는 II에서가 I에서보다 크다.  
ㄷ.  $t=2$ 초부터  $t=3$ 초까지 금속 고리를 통과하는 자기력선속의 변화가 없으므로 금속 고리에 유도 기전력은 생기지 않는다.