

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 생물의 특성을 이해한다.  
(가)는 자극에 대한 반응, (나)는 물질대사이다. ㉔의 중추는 척수이다.
- [출제의도]** 질병과 병원체의 특성을 이해한다.  
A는 독감, B는 무좀, C는 말라리아이며, ㉑은 '단백질을 갖는다.', ㉒은 '스스로 물질대사를 한다.', ㉓은 '원생생물에 속한다.'이다.
- [출제의도]** 말초 신경계의 구조와 기능을 이해한다.  
심장에 연결된 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런은 뇌줄기에 신경 세포체가 있다. 교감 신경은 심장 박동을 촉진한다. ㉔은 원심성 신경이다.
- [출제의도]** 대사성 질환을 이해한다.  
㉑은 체중이 증가하므로 III이며, 고지혈증은 대사성 질환에 해당한다.
- [출제의도]** 기관계의 통합적 작용을 이해한다.  
간에서 암모니아가 요소로 전환되며 간은 소화계에 속한다. 배설계를 통해 물이 오줌으로 배출된다.
- [출제의도]** 생명과학의 탐구 방법을 이해한다.  
결론을 통해 실험 결과가 가설을 지지했음을 알 수 있으므로 ㉑은 B, ㉒은 A이다. 먹이에 도달하기까지 걸린 시간은 종속변인이다.
- [출제의도]** 체세포의 세포 주기를 이해한다.  
핵 1개당 DNA 양은 ㉑ 시기 세포가 ㉒ 시기 세포의 2배이므로 ㉑은 G<sub>1</sub>기, ㉒은 S기, ㉓은 G<sub>2</sub>기, ㉔은 M기이다. S기에 DNA 복제가 일어나고, 2가 염색체는 감수 분열에서 형성된다.
- [출제의도]** 질소 순환 과정을 이해한다.  
I은 질소 고정 작용, II는 질산화 작용이며, ㉑은 암모늄 이온(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), ㉒은 질산 이온(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)이다.
- [출제의도]** 생식세포 형성 과정을 이해한다.  
㉑과 ㉒에는 DNA 상대량이 1인 유전자가 있으므로 이 두 세포는 I 또는 III이다. ㉑이 I이라면 II와 III에는 모두 b가 없어야 하는데, ㉑과 ㉒에 b가 있으므로 ㉑은 III, ㉒은 I이다. III에는 B가 있으므로 ㉑은 IV, ㉒은 II이다. III에는 A와 a가 모두 없으므로 ㉓은 0이다. IV에 A가 있으므로 (가)의 유전자는 X 염색체에 있고, IV의 성염색체는 XY이다.
- [출제의도]** 근수축의 원리를 이해한다.  
㉔는 ㉑, ㉒는 ㉑, ㉓는 ㉒이므로 t<sub>1</sub>일 때보다 t<sub>2</sub>일 때 X의 길이가 짧다. ㉑~㉒의 길이는 t<sub>1</sub>일 때 각각 3d, 2d, 4d이고, t<sub>2</sub>일 때 각각 2d, 3d, 2d이다. t<sub>2</sub>일 때 Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가  $\frac{2}{5}L(4.8d)$ 인 지점은 ㉑에 해당한다.
- [출제의도]** 호르몬의 특성을 이해한다.  
호르몬은 표적 기관에 작용하고, 뇌하수체에서 TSH와 항이뇨 호르몬이 분비되며, 항이뇨 호르몬은 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다. 따라서 A는 티록신, B는 항이뇨 호르몬, C는 TSH이다. ㉑은 '콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.'이다.

12. [출제의도] 흥분의 전도와 전달을 이해한다.

A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2 cm/ms, 1 cm/ms이다. 5 ms일 때 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub>에서의 막전위는 A에서 각각 -70, -70, -80, 0이고, B에서 각각 -70, -80, -60, -70이다. 따라서 I ~ IV는 각각 d<sub>1</sub>, d<sub>3</sub>, d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>이고, ㉑ ~ ㉔은 각각 0, -80, -70, -60이다.

13. [출제의도] 방어 작용을 이해한다.

㉔를 주사했을 때 ㉑에 대한 1차 면역 반응이, ㉒를 주사했을 때 ㉑에 대한 2차 면역 반응과 ㉓에 대한 1차 면역 반응이 일어났으므로 ㉔는 Y, ㉒는 X이다.

14. [출제의도] 종 사이의 상호 작용을 이해한다.

경쟁 관계에서는 두 종 모두 손해를 입고, 기생 관계에서는 한 종이 이익을 얻고 다른 한 종은 손해를 입으므로 ㉑은 경쟁, ㉒은 기생이다.

15. [출제의도] 가계도를 통해 유전 현상을 이해한다.

1, 2, 5에서 체세포 1개당 H의 DNA 상대량이 모두 다르므로 (가)는 상염색체 우성 유전 형질이고, ㉑은 2, ㉒은 0, ㉓은 1이다. 1은 (나)가 발현되지 않았고, 5는 (나)가 발현되었으므로 (나)는 X 염색체 열성 유전 형질이 아니다. 3은 (나)가 발현되지 않았고, 7은 (나)가 발현되었으므로 (나)는 X 염색체 우성 유전 형질이 아니다. 따라서 (나)의 유전자는 상염색체에 있다. 1은 (나)가 발현되지 않았고, 1의 (나)의 유전자형은 Tt이므로 (나)는 열성 형질이다.

16. [출제의도] 생태계의 에너지 흐름을 이해한다.

우점종은 t<sub>1</sub>일 때 초본 또는 관목, t<sub>2</sub>일 때 음수 교목이므로 우점종의 평균 키는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 크다. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 뺀 값이다.

17. [출제의도] 돌연변이를 이해한다.

A+B는 아버지가 0, 자녀 3이 3이므로 (가)와 (나)는 모두 우성 형질이다. (가)의 유전자가 상염색체에 있다면 ㉑은 A이고, Q는 정자이며, P는 성염색체가 없는 난자인데, 아버지는 (나)가 발현되지 않고, 자녀 2는 (나)가 발현되므로 모순이다. 따라서 (가)의 유전자는 X 염색체에 있다. (나)의 유전자형은 아버지가 bb, 자녀 3이 BB이므로 아버지의 생식세포 형성 과정에서 b가 B로 바뀌는 돌연변이가 일어났다.

18. [출제의도] 항상성이 유지되는 과정을 이해한다.

혈중 포도당 농도가 감소하면 글루카곤(㉑)의 분비가 촉진된다. 간저에 있는 시상 하부에 고온 자극(㉔)을 주면 열 발산량이 증가한다.

19. [출제의도] 염색체와 유전자의 관계를 이해한다.

I ~ III의 핵상은 n이고, I ~ III에는 H와 h 중 하나가 있다. I에는 ㉑, ㉒이, II에는 ㉑, ㉒이 있으므로 ㉑은 ㉑, ㉒과 대립유전자가 아니다. ㉑이 H(h)이면 ㉑이 h(H)인데, III에는 ㉑, ㉒이 없으므로 ㉑은 H와 h가 아니다. 따라서 ㉑은 R과 t 중 하나이고, ㉑, ㉒ 중 하나는 H, 나머지 하나는 h이며, IV의 핵상은 2n이다. ㉑이 R이면 I과 II 중 하나에는 H와 R이 있고, 다른 하나에는 h와 R이 있으므로 III에는 R이 있어야 하는데, ㉑이 없으므로 모순이다. 따라서 ㉑은 R, ㉒은 t이다. P의 (가)의 유전자형은 Hhrr이다.

20. [출제의도] 사람의 유전 현상을 이해한다.

(가)에 대한 대립유전자의 우열 관계는 B > D > A이다. 생식세포가 가질 수 있는 대문자로 표시되는 대립유전자는 P에서 0~3개, Q에서 1~2개이므로 (나)의 표현형은 최대 5가지이다. ㉔가 P와 (가)의 표현형이 같을 확률은  $\frac{3}{4}$ 이고, (나)의 표현형이 같을 확률은  $\frac{3}{8}$ 이므로 구하는 확률은  $\frac{3}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{32}$ 이다.

지구과학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 퇴적 구조의 특징을 이해한다.  
[오답풀이] ㄷ. 건열은 퇴적층이 대기에 노출되어야 하므로 수심이 깊은 환경에서는 형성되지 않는다.
- [출제의도]** 플룸 구조론을 이해한다.  
ㄱ. 지진과 속도 편차가 (-)인 ㉑ 지점이 (+)인 ㉒ 지점보다 온도가 더 높다.  
[오답풀이] ㄴ. A의 하부에는 뜨거운 플룸이 있다. ㄷ. B의 하부에는 주변보다 차가운 맨틀이 존재한다.
- [출제의도]** 은하의 특징을 이해한다.  
ㄴ. (나)는 불규칙 은하이다. ㄷ. 중심부에 막대 구조가 보이므로 (다)에 해당한다.  
[오답풀이] ㄱ. E0 → E7로 가면서 편평도가 커진다.
- [출제의도]** 심층 순환의 원리를 이해한다.  
ㄱ. 같은 수온이면 염분이 작은 ㉑이 ㉒보다 밀도가 작다.  
[오답풀이] ㄴ. 밀도는 C의 물이 ㉑보다 작아 수조 물의 위쪽에 위치한다. ㄷ. 빙하가 녹은 물이 해수의 밀도를 낮추므로 심층수 형성은 약해진다.
- [출제의도]** 태양 질량의 별 진화 과정을 이해한다.  
ㄱ, ㄴ. 별의 A 시기는 주계열 단계이고, B 시기는 적색 거성 단계이다.  
[오답풀이] ㄷ. B 시기 별의 중심핵에서는 헬륨 핵융합 반응이 일어나지 않는다.
- [출제의도]** 생명 가능 지대를 이해한다.  
ㄴ. A는 C보다 질량이 작다. ㄷ. 광도는 A가 C보다 작으므로  $x-2.1 < 5.5-y$ 이다.  
[오답풀이] ㄱ. A는 B보다 광도가 크다.
- [출제의도]** 기상 위성 영상의 원리를 이해한다.  
ㄷ. 구름이 두꺼울수록 반사되는 태양 복사 에너지가 많아 흰색으로 밝게 보인다.  
[오답풀이] ㄱ. 지구 자전에 의해 햇빛은 동쪽부터 들어온다. ㄴ. 장마는 여름철, 폭설은 겨울철에 나타난다.
- [출제의도]** 절대 연령을 구하는 방법을 이해한다.  
ㄴ. ㉑의 절대 연령은 반감기의 절반보다 적으므로 0.6억 년 미만이다. ㄷ. 처음 양에 대한 X의 현재 함량은 ㉑이 ㉒의 절반이므로 (b-a)는 반감기와 같다.  
[오답풀이] ㄱ. 3.6억 년 동안 반감기를 3회 거쳤으므로 반감기는 1.2억 년이다.
- [출제의도]** 지질 구조의 생성 과정을 이해한다.  
ㄴ. 화강암 위에 부정합이 관찰되므로 난정합이다. ㄷ. 상반이 하반에 대해 아래로 이동하였다.  
[오답풀이] ㄱ. 삼엽충은 고생대 생물, 공룡은 중생대 생물이고, 공룡 화석이 발견된 사암층이 생성된 이후 관입에 의해 화강암이 생성되었다.
- [출제의도]** 마그마의 생성 조건과 종류를 이해한다.  
ㄱ. A는 섭입대이므로 함수 광물에서 빠져나온 물이 암석의 용융 온도를 낮춘다.  
[오답풀이] ㄴ. Y는 안산암질 마그마이므로 반려암이 생성될 수 없다. ㄷ. B는 해령이므로 주로 현무암질 마그마이 Z가 생성된다.

물리학 II 정답

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

해설

11. [출제의도] 해수의 성질을 이해한다.  
 ㄴ. 표층 염분이 서쪽으로 갈수록 감소한다. ㄷ. 해수면으로부터 깊이 20m까지 수온과 염분의 차이는 A에서 B에서보다 크다.  
 [오답풀이] ㄱ. 산소 기체의 용해도는 수온이 낮을수록 크다.
12. [출제의도] 우주 구성 요소의 특징을 이해한다.  
 ㄱ. 시간이 지남에 따라 비율이 높아지는 A는 암흑 에너지이다. ㄴ. B는 암흑 물질이다. ㄷ. 암흑 에너지의 비율이 낮은 우주 탄생 초기인 T<sub>1</sub>에는 감속 팽창, 암흑 에너지의 비율이 높은 최근 시기인 T<sub>2</sub>에는 가속 팽창했다.
13. [출제의도] 허블 법칙을 이해한다.  
 ㄱ.  $4.6 \times 10^2 \times 70 = 32200(\text{km/s})$ 이다. ㄴ. (나)의 추세선에서 100Mpc에 해당하는 후퇴 속도는 7000 km/s보다 크므로 H<sub>2</sub>는 70 km/s/Mpc보다 크다.  
 [오답풀이] ㄷ. 관측 가능한 우주의 크기는  $\frac{c}{H}$ (c는 광속)에 비례하므로 H<sub>1</sub>보다 H<sub>2</sub>로 구한 값이 작다.
14. [출제의도] 별의 물리량을 구하는 방법을 이해한다.  
 ㄱ. A0인 별은 A9인 별보다 표면 온도가 높다.  
 [오답풀이] ㄴ. ㉔은 초거성이다. ㄷ. 광도는 ㉔이 ㉑의 100배보다 크고, 표면 온도는 ㉔이 ㉑의  $\frac{1}{2}$ 배이다.  $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ 이므로 반지름은 ㉔이 ㉑의 40배보다 크다.
15. [출제의도] 황사를 이해한다.  
 ㄴ. X는 주변보다 기압이 높다.  
 [오답풀이] ㄱ. ㄷ. 황사는 발원 후 수일 동안 상층의 편서풍을 타고 이동하여 우리나라에 영향을 준다.
16. [출제의도] ENSO를 이해한다.  
 ㄱ. (가)에서 ㉑ 시기의 수온 편차 값은 동태평양에서 (+), 서태평양은 (-)가 되어 (+)의 값이, ㉒ 시기에는 (-)의 값이 된다. ㄴ. ㄷ. A 시기는 엘니뇨, ㉑에 해당한다.
17. [출제의도] 태풍이 통과할 때의 특징을 이해한다.  
 ㄱ. ㄴ. 태풍 진행 경로 오른쪽인 위쪽 반원에서는 풍향의 변화가 시계 방향으로 나타난다. ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 세력이 약해져 중심 기압은 높아진다.
18. [출제의도] 기후 변화 지구 외적 요인을 이해한다.  
 ㄷ. ㉑, ㉒ 시기에 우리나라의 계절은 근일점에서 여름, 원일점에서 겨울이므로, 연교차는 원일점과 근일점의 거리 차가 큰 ㉑ 시기가 ㉒ 시기보다 크다.  
 [오답풀이] ㄱ. 우리나라는 자전축 경사 방향이 반대인 ㉑ 시기가 여름이다. ㄴ. ㉑ 시기에 원일점과 근일점의 거리 차가 커져 겉보기 태양 크기 차가 커진다.
19. [출제의도] 고지자기와 대륙의 이동을 이해한다.  
 ㄴ. 지괴는 60 Ma에 10°N, 30 Ma에 적도에 위치하므로, 북극의 절댓값은 60 Ma가 더 크다.  
 [오답풀이] ㄱ. 지괴는 40 Ma ~ 30 Ma 동안 북쪽으로 이동했다. ㄷ. 고지자기극의 위도가 70°N보다 낮게 나타날 때 지괴는 북반구에 위치한다.
20. [출제의도] 외계 행성계의 탐사 방법을 이해한다.  
 ㄱ. 행성의 반지름이 r일 때, A와 B의 반지름 R<sub>A</sub>와 R<sub>B</sub>는 각각 50r과 100r이다.  

$$\nu_{A\text{행성}} \approx \frac{2R_A - 2r}{2T} = \frac{49r}{T}, \quad \nu_{B\text{행성}} \approx \frac{2R_B - 2r}{T} = \frac{198r}{T}$$
 이다.  
 [오답풀이] ㄷ. 중심별은 시선 방향에서 t<sub>1</sub>일 때 멀어지고 t<sub>3</sub>일 때 가까워진다.

1. [출제의도] 현대 수소 원자 모형을 이해한다.  
 B, C: 전자의 위치는 확률 밀도 함수로 나타낸다.  
 [오답풀이] A: 전자가 발견될 확률은 불균일하다.
2. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.  
 전류의 방향은 B와 C가 같고, A는 B와 반대이다. p에서 A와 B에 의한 자기장의 x성분은 0이므로  $\frac{I}{2\sqrt{3}d} \times \frac{1}{2} = \frac{I_0}{2d} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다. 따라서  $I = 3I_0$ 이다.
3. [출제의도] 관성력을 이해한다.  
 ㄴ.  $3l_0 > 2l_0$ 이므로 가속도의 방향은 (가), (나)에서 각각 연직 위, 연직 아래 방향이다.  
 [오답풀이] ㄱ, ㄷ. P, Q의 질량을 m, 엘리베이터의 가속도의 크기를 a라 하면, (가)와 (나)에서 탄성력의 크기 비  $m(g+a) : m(g-a)$ 는 2:1이므로,  $a = \frac{1}{3}g$ 이다. P에 작용하는 알짜힘은  $\frac{1}{3}mg$ 이다.
4. [출제의도] 트랜지스터를 이해한다.  
 ㄴ. (나), (다)에서 베이스의 전류 변화로 컬렉터에 전류를 흐르거나 흐르지 않게 하는 스위칭 작용을 확인할 수 있다. ㄷ. 전류의 세기는  $I_Y - I_X$ 이다.  
 [오답풀이] ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
5. [출제의도] 직류 회로를 이해한다.  
 ㄱ, ㄷ. 저항을 직렬로 연결하면 합성 저항이 커져 X에 흐르는 전류의 세기가 작아진다.  
 [오답풀이] ㄴ. X 양단에 걸리는 전압은 V이다.
6. [출제의도] 전기장을 이해한다.  
 ㄱ. A에 의한 전기장의 방향은 C에 의한 전기장의 x성분 방향과 반대이다. ㄷ. B, C에 의한 전기장 세기가 각각 A에 의한 전기장 세기의 2배,  $\sqrt{5}$ 배이다.  
 [오답풀이] ㄴ. C가 A의  $5\sqrt{5}$ 배이다.
7. [출제의도] 전자기파의 발생과 수신을 이해한다.  
 ㄱ, ㄴ. 평행판 사이의 전기장이 시간에 따라 변하므로 안테나에 교류 전류가 흐른다. ㄷ. 수신하는 전자 기파의 진동수가 커지면 코일의 저항 역할은 커진다.
8. [출제의도] 블록 렌즈에 의한 상을 이해한다.  
 ㄱ, ㄴ, ㄷ. A, B의 초점 거리  $f_A, f_B$ 는  $5d > f_A > d > f_B$ 이므로, A에 의한 상의 크기가 크다.
9. [출제의도] 진자 운동과 포물선 운동을 이해한다.  
 $2gH = 3v^2, v^2 = gl$ 이므로  $H = 1.5l$ 이다. p에서 높이는 l이고, B의 속력은  $\sqrt{2}v$ 이므로  $E_k = 2E_0$ 이다.
10. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.  
 음원의 진동수를  $f_0$ , 음속을 V,  $t = t_0, t = 7t_0$ 일 때 음원의 속력을 각각  $2v, 3v$ 라 하면,  $\frac{V}{V+2v}f_0 = 3f$ ,  $\frac{V}{V-3v}f_0 = 4f$ 이므로,  $f_0 = \frac{10}{3}f$ 이다.
11. [출제의도] 평행판 축전기를 이해한다.  
 A, B의 전기용량을 C,  $\frac{3}{2}C$ 라 하면, A의 처음 전하량은 CV이다. 전하량이 보존되므로, B에 저장된 전

기 에너지는  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} C \times \left(\frac{2}{5} V\right)^2 = 6E_0$ 이다.

12. [출제의도] 케플러 법칙과 중력 법칙을 이해한다.  
 ㄱ. p에서 중력의 크기는 질량에 비례한다. ㄴ. 행성으로부터 가장 먼 지점까지의 거리는 B가 A의  $\frac{5}{2}$ 배  
 이므로 중력의 최솟값은 A가 B의  $\frac{25}{8}$ 배이다.  
 [오답풀이] ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$ 배이다.
13. [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.  
 장력이 T, 수직 항력이 N이면,  $\frac{T}{\sqrt{5}} - \frac{N}{\sqrt{2}} = \frac{mg}{8}$ ,  $\frac{2T}{\sqrt{5}} + \frac{N}{\sqrt{2}} = mg$ 이다. 따라서  $T = \frac{3\sqrt{5}}{8}mg$ 이다.
14. [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.  
 $\lambda_1, d = \frac{16}{9}d_1$ 일 때  $\Delta x = \frac{9}{16}a$ 이고,  $\lambda_2, d = \frac{16}{9}d_1$ 일 때  $\Delta x = \frac{3}{4}a$ 이므로  $\lambda_2 = \frac{4}{3}\lambda_1$ 이다.
15. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.  
 ㄱ. P, Q의 일함수를 각각  $2W, W$ , 파장이  $\lambda$ 인 광전자의 운동 에너지를 E라고 하면,  $hf_1 - 2W = 4E$ ,  $hf_1 - W = 9E, W = 5E, hf_1 = 14E$ 이므로 Q의 문턱진동수는  $\frac{5}{14}f_1$ 이다. ㄴ.  $hf_2 - 2W = E$ 이므로  $hf_2 = \frac{11}{14}hf_1$ 이다. ㄷ.  $4E = \frac{2}{7}hf_1$ 이다.
16. [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.  
 p, q의 장력은  $7mg$ 이다. 실이 B를 당기는 힘의 크기를 T, 실과 질량 4m인 물체 사이의 거리를 l이라 하면,  $(x-3L)6mg + 2L \times 2mg + lT = 6L \times 7mg$ ,  $4L \times 7mg + L \times 2mg = lT$ 이므로  $x = \frac{13}{3}L$ 이다.
17. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.  
 ㄱ. 자기장의 방향은 I, II가 같고, 세기는 I이 II의 3배이다. ㄴ. 면적은 II가 III보다 3배 크므로, II, III의 자기장의 방향은 같고 세기는 III이 II의 6배이다. ㄷ. 자속 변화는  $\frac{7}{2}t_0$ 일 때가  $\frac{1}{2}t_0$ 일 때의  $\frac{2}{3}$ 배이다.
18. [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.  
 r에서 물체의 속력을 v라 하면, p, q와 II의 시작점에서 물체의 속력은 각각 0,  $4v, 3v$ 이다. r에서의 운동 에너지를 E라 하면, I, II에서 운동 에너지의 변화량이 각각  $7E, 8E$ 이므로  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{7}{8}$ 이다.
19. [출제의도] 평면상의 등가속도 운동을 이해한다.  
 ㄱ.  $2a_x t_0^2 = d, -a_y t_0^2 = \frac{3}{2}d$ 이므로,  $\left|\frac{a_y}{a_x}\right| = 3$ 이다.  
 ㄴ.  $v_0 - 3\left(\frac{v}{\sqrt{2}}\right) = -\frac{v}{\sqrt{2}}$ 이므로,  $v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.  
 ㄷ.  $2a_x t_0^2 = \frac{v}{\sqrt{2}}t = d$ 이므로, 걸린 시간은  $t_0$ 이다.
20. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.  
 A와 B가 충돌할 때까지 걸린 시간을 t라 하면,  $t = \frac{2d}{v_0}, t_0 = \frac{3d}{2v_0}$ 이다. t<sub>0</sub>일 때, B의 속도의 x방향 성분은  $4v_0$ 이고, y방향 성분을  $v_y$ 라고 하면,  $3v_0 t - \frac{1}{2} \times \frac{v_0}{t_0} \times t^2 = d + v_y(t - t_0) - \frac{1}{2} \times \frac{v_0}{t_0} \times (t - t_0)^2$ 이므로,  $v_y = \frac{15}{2}v_0$ 이다. 따라서  $\tan\theta = \frac{15}{8}$ 이다.