

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] 양부일구에서 그림자 위치 변화 예측하기**
양부일구에서 가로 선은 절기선이고 세로 선은 시각 선이다. 같은 날 태양은 동에서 서로 이동하므로 그림자는 서에서 동으로 이동한다. 영희가 관찰한 그림자의 이동 방향은 c이다. 3월에서 5월로 갈수록 태양의 남중 고도가 높아지므로 그림자의 길이가 짧아진다. 철수가 관찰한 그림자의 이동 방향은 d이다.
- [출제의도] 등속도 운동과 등가속도 운동 적용하기**
A는 등속도 운동을 하므로 10m를 운동하는 데 걸린 시간은 $t = \frac{s}{v} = \frac{10}{5} = 2(s)$ 이다. A가 운동하는 데 걸린 시간과 B가 낙하하는 데 걸린 시간은 같다. B는 등가속도 운동을 하므로 높이는 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20(m)$ 이다.
- [출제의도] 위치-시간 그래프를 분석하여 실험 설계하기**
위치-시간 그래프에서 그래프의 기울기가 일정하므로 등속도 운동임을 알 수 있다.
ㄱ. 수평으로 놓여 있어 운동하는 방향과 나란한 방향으로 작용하는 힘이 없으므로 등속도 운동을 한다. [오답풀이] ㄴ. 운동하는 방향으로 힘이 작용하므로 속력이 증가하는 등가속도 운동을 한다. ㄷ. 운동하는 반대 방향으로 힘이 작용하므로 속력이 감소하는 등가속도 운동을 한다.
- [출제의도] 물체에 작용하는 힘의 관계 이해하기**
ㄱ. 정지해 있으므로 공에 작용하는 알짜힘은 0이다. ㄷ. 수평면이 공에 작용하는 힘의 크기는 영희와 공의 무게의 합과 같으므로 영희가 공에 작용하는 힘의 크기는 수평면이 공에 작용하는 힘의 크기보다 작다. [오답풀이] ㄴ. 공이 영희에게 작용하는 힘의 반작용은 영희가 공에 작용하는 힘이다.
- [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기**
ㄱ. 같은 높이에서 떨어져 정지하였으므로 충격량의 크기는 같다. ㄴ. 마룻바닥에 떨어졌을 때가 방석에 떨어졌을 때보다 충돌 시간이 짧다. [오답풀이] ㄷ. 충격량=충격력×충돌 시간($I = F \cdot t$)에서 충격량(운동량 변화량)이 일정할 때, 충돌 시간이 짧을수록 평균 충격력이 크다.
- [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 이해하기**
ㄷ. 일-에너지 정리에서 공에 작용하는 중력이 한 일 만큼 운동 에너지가 변한다. [오답풀이] ㄱ. 마찰과 공기 저항이 없으므로 역학적 에너지는 보존된다. 역학적 에너지는 B점에서의 C점에서 같다. ㄴ. B점과 D점에서 운동 에너지가 같고, 속력이 같아 운동량($p = mv$)의 크기는 같다.
- [출제의도] 일-에너지 정리 이해하기**
ㄱ. (가)에서 민수가 물체에 작용하는 힘의 크기는

물체의 무게와 같고, (나)에서는 빗면에 놓여있으므로 민수가 물체에 작용하는 힘의 크기는 물체의 무게보다 작다. ㄴ. 민수가 물체에 작용하는 힘이 (가)에서 (나)에서보다 크고 이동 거리가 같으므로 한 일은 (가)에서 (나)에서보다 크다. ㄷ. 물체가 올라간 높이는 (가)에서 (나)에서보다 크므로 중력 퍼텐셜 에너지(mgh) 변화량은 (가)에서 (나)에서보다 크다.

- [출제의도] 쿨롱 법칙 적용하기**
전기력의 크기는 거리의 제곱에 반비례한다 ($F \propto \frac{1}{r^2}$). 거리가 2배 증가하였으므로 전기력의 크기는 $\frac{1}{4}$ 배이다.
- [출제의도] 케플러 제 3 법칙 유도하기**
 $G\frac{mM}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ 에 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 를 대입하면 $\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$ 이므로 공전 주기의 제곱은 궤도 반지름의 세제곱에 비례한다.
- [출제의도] 정전기 유도 현상 이해하기**
ㄱ. 금속 막대는 도체이므로 전자는 금속 막대에서 금속구로 이동한다. ㄷ. 나무 막대 내부에서는 전자들이 원자나 분자에 속박되어 있어 이동할 수 없다. 대전체를 가까이 하면 원자나 분자 내의 양(+)/전하와 음(-)/전하가 서로 반대쪽으로 전기력을 받아 제자리에서 정렬하는 유전 분극이 일어난다. [오답풀이] ㄴ. 나무 막대는 절연체이므로 전자는 이동하지 않는다.
- [출제의도] 동시성의 상대성 이해하기**
ㄱ. 철수에 대해 영희가 속력 v 로 운동하므로 영희가 관측했을 때 철수는 속력 v 로 운동한다. ㄴ. B에 친 번개의 빛이 진행되는 동안 영희는 빛이 진행되는 반대 방향으로 운동하므로 B에 번개가 먼저 친 것으로 본다. [오답풀이] ㄷ. 빛의 속력은 모든 관성 좌표계에서 일정하다.
- [출제의도] 중력 렌즈 현상 이해하기**
받일 때 별들의 위치가 일시 때 화살표 방향으로 이동하여 관측된 것은 태양 주변의 시공간이 휘어져 있어 별빛이 휘어져 진행하였기 때문이다. 이와 같은 현상은 아인슈타인의 일반 상대성 이론의 증거이며 중력 렌즈 현상의 하나이다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기**
뮤온과 함께 움직이는 좌표계에서 봤을 때 정지한 좌표계에 있는 길이가 짧아지므로 $L > L'$ 이다(길이 수축). 정지한 좌표계에서 봤을 때 운동하는 뮤온의 좌표계의 시간이 느리게 가므로 $T > T'$ 이다(시간 지연).
- [출제의도] 허블 법칙 이해하기**
ㄴ. 허블 법칙 $v = Hr$ 에서 그래프의 기울기는 허블 상수이다. ㄷ. 허블 법칙에서 은하의 후퇴 속도는 은하 사이의 거리에 비례한다. B의 거리가 A의 2배이므로 후퇴 속도는 B가 A의 2배이다. [오답풀이] ㄱ. 우주가 팽창하고 있으므로 C에서 관측할 때, A는 C에서 멀어진다.
- [출제의도] 원자의 구조, 기본 입자, 상호 작용 이해하기**
ㄱ. 중성자는 위(u) 쿼크 1개와 아래(d) 쿼크 2개로 구성되어 있다. ㄴ. 핵자들 사이에 작용하는 힘은 강한 상호 작용으로 글루온이 매개한다. ㄷ. 전자핵과 전자는 전하를 띠므로 전자기력이 작용한다.
- [출제의도] 전하에 의한 전기력선 이해하기**
ㄴ. A의 전기력선의 수가 B보다 많으므로 전하량의

크기는 A가 B보다 크다. [오답풀이] ㄱ. 음(-)전하와 A 사이에는 척력이 작용하므로 A는 음(-)전하이므로, B는 양(+)/전하이므로, 쿨롱 법칙에 의해 거리가 멀어질수록 전기력이 감소하므로 가속도의 크기는 감소한다.

- [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장 이해하기**
ㄴ. 도선으로부터 멀어지면 자기장의 세기가 감소하므로 θ 는 감소한다. [오답풀이] ㄱ. 직선 전류에 의한 자기장의 방향이 반시계 방향이므로 전류는 a방향으로 흐른다. ㄷ. Q를 높은 곳에서 자기장의 방향이 북쪽이므로 전류의 세기가 증가하여도 자침은 회전하지 않는다.
- [출제의도] 솔레노이드에 의한 자기장 이해하기**
ㄱ. 오른손 네 손가락을 전류의 방향으로 감아쥐면 엄지손가락의 방향이 솔레노이드 내부에서 자기장의 방향이므로 a→b 방향이다. [오답풀이] ㄴ. 솔레노이드의 왼쪽은 S극이므로 막대 자석과 솔레노이드 사이에는 인력이 작용한다. ㄷ. 전류의 세기를 증가시키면 솔레노이드 내부에서 자기장의 세기는 증가한다.
- [출제의도] 등가 원리 이해하기**
ㄱ, ㄴ. 등가 원리에 의해 중력에 의한 현상과 관성력에 의한 현상을 구분할 수 없으므로 철수의 몸무게는 (가)와 (나)에서 같고, 철수는 (가)와 (나)의 상황을 구분할 수 없다. [오답풀이] ㄷ. 가속 좌표계에 있는 물체에 작용하는 관성력은 가속 좌표계의 가속도 방향과 반대 방향으로 작용한다.
- [출제의도] 운동의 법칙 적용하기**
ㄱ. 같은 시간 동안 이동한 거리는 A가 B보다 크므로 속력은 A가 B보다 빠르다. ㄴ. 같은 시간 동안 이동한 거리는 A가 B의 3배이므로 $s = \frac{1}{2}at^2$ 에서 가속도의 크기는 A가 B의 3배이다. [오답풀이] ㄷ. $F = ma$ 에서 질량이 B가 A의 4배이므로 알짜힘의 크기는 A가 B의 $\frac{3}{4}$ 배이다.