

2005학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] 중력과 관련하여 물체의 운동을 분석한다.**
 다. 마찰 없는 수평면 상에서 운동하던 물체는 수평 방향의 힘이 작용하지 않으므로 속도를 유지하며 운동한다.
[오답풀이] 가. 중력은 지구상에 있는 모든 물체에 작용한다.
 나. 공의 높이가 높아지는 경우도 있고, 이 때에는 역에 위치 에너지가 증가한다.
- [출제의도] 충돌에서 물리량의 변화를 이해한다.**
 가. A는 B가 작용한 힘에 의하여 가속된다.
 다. 작용과 반작용 법칙이다.
[오답풀이] 나. 충돌 전후 두 물체의 운동량 합은 보존이 되므로 A의 운동량이 증가한 만큼 B의 운동량이 감소한다.
- [출제의도] 전기적 현상에서 전류의 작용을 안다.**
 가. 코일에 전류가 흐를 때 생기는 자기장을 이용하여 전자석을 만든다.
 나. 자화된 금속이 포함된 자기 테이프 방식의 신용카드를 카드 리더기에서 이동하면 리더기 내부의 코일에 전자기 유도 현상이 발생한다.
 다. 전기 주전자의 저항에 전류가 흐를 때 발생하는 열을 이용한다.
- [출제의도] 전자기 유도 현상을 이해한다.**
 나. 금속에는 자석의 접근을 방해하는 방향으로 유도 전류가 생기고 반발력이 작용한다.
 다. 자석의 속력이 감소하여도 자기장의 세기는 증가하므로 유도 전류는 흐른다.
[오답풀이] 가. 자석의 속력이 일정하여도 자기장의 변화가 생기므로 유도 전류가 흐른다.
- [출제의도] 파동의 종류와 예를 안다.**
 나. 메아리는 음파이며 종파이다.
 다. 초음파는 음파의 한 종류이며 종파이다.
[오답풀이] 가. 수면파는 횡파이다.
- [출제의도] 에너지의 전환을 이해한다.**
 나. 낙하하는 농구공은 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
[오답풀이] 가. 상승하며 가속되는 로켓은 연료의 화학 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
 다. 속력이 일정하므로 내려가는 사람의 운동 에너지는 일정하다. 감소하는 위치 에너지는 열에너지 등으로 전환된다.
- [출제의도] 경사면에서 마찰력을 이해한다.**
 나. 경사면에서 물체에 작용하는 힘은 일정하므로 물체는 등가속도 운동한다.
[오답풀이] 가. 속력은 내려갈수록 점점 커진다. 따라서 A구간의 평균 속력은 가장 작다.
 다. 정지 상태에서 출발하여 내려 왔으므로 알짜힘의 값은 양(+)이 된다. 알짜힘 = $mgsin\theta - f$ 이고, 마찰력(f)이 없는 B구간의 알짜힘이 가장 크다.

- [출제의도] 속도-시간 그래프를 분석할 수 있다.**
 나. 속도 값의 부호는 운동 방향을 나타낸다. 그래프에서 속도 값의 부호가 1번 바뀌었으므로 운동 방향은 1번 바뀌었다.
 다. 속도-시간 그래프에서 기울기가 일정하므로 등가속도 운동이다.
[오답풀이] 가. 속도-시간 그래프에서 면적은 변위를 나타낸다. 면적이 0인 것은 변위가 0인 것을 의미하며, 이동거리는 3m이다.
- [출제의도] 에너지의 전환을 이해한다.**
 선풍기가 작동할 때에는 전기 에너지가 전부 바람의 운동 에너지로 전환되지 않고, 열에너지, 소리 에너지 등으로도 전환된다.
- [출제의도] 속도의 변화를 통해 가속도를 안다.**
 나. $s = \frac{1}{2}at^2$ 에서 s 가 가장 큰 C에서 가속도가 가장 크다.
 다. 질량이 같을 때, $F = ma$ 에서 가속도가 가장 큰 구간의 알짜힘이 가장 크다.
[오답풀이] 가. 시간이 같으므로 이동거리가 크면 평균 속력이 크다.
- [출제의도] 힘의 평형 상태를 안다.**
 가. 줄이 민수를 당기는 힘이 가장 크므로 민수와 바닥 사이의 마찰력이 가장 크다. 나. 정지 상태이므로 알짜힘은 세 사람 모두 0이다. 다. 리본이 움직이지 않아 힘의 평형상태임을 알 수 있다. 즉, 영희와 철수가 줄을 당기는 힘의 합과 민수가 줄을 당기는 힘의 크기는 같다.
- [출제의도] 속도와 운동량과의 관계를 안다.**
 다. 운동량의 방향은 속도의 방향이다. 속도의 부호가 1번 바뀌었으므로 운동량의 방향도 1번 바뀌었다.
[오답풀이] 가. 운동량 = 질량 × 속도이다. 변위-시간 그래프에서 1초까지는 기울기가 줄어들고 있으므로 속도가 감소하고 있다. 따라서, 운동량은 감소하고 있다.
 나. 변위-시간 그래프의 기울기는 속도이다. 기울기가 일정한 등속 운동이므로 알짜힘은 0이다.
- [출제의도] 충격량에 대해서 안다.**
 가. 충격량의 크기는 운동량의 변화량과 같다. 마네킹이 정지할 때까지 운동량의 변화량이 같으므로 A, B, C의 충격량은 같다.
[오답풀이] 나. 충격량 = 힘 × 시간이고, A 실험에서 시간이 가장 작으므로 평균 충격력은 가장 크다.
 다. 평균 충격력이 가장 작은 C 실험에서 마네킹의 파손이 가장 작다.
- [출제의도] 경사면에서 힘과 에너지를 안다.**
 나. B의 질량은 2배, 속력은 1/2 배이므로 운동량의 크기는 A와 같다.
[오답풀이] 가. 등속도 운동하므로 알짜힘은 0이다.
 다. B의 질량은 2배, 1초 동안 올라가는 높이는 1/2 배이므로 위치 에너지 증가량은 같다.
- [출제의도] 역학적 에너지가 보존됨을 안다.**
 가. 중력에 의한 위치에너지는 mgh 이므로 높이가 가장 높은 B에서 가장 크다.
 나. 중력에 의해 낙하하는 물체의 역학적 에너지는 보존된다.
[오답풀이] 나. A, C에서 중력에 의한 위치 에너지는 같고, C에서는 A에서 저장되었던 탄성 에너지까지 더해져 순수의 운동 에너지가 되므로 C에서 더 크다.
- [출제의도] 역학적 에너지 전환 관계를 안다.**
 가. 0초 일 때, 운동 에너지는 $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5^2 = 12.5(J)$ 이고, 속도가 0인 t_1 에서 이 운동에너지는 모두 위치 에너지로 전환된다.

- 나, 다. 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 t_1 에서 위치 에너지는 t_2 에서 운동 에너지와 같고, t_2 에서 운동 에너지는 $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^2 = 50(J)$ 이다.
- [출제의도] 경사면에서 힘과 일의 관계를 안다.**
 다. 수직항력과 이동방향이 서로 수직이므로 일의 양은 0이다.
[오답풀이] 가. $F = mgsin\theta + f$ (마찰력)이다.
 나. F 가 한 일에서 마찰에 의해 소모된 에너지를 빼면 위치 에너지 증가량이 된다.
 - [출제의도] 운동량 보존 법칙을 안다.**
 $v_A = \frac{L}{t}$, $v_B = \frac{2L}{t}$ 이고, 운동량 보존에 의해,
 $mv_A - mv_B = 2mv$, $m\frac{L}{t} - m\frac{2L}{t} = 2mv$ 이므로
 $v = -\frac{L}{2t}$
 이고, 속력의 비는 $1:2:\frac{1}{2} = 2:4:1$ 이다.
 - [출제의도] 충격량을 안다.**
 나. 힘이 같기 때문에 충격량은 충격력×시간이므로 대롱이 길면 힘이 작용하는 시간이 길고 충격량도 커진다.
[오답풀이] 가. 일정한 힘으로 붙고 있으므로 충격력은 일정하다.
 다. 충격량은 운동량 변화량과 같으므로 대롱이 길수록 화살의 운동량이 커진다.
 - [출제의도] 역학적 에너지가 보존됨을 안다.**
 물체가 $h+y$ 만큼 낙하하였으므로 위치 에너지는 $mg(h+y)$ 만큼 감소하고, 위치 에너지 감소량은 모두 탄성 에너지($\frac{1}{2}ky^2$)로 저장된다.