

2011학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 물체에 작용하는 여러 힘들의 관계를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 등속 운동하므로 A에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. p가 A를 당기는 힘과 A가 p를 당기는 힘은 작용과 반작용 관계이다.
[오답풀이] ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p가 B를 당기는 힘과 B가 받는 마찰력의 합력의 크기와 같다.
- [출제의도]** 위치-시간 그래프를 해석하여 물체의 운동을 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 0초부터 4초까지 A와 B가 이동한 거리는 20m이다.
 ㄴ. A의 평균 속도는 0이다.
[오답풀이] ㄷ. B는 운동 방향이 바뀌지 않는다.
- [출제의도]** 편광 현상을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 편광축이 서로 수직이 되도록 필름을 접어야 한다.
- [출제의도]** 물체가 등속 운동할 때 일률과 힘의 관계를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 $150 = 0.2 \times (100 + m) \times 10 \times 0.5$ 에서 $m = 50\text{kg}$ 이다.
- [출제의도]** 중력과 마찰력이 작용할 때 운동 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 두 물체의 가속도는 $5ma = 2mg - \frac{1}{3}(3mg) = mg$ 에서 $a = 2\text{m/s}^2$ 이고, 바닥에 도달하기 직전 B의 속력은 $v^2 = v_0^2 + 2as = 0 + (2 \times 2 \times 1)$ 에서 $v = 2\text{m/s}$ 이다.
- [출제의도]** 마찰력이 작용할 때 일과 에너지 관계를 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 4m 이동하는 동안 F가 한 일은 8J이므로 마찰력의 크기는 2N이다. 따라서 $s = 2\text{m}$ 일 때 운동 에너지는 2J이다.
- [출제의도]** 역학적 에너지 보존 법칙을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 운동 에너지가 B에서는 $2E_k = \frac{1}{2}mv^2 + 3mgh$ 이고 C에서는 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ 이므로 $v = \sqrt{2gh}$ 이다.
- [출제의도]** 저항의 직렬연결에서 전류-전압 그래프로부터 저항값을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 스위치를 열었을 때와 닫았을 때의 합성 저항은 각각 $R_1 + R_2$, R_1 이다. 그래프에서 구한 저항값이 각각 20Ω, 5Ω이므로 $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 15\Omega$ 이다.
- [출제의도]** 저항의 병렬연결에서 옴의 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 병렬연결에서 저항 양단에 걸린 전압은 같다. ㄷ. 전체 전류가 1A이므로 P에는 0.8A가 흐른다.
[오답풀이] ㄱ. Q는 부피가 같고 길이가 2배이므로 단면적은 절반이 되어 저항값은 P의 4배이다.

- [출제의도]** 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선에 작용하는 힘을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 자기장 속에서 전류가 b에서 c로 흐르므로 +x 방향으로 자기력을 받는다.
[오답풀이] ㄴ. 자기장 영역에 포함된 도선의 길이가 다르므로 자기력의 크기는 다르다. ㄷ. 도선 전체는 도선 bc가 받는 자기력만큼의 자기력을 받는다.
- [출제의도]** 저항값에 따른 소비 전력의 변화를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 전압이 일정할 때 소비 전력은 저항값에 반비례한다.
- [출제의도]** 전자기 유도 현상을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. t_1 일 때 금속 고리에는 반시계 방향으로 전류가 흐른다. ㄷ. 금속 고리가 II로 들어갈 때 금속 고리에 흐르는 전류의 방향은 같으므로 II에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
[오답풀이] ㄴ. 자기장의 세기는 II가 I의 2배이다.
- [출제의도]** 두 직선 전류에 의한 자기장의 합성을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 a에서 자기장이 0이므로 도선에 흐르는 전류의 세기는 Y가 X의 2배이다. X에 흐르는 전류가 b에서 만드는 자기장을 B라 하면, b와 c에서 자기장은 각각 $-B$, $3B$ 이다.
- [출제의도]** 파장에 따른 빛의 굴절률 차이와 간섭 현상을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 유리구에서 a가 b보다 굴절각이 작으므로 굴절률은 a를 사용했을 때가 더 크다.
[오답풀이] ㄴ. 공기보다 유리의 굴절률이 크므로 a의 속력은 공기에서 더 크다. ㄷ. 파장은 b가 a보다 크므로 Δr 는 b를 사용했을 때가 더 크다.
- [출제의도]** 광전자의 최대 운동 에너지와 진동수 관계를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 금속의 일함수가 W이므로 광자 1개의 에너지가 W보다 큰 빛을 비추면 광전자가 방출된다. ㄷ. $hf_0 - W = 0$ 이므로 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 W이다.
- [출제의도]** 수면파의 특성을 나타내는 요소 사이의 관계를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄴ. 주기 2초, 파장 2cm이므로 속력은 1cm/s이다. ㄷ. P에서 수면파의 진폭은 1cm이다.
- [출제의도]** 굴절 후 파동의 진행 속력을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 영역 2에서 수면파의 진행 속력은 $\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{1}{v}$ 에서 $v = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{cm/s}$ 이다.
- [출제의도]** 줄에서 발생하는 정상파의 파장을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 A와 B가 모두 배이고 그 사이에 마디가 1개 있으므로 파장은 30cm이다.
- [출제의도]** 운동량-시간 그래프로부터 물체의 운동을 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 1초일 때 충돌하여 3초일 때 마찰이 있는 수평면으로 동시에 들어가므로 A와 B는 1초일 때부터 함께 움직인다.
[오답풀이] ㄷ. 충돌 후 A와 B의 속력이 같으므로 A와 B의 질량비는 3:2이다.
- [출제의도]** 운동량 보존 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 운동량 보존 법칙에서 $v = 2\text{m/s}$ 이다. ㄴ. 충돌 전

A의 운동 에너지가 2J이므로 A의 질량은 1kg이다.
 ㄷ. 충돌 전후의 운동량 변화량이 충격량이다.