물리 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 속도계를 통해 파악할 수 있는 물리량을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 10초 동안의 속도 변화량을 알 수 있으므로 평균 가속도를 알 수 있다. ㄴ. 가속도가 일정한지를 알 수 없으므로 이동한 거리는 알 수 없다. ㄷ. 속도계 바늘은 매순간의 속력을 나타낸다.

2. [출제의도] 변위와 평균속도, 순간속도의 개념의 차이를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 변위는 두 로봇의 도착점까지의 직선 거리를 말하는 것으로 도착점이 같다면 변위도 같게 된다. ㄴ. 변위가 같으므로 평균속도도 같다. ㄷ. 10초~20초, 40초~50초 구간에서 순간속도가 같은 때가 존재한다.

3. [출제의도] 평균속력을 이해하고 계산할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

평균속력을 구하기 위해서 54분을 시간 단위로 환산한다. 54분 = $\frac{54}{60}$ 시간 = 0.9시간이므로 소요 시간은 (1 + 0.9) h이다. 따라서 평균 속력은 190 km을 1.9시간으로 나누면 100 km/h 이다.

4. [출제의도] 퓨즈에 흐르는 전류에 따른 퓨즈의 작동 원리를 이해하는지를 묻는 문제이다.

저항의 혼합 연결에서 퓨즈 A에 흐르는 전류가 가장 크다. 저항에 발생하는 열은 흐르는 전류의 제곱에 비례하므로 이 문제에서는 퓨즈 A에 가장 많은 열이 발생하게 되어 퓨즈 A가 먼저 끊어지게 된다.

5. [출제의도] 운동을 나타낸 그래프를 정확하게 이해하고, 분석할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

시간에 대해 속도가 일정하게 감소하므로 장난감 자동차는 가속도가 (-)인 운동을 한다. 그래프 아래 면적은 각각 (+)변위와 (-)변위를 나타내며 두 면적이 같으므로 자동차는 다시 A점에 위치한다.

6. [출제의도] 물체에 작용하는 합력을 구하고 이를 운동에 적용할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

마찰력의 크기 $F_{마} = \mu mg = 0.2 \times 2 \times 10 = 4N$, 외력의 크기 $F_{외} = 8\,\mathrm{N}$ 이므로 합력 $F_{합력} = ma$ 로부터 가속도 $a = 2\,\mathrm{m/s^2}$ 이다. 따라서 $s = \frac{1}{2} a t^2$ 에서 $s = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36\,\mathrm{m}$ 이다.

7. [출제의도] 충격량의 개념을 이해하고 응용한 실제 상황을 파악할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

충돌 시간을 길게 함으로써 물 풍선에 가해지는 평균 힘을 작게 하기 위한 행동이다. 보기의 상황 중 이러한 원리를 응용한 예는 자동차의 완충기와 에어백이다.

8. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙과 운동량 보존 법칙을 적용할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

충돌 전의 속도는 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 구하면 7 m/s이다. 충돌 후 물체 B의 속도는 운동량 보존에 의해 6 m/s이다.

9. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 응용할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

운동량 보존의 법칙에 따라 충돌 후 나무도막의 속력을 구해보면, 두 경우 모두 같다. 따라서 충돌 후의 총 운동 에너지 역시 같다. 그러므로 충돌 과정에서 발생한 열 에너지도 같다.

10. [출제의도] 전구에 걸리는 전압의 변화를 파악할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

가변 저항 B에 걸리는 전압과는 무관하지만 가변 저항 A에 걸리는 전압을 증가시키면, 전구에 걸리는 전압은 감소하여 전구는 어두워진다.

11. [출제의도] 도선의 전기저항을 실제 상황에 적용할 수 있느냐를 묻는 문제이다.

도선의 저항은 $R = \rho \frac{l}{S}$ 으로 도선의 길이에 비례하고 단면적에 반비례한다. 비저항을 구하면 A와 C가 같게 되므로 A와 C는 같은 재질이 된다.

12. [출제의도] 저항선이 소비하는 전력을 정성적으로 파악할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

ㄱ. 저항선의 전기 저항은 저항선의 길이에 비례하고 단면적에 반비례한다. 따라서 저항선의 전기 저항은 A가 B보다 더 작다. ㄴ. 저항이 작은 A쪽으로 전류가 더 많이 흐른다. ㄷ. 소비전력은 A가 B보다 크므로 발생하는 열도 A가 B보다 더 크다.

13. [출제의도] 자기력선의 모양을 해석할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

자기력선의 방향으로 보아 A는 N극 B는 S극이 되며 자기력선이 밀한 부분에서 소한 부분으로 도선에 힘이 작용하게 되므로 자기력선의 모양으로부터 '라' 방향으로 힘이 작용하게 된다.

14. [출제의도] 자석과 솔레노이드 코일 주위의 자기장의 모습을 파악하는 능력을 묻는 문제이다.

솔레노이드 코일의 왼쪽이 S극 오른쪽이 N극이 된다. 이때 주변 자기장과의 작용에서 자기장의 모습을 나타내는 자기력선은 서로 다른 극 사이이므로 N극에서 S극으로 이동하는 ①번 모습이 바른 모습이 된다.

15. [출제의도] 전자기 유도현상을 응용한 상황을 추론해 낼 수 있는지를 묻는 문제이다.

구리관에 자석을 떨어뜨리면 구리관에 유도전류가 생기고 속력이 증가하는 자석에는 점점 큰 힘이 반대 방향으로 작용하게 된다. 따라서 자석에 작용하는 중력의 크기와 이 힘의 합력이 결국 0이 된다.

16. [출제의도] 파동의 발생과 전파 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

물결파의 주기는 2초이다. 따라서 종이배는 2초 간격으로 한 번씩 출렁인다. 반주기 후인 1초 때 종이배는 C점에 위치한다.

17. [출제의도] 상을 작도할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

(나)에서 깨진 부분에 의한 상의 작도는 불가능하지만 나머지 부분에 의한 상의 작도는 (가)와 동일하므로 상은 여전히 I 위치에 맺힌다.

18. [출제의도] 무지개의 원리를 이해하고 있느냐를 묻는 문제이다.

햇빛이 물방울 속을 통과하여 무지개를 만드는 과정에서 굴절과 반사가 이루어진다. ①, ②는 굴절 ③은 간섭, ④는 반사 ⑤는 굴절에 의한 분산을 나타낸다.

19. [출제의도] 정상파를 실제상황에 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

기타는 기타줄이 정상파를 만들며 소리를 내는 것을 이용한 것이다. 기타줄 길이의 1/2 지점을 누르면 생기는 정상파의 파장이 1/2이 되고 이때의 진동수는 2배가 된다.

20. [출제의도] 광전자의 최대 운동 에너지와 일함수의 관계를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

최대 운동 에너지는 같은 진동수의 빛에 대하여 한계진동수가 작을수록 크다. 광전자는 한계진동수보다 큰 진동수을 갖는 빛에서만 광전자를 방출한다. 그래프에서 y축과 만나는 점이 일함수의 크기이다.