물리 Ⅰ 정답

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

해 설

1. [ ] 힘의 변화에 따른 물체의 운동 상태를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A 승용차는 일정한 힘을 받았으므로 가속도 운동을 한다. B구간에서 승용차에 작용하는 힘이 0이므로 일정한 속도로 운동한다. C 구간에서 승용차는 운동 반대 방향으로 힘을 받았으므로 속도가 감소한다.

2. [출제의도] 속력-시간 그래프를 해석할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

자동차는 속력이 일정하게 감소하는 운동을 한다. 따라서 자동차의 이동 거리는 증가하지만 증가 비율이 감소한다. 자동차가 이동한 거리는 속력-시간 그래프 아래 넓이와 같으므로 자동차의 이동 거리는 20m 이다.

3. [출제의도] 속력-시간 그래프를 통해 물체에 작용하는 힘의 변화를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

알짜힘은 중력에서 저항력을 뺀 값이다. A구간에서 기울기가 감소하므로 물로켓에 작용하는 알짜힘은 감소한다. 따라서 이 구간에서 저항력이 점점 증가한다. B구간에서는 저항력이 중력보다 큰 구간으로 감속 운동을 하며 이 때 작용하는 알짜힘은 '저항력-중력'이다. B구간의 기울기의 크기가 감소하므로 저항력은 감소한다. C 구간에서 물로켓에 작용하는 알짜힘이 0이므로 저항력은 물체에 작용하는 중력 4 N과 같다.

4. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 통해 물체의 속력을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

충돌 후 두 수레의 속력은 0.15 m/s 이다. 충돌 전 A의 속력을 v라고 하면 운동량 보존 법칙에 따라 $1\text{kg}\times v = 3\text{kg}\times 0.15\text{m/s}$ 이다. 따라서 충돌 전 A의 속력은 0.45 m/s 이다.

5. [출제의도] 상대 속도의 개념과 운동량 보존 법칙을 응용할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

분리되기 전의 로켓-인공위성을 기준으로 할 때 분리 전의 총 운동량은 0이다. 분리된 후 로켓에서 본 인공위성의 상대속도는 5m/s이다. 분리되기 전의 로켓-인공위성을 기준으로 측정한 인공위성의 속력을 $v_{인}$, 로켓의 속력을 $v_{로}$이라 하면 $5\text{m/s} = v_{인} - v_{로}$ 이다. 운동량 보존법칙 $0 = 2000\text{kg}\times v_{로} + 500\text{kg}\times v_{인}$을 적용하여 풀면 분리된 후 인공위성의 속력은 4 m/s, 로켓의 속력은 -1m/s이다. 인공위성의 속도 변화는 4m/s 이므로 운동량의 변화량은 $500\text{kg}\times 4\text{m/s} = 2000\text{Ns}$ 이다.

6. [출제의도] 속력-시간 그래프를 올바르게 해석할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

수평면을 미끄러져 간 거리는 4초에서 8초 사이의 그래프 아래 넓이인 10m 이다. 빗면과 수평면에서의 가속도는 같으므로 이 두 구간에서 트럭에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다. 그래프에서 직선의 기울기가 가속도이므로 트럭의 가속도는 $1.25\ \text{m/s}^2$으로 일정하다.

7. [출제의도] 저항이 혼합 연결되었을 때 각 저항에 걸리는 전압을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A에 걸리는 전압은 12V이므로 A의 저항값은 6Ω이다. B에 걸리는 전압은 C에 걸리는 전압과 같으므로 6V이다. A에 흐르는 전류가 B, C로 나뉘어 흐르므로 A에 흐르는 전류 B보다 크다.

8. [출제의도] 저항값을 통해 비저항의 비를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$\rho\frac{l}{S}$로부터 A는 $32 = \rho\frac{l_A}{S_A}$ 이고, $\therefore \rho_A = 32\frac{S_A}{l_A}$이다.

$S_B = \frac{2^2}{1}S_A = 4S_A$, $l_B = \frac{1}{2}l_A = 0.5l_A$이다.

$\therefore 2 = \rho_B\frac{0.5l_A}{4S_A}$에서 $\rho_B = 16\frac{S_A}{l_A}$이다.

$\therefore \rho_A : \rho_B = 2:1$

9. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 올바르게 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

위치 에너지는 높이에 비례하므로 A점에서 철수의 위치 에너지는 B점보다 2배 크다. 중력이 한 일은 모두 운동 에너지로 전환된다.

[오답풀이] B점에서 철수의 속력을 v_B, C점에서 철수의 속력을 v_C라고 하면

$mgh = \frac{1}{2}m\,v_B^2$, $2mgh = \frac{1}{2}m\,v_C^2$이다. 이 두 식으로부터 C점에서의 속력은 B점의 $\sqrt{2}$배이다.

10. [출제의도] 일의 원리를 통해 물체에 작용하는 힘을 파악하고 있는가를 묻는 문제이다.

움직 도르래에 걸쳐 있는 4개의 줄이 2000N을 지탱하므로 각 줄이 지탱하는 힘은 500N이다. 따라서 사람이 줄을 당기는 힘은 500N이다. 물체가 등속도로 올라가므로 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 0이다. 따라서 알짜힘이 하는 일은 0이다.

[오답풀이] 물체의 위치에너지가 4000J 증가하므로 사람이 한 일은 4000J이다. 따라서 사람이 잡아당긴 줄의 길이는 8m이다.

11. [출제의도] 정지마찰력의 정의를 올바르게 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

나무토막 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{F}{2}$이다. 이 힘은 나무토막 A에 작용하는 정지 마찰력 의한 것이므로 마찰력의 크기는 $\frac{F}{2}$이다. 나무토막 B에 작용하는 정지 마찰력의 크기는 A와 같고, 방향은 반대이다.

[오답풀이] 나무토막 B에 작용하는 알짜힘은 오른쪽으로 작용하는 힘 F와 마찰력 의 합력이므로 크기는 $\frac{F}{2}$이다.

12. [출제의도] 자기장의 변화에 따른 유도 전류의 방향과 세기를 파악하는 능력을 묻는 문제이다.

도선 속을 통과하는 자기장의 세기가 증가하므로 유도 전류의 방향은 반시계 방향이다. 속력이 클수록 도선 속을 통과하는 자기장의 변화율이 증가하므로 유도전류의 세기도 증가한다. 넓이가 더 큰 정사각형을 사용하면 단위 시간당 자기장의 변화율이 증가한다.

13. [출제의도] 전류에 의한 자기장의 방향을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

도선 주위의 자기장의 방향은 반시계 방향이므로 자침의 N극은 반시계 방향을 가리킨다. 도선 가까이 할수록 자기장이 세므로 자침이 원래 위치에서 돌아간 각도는 오른쪽 나침반이 왼쪽보다 더 크다.

14. [출제의도] 전구의 소비 전력을 통해 전구의 밝기를 올바르게 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A의 저항을 R이라 하면 B의 저항은 $2R$이다. 마찬가지로 C의 저항을 R'라 하면 D의 저항은 $2R'$이다. 회로 전체에 흐르는 전류를 $3I$라 하면 A에 흐르는 전류는 $2I$, D에 흐르는 전류는 I이다. A와 D의 밝기가 같다고 했으므로 $(2I)^2R = I^2(2R')$이다. 이 식으로부터 $R' = 2R$ 이다. 따라서 A, B, C, D의 저항은 R, $2R$, $2R$, $4R$이다.

15. [출제의도] 저항에 걸리는 전압과 전류의 세기를 파악하는 능력을 묻는 문제이다.

회로의 저항은 왼쪽부터 차례로 6Ω, 2Ω, 4Ω이다. 따라서 전류계의 단자를 Q점에 연결하면 회로 전체 저항이 6Ω이므로 전류는 2A가 되며, R점에 연결하면 전체 저항이 4Ω이고 3A의 전류가 흐른다.

16. [출제의도] 파형을 비교하여 소리의 높낮이, 그리고 크고 작은 소리를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

같은 시간 동안 파형의 마루 개수는 영희가 철수보다 더 많으므로 영희의 소리가 철수보다 더 고음이다. 진폭은 영희가 철수보다 크므로 영희가 철수보다 더 큰 소리를 냈다. 파형이 다른 이유는 맵시가 다르기 때문이다.

17. [출제의도] 매질의 변화에 따른 빛의 굴절 경로를 알고 있는가를 묻는 문제이다.

공기가 채워진 볼록한 통을 물 속에 넣은 것은 공기 중에 오목 렌즈를 넣은 것과 같다. 반대로 오목한 통을 넣은 경우는 공기 속에 볼록 렌즈를 넣은 것과 같다. 따라서 첫 줄은 C, 두 번째 줄은 a와 같다.

18. [출제의도] 빛의 간섭 실험을 올바르게 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

간섭 무늬는 파동의 대표적인 성질 중의 하나이다. 간섭 무늬 사이의 간격 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$이므로 간섭 무늬 사이의 간격은 슬릿의 간격이 작을수록, 빛의 파장이 길수록 커진다.

19. [출제의도] 빛의 전반사 조건과 파장에 따른 굴절 정도를 알고 있는가를 묻는 문제이다.

빛은 유리 속을 통과하다가 유리와 공기의 경계면에 임계각 이상으로 입사한다. 따라서 빛은 유리 속에서 전반사한다. 빛이 유리에서 공기로 나올 때 굴절된다. 이때 파장이 짧은 보라색이 더 많이 꺾인다.

20. [출제의도] 광전효과 실험 내용을 알고 있는지를 묻는 문제이다.

빛의 세기가 클수록 광전류의 세기가 커진다. 빛의 파장이 짧을수록 광량자의 에너지가 커지므로 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 증가한다. 정지 전압은 광전자의 최대 운동 에너지가 클수록 커진다.

[오답풀이] 일함수가 더 큰 금속으로 바꾸면 광전자의 최대 운동 에너지는 감소하므로 정지 전압은 작아진다.