

• 물리 I •

정답 01 ④ 02 ③ 03 ① 04 ② 05 ③ 06 ④ 07 ① 08 ③ 09 ③ 10 ⑤
11 ② 12 ① 13 ④ 14 ② 15 ⑤ 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ④ 19 ⑤ 20 ②

▣ 해설

- 01** ㄱ. ㄴ. 1초일 때 속도의 방향이 바뀌었고 거리는 4m이다.
ㄷ. 처음 위치가 0이므로 3초일 때 처음 위치 P에 도달한다.
- 02** ㄱ. 1초 이후 등속 운동을 했으므로 중력과 같은 힘 $T = 100\text{N}$ 이다.
ㄴ. 1초까지 합력이 20N 이므로 가속도 $a = 2\text{m/s}^2$ 이다. 따라서 1초일 때 물체의 속력은 2m/s 이다.
ㄷ. 일률 $P = \vec{f} \cdot \vec{v}$ 에서 일률 $P = 100 \times 2 = 200(\text{W})$ 이다.
- 03** ㄱ. 정지 상태이므로 합력은 0이다.
ㄴ. 책상이 책을 떠받치는 힘의 크기는 책의 무게와 손으로 책을 누르는 힘의 합이다.
ㄷ. 손이 책을 누르는 힘에 대한 반작용력은 책이 손을 밀어올리는 힘이다.
- 04** ㄱ. ㄴ. A, B 쪽의 합성 저항은 $\frac{R}{2}$, C는 R 이므로 걸리는 전압은 2 : 1이고 합성 저항은 $\frac{3}{2}R$ 이다.
ㄷ. 옴의 법칙에서 전류 $I = \frac{2V}{R}$ 이다.
- 05** ㄱ. 주기와 진동수는 역수 관계이다.
ㄴ. 파장 $\lambda = \frac{L}{3}$
ㄷ. $v = f\lambda = \frac{fL}{3}$
- 06** 두 자동차 A, B가 달린 거리의 합이 전체 거리이므로 그래프에서 A가 100m, B가 150m 이므로 전체 거리 $L = 250\text{m}$ 이다.
- 07** ㄱ. 힘-시간 그래프에서 면적이 충격량이고 충격량은 운동량의 변화량과 같다. 따라서 충격량의 크기는 A가 B보다 작다.
ㄴ. t_0 일 때 운동량의 변화량의 크기가 A 보다 B가 2배인데 질량은 B가 A 보다 2배이므로 속력은 같다.

ㄷ. $2t_0$ 일 때 운동량은 A와 B가 서로 같다.

- 08** A의 위치 에너지 감소량에서 B의 위치 에너지 증가량을 뺀 것이 A와 B의 운동 에너지의 합과 같으므로

$$2mg \times 2h - mgh = \frac{1}{2} \times 3m \times v^2 \quad \therefore v = \sqrt{2gh}$$

- 09** ㄱ. ㄴ. 2초만에 2m을 등가속도 운동을 했으므로 평균 속도의 크기는 1m/s 이다. 따라서 Q점에서의 속도는 2m/s , 가속도 $a = 1\text{m/s}^2$ 이고 A의 합력은 $1\text{kg} \times 1\text{m/s}^2 = 1\text{N}$ 이다.
ㄷ. 전체 합력은 4N 이므로 마찰력은 6N 이다. 따라서 운동 마찰 계수 $\mu = 0.6$ 이다.

- 10** ㄱ. 외력이 없으므로 전체 운동량은 보존되어야 한다. 따라서 처음의 운동량의 합은 0이어야 한다.
ㄴ. 전체 운동량의 합이 0이 되려면 B와 C의 운동량의 방향은 A와 반대여야 한다.
ㄷ. A와 B가 합쳐진 후의 운동량의 크기는 C와 같아야 하므로 한 덩어리의 운동량의 크기는 p 이다.

- 11** 전체 전압이 $3V$ 이므로 A와 B의 합성 저항은 A의 절반이 되어야 한다. 따라서 A와 B로 저항이 같다. 저항 $R = \rho \frac{L}{S}$ 에서 $\rho_A \frac{L}{S} = \rho_B \frac{L}{2S}$ 에서 $\rho_A : \rho_B = 1 : 2$ 이다.

- 12** ㄱ. $P = \frac{V^2}{R}$ 에서 (가)에서가 (나)에서의 전압의 2배이므로 소비 전력은 (가)가 (나)의 4배이다.
ㄴ. 저항이 같고 전압이 같으므로 (가)와 (나)에서 A의 소비 전력은 같다.
ㄷ. (나)의 합성 저항은 $2R$, (다)의 합성 저항은 $\frac{R}{2}$ 이고 전체 전압도 같으므로 소비 전력은 (다)가 (나)의 4배이다.

- 13** ㄱ. X와 Y 도선에서 전류의 방향이 같고 전류의 세기가 같으므로 P에서의 자기장 방향은 반대이다.
ㄴ. P에서 자기장의 방향과 세기는 원형 도선에 의해 결정되므로 자기장의 방향은 종이면에 들어가는 방향이다.
ㄷ. 원형 도선이 만드는 자기장의 세기 $k \frac{I}{r}$ 에서 전류가 2배이므로 자기장의 세기도 2배이다.

- 14** (나) 그래프로부터 I 영역에서도 유도 전류의 방향이 반시계 방향이므로 자기장의 방향은 뚫고 들어가는 방향이다. I에서 II 영역으로 가면서 유도 전류와 세기가 I 영역에 진입할 때보다 3배이고, II 영역을 빠져 나갈 때는 2배이므로, II 영역의 자기장의 세기는 I 영역의 2배이고 방향은 뚫고 나오는 방향이어야 한다. Q가 $+y$ 방향으로 진행할 때는 P에 비해 Q가 시간상 지속 변화량 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 가 $\frac{1}{2}$ 배이므로 유도 전류의 크기는 P의 $\frac{1}{2}$ 배가 되어야 한다. 또한 Q가 $+y$

방향은 진입할 때 I 영역보다 II 영역(종이면에서 수직으로 나오는 방향)이 더 크므로 유도 전류의 방향은 시계 방향이어야 한다.

- 15 ㄱ. 광선 A에 대한 매질 I과 II의 굴절률 차이가 더 크므로 입사각이 더 큰 광선이 A이다.

ㄴ, ㄷ. 속력 $v = \frac{c}{n}$ 에서 매질 II에서 속력은 A가 B보다 속력이 작고, 따라서 먼저 전반사가 일어난다.

- 16 파도의 속력 $v = \frac{\lambda}{T}$ 에서 $0.5 = \frac{2}{T}$ 이다. 따라서 $T = 4$ 초이므로 1초와 3초일 때 (나)와 같은 모습이 될 수 있다.

- 17 철수, 영희 : 네온등에서 나오는 광선의 진동수는 아연판의 한계 진동수보다 작기 때문에 전자가 방출되지 않았지만 자외선의 진동수는 아연판의 한계 진동수보다 커서 광전자가 방출된다.
민수 : 가까이 했을 때 아연판에 도달한 광자의 개수가 증가하므로 시간당 광전자 방출이 증가한다.

- 18 물질파의 파장 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$ 에서 $E_k = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ 이다. 광전 효과에서

$$hf - W = E_k = \frac{h^2}{2m(2\lambda)^2} \quad \dots \dots \dots \quad ①$$

$$2hf - W = \frac{h^2}{2m\lambda^2} \quad \dots \dots \dots \quad ②$$

$$\text{①, ②를 연립하면 } W = \frac{2}{3}hf \text{이다.}$$

- 19 O에서 Q점까지의 거리를 s 라 하면 B의 감소한 위치 에너지는 증가한 탄성 에너지와 마찰력이 한 일의 합과 같다.

$$7 \times 10 \times s = \frac{1}{2} \times 100 \times s^2 + \frac{1}{2} \times 40 \times s \quad \therefore s = 1\text{m}$$

O에서 Q를 거쳐 P까지 운동했을 때 B의 위치 에너지 감소량은 증가한 탄성 에너지와 마찰력이 한 일의 합과 같다.

$$7 \times 10 \times x = \frac{1}{2} \times 100 \times x^2 + \frac{1}{2} \times 40 \times (2-x) \quad \therefore x = 0.8\text{m}$$

- 20 a, b에 연결했을 때 R_1 에 흐르는 전류가 6A이므로 R_1 은 3Ω 이다. a, c에 연결했을 때 R_1 에 걸리는 전압이 6V이므로 R_4 에 걸리는 전압은 12V이다. 따라서 R_1 과 R_2 의 합성 저항을 X 라 하면

$$X : R_4 = 1 : 2 \quad \dots \dots \dots \quad ①$$

b, c에 연결했을 때 X와 R_3 에 걸리는 전압은 각각 9V이다.

$$X : R_3 = 1 : 1 \quad \dots \dots \dots \quad ②$$

①과 ②에서 $R_3 : R_4 = 1 : 2$ 이다.