

2006년 기술고시 물리학개론 중책형 해설

01. ⑤	02. ④	03. ②	04. ③	05. ④	06. ②	07. ③	08. ⑤	09. ⑤	10. ①
11. ⑤	12. ①	13. ⑤	14. ②	15. ②	16. ①	17. ④	18. ⑤	19. ④	20. ③
21. ④	22. ①	23. ③	24. ④	25. ③	26. ③	27. ⑤	28. ③	29. ②	30. ①
31. ②	32. ④	33. ②	34. ⑤	35. ②	36. ①	37. ①	38. ③	39. ②	40. ①

1. 【정답】 ⑤

$$60 \times 20 = 40v$$

$$v = 30 \text{ m/s}$$

2. 【정답】 ④

$$4 + 40 + 12 + 8 = 64 \text{ m}$$

3. 【정답】 ②

$$l = \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{500} = 0.68 \text{ m}$$

$$l = 0.34 \text{ m} = 34 \text{ cm}$$

4. 【정답】 ③

$$F_f s = \frac{1}{2} m v^2$$

$$F_f \times 90 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 30^2$$

$$F_f = 5000 \text{ N}$$

5. 【정답】 ④

$$5 \times 10 = 2\omega$$

$$\omega = 25 \text{ rpm}$$

6. 【정답】 ②

내부저항 : r ,

$$1.2 = 1.5 - 0.2r$$

$$r = 0.3 \Omega$$

7. 【정답】 ③

$$\frac{\sin 90^\circ}{0.8} = \frac{n}{1}$$

$$n = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1.25$$

8. 【정답】 ⑤

$$dU = -\delta W$$

단열팽창하는 기체의 온도는 낮아진다. (열역학 1법칙)

9. 【정답】 ⑤

$$\text{액체의 부피팽창량} : \beta V_0(T - T_0)$$

$$\text{병의 부피팽창량} : 3\alpha V_0(T - T_0)$$

$$\text{흘러넘친 양} : (\beta - 3\alpha) V_0(T - T_0)$$

10. 【정답】 ①

$$(a) : E = k \frac{Q}{r^2}, \text{ } -y\text{방향}$$

$$(b) : dE = k \frac{\frac{Q}{\pi r} dl}{r^2} = k \frac{Q r d\theta}{\pi r^3} = k \frac{Q d\theta}{\pi r^2}$$

x 축 양의방향과 이루는 각의 크기를 θ 라 하면 반원모양이 대칭이기 때문에 전기장의 코사인 (가로) 성분은 모두 상쇄되어 사라진다. 따라서 사인(세로) 성분만 적분하여 구한다.

$$E = \int_0^\pi \frac{kQ \sin \theta d\theta}{\pi r^2} = \frac{kQ}{\pi r^2} \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{2kQ}{\pi r^2}, \text{ } -y\text{방향}$$

크기는 (a)의 경우가 크고, 방향은 같다.

11. 【정답】 ⑤

$$\text{트레일러에서 듣는 진동수} : f_1 = f_s \frac{v - v_s}{v - v_s} = f_s$$

$$\text{트레일러에서 반사되어 자동차에서 듣는 진동수} : f_2 = f_1 \frac{v + v_s}{v + v_s} = f_1 = f_s$$

12. 【정답】 ①

만약 $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow a$ 의 열역학 과정을 거친다면 abd 과정에서 흡수한 열량과 dca 과정에서 방출한 열량의 차이만큼 일을 하게 된다.

$$\Delta Q = Q_{abd} - Q_{acd} = \delta W = (P_2 - P_1)(V_2 - V_1)$$

13. 【정답】 ⑤

내경 안쪽부분이 채워져 있다고 생각하면 전류는 단면적에 비례하므로

$$\pi(b^2 - a^2) : I = \pi b^2 : I_1 \text{에서 } I_1 = \frac{b^2 I}{b^2 - a^2} \text{이다.}$$

이 때 도선 내부의 r 지점에서의 자기장의 세기는 $B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{b^2 - a^2} r$ 이다.

여기서 반지름이 a 인 도선을 생각하면 마찬가지로 전류의 세기는 단면적에 비례하므로

$$\pi(b^2 - a^2) : I = \pi a^2 : I_2 \text{에서 } I_2 = \frac{a^2 I}{b^2 - a^2} \text{이다.}$$

이때 외부 r 지점에서의 자기장세기 $B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{a^2 I}{(b^2 - a^2)r}$ 이고 B_1 에서 B_2 를 빼면 최종 자기장의 세기가 나온다.

$$\text{따라서 } B = B_1 - B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\frac{r^2}{b^2 - a^2} - \frac{a^2}{b^2 - a^2} \right) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{r^2 - a^2}{b^2 - a^2}$$

14. 【정답】 ②

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

주기가 2배가 되려면 용수철 상수가 $\frac{1}{4}$ 배가 되어야 하므로 같은 용수철 4개를 직렬로 연결하면 된다.

15. 【정답】 ②

운동량 보존법칙

$$\frac{h}{\lambda} + \frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\lambda'}$$

$$\lambda' = \frac{1}{2}\lambda$$

16. 【정답】 ①

이중슬릿에 의한 간섭현상이 관찰되므로 ①번 형태가 된다.

17. 【정답】 ④

$$L_0 = \frac{L}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}, \quad L_0 = 3\text{m}, \quad v = 0.8c$$

$$3 = \frac{L}{\sqrt{1 - 0.64}}$$

$$L = 3 \times \frac{6}{10} = 1.8\text{m}$$

폭방향으로 운동하지 않았으므로 폭방향 길이는 변하지 않는다.

18. 【정답】 ⑤

$$F \times 2 \times 10^{-3} = 0.2(-40 - 30) = 14$$

$$F = \frac{14}{2 \times 10^{-3}} = 7 \times 10^3 \text{N}$$

19. 【정답】 ④

$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d} \text{이므로 간격이 2배가 되려면 파장도 2배가 되어야 한다.}$$

$$\lambda = 10 \times 10^{-7} \text{m}$$

20. 【정답】 ③

$$\text{RC 회로에서 } E_0 - R \frac{dq}{dt} - \frac{q}{C} = 0 \text{이므로}$$

$$q = CE_0(1 - e^{\frac{-t}{RC}}) \text{이고 } V = \frac{q}{C} = E_0(1 - e^{\frac{-t}{RC}}) \text{이다.}$$

보기 중 해당하는 그래프는 ③번이다.

21. 【정답】 ④

$$0.2 \times 10 \times 100 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^2 + E_f$$

$$200 = 10 + E_f$$

$$E_f = 190 \text{J}$$

22. 【정답】 ①

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = x \sqrt{\frac{k}{m}} = 0.2 \sqrt{\frac{10}{0.1}} = 2 \text{m/s}$$

23. 【정답】 ③

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

길이는 $\frac{1}{6}$ 배, 중력가속도도 $\frac{1}{6}$ 배 되었으므로 주기는 변하지 않는다.

24. 【정답】 ④

연속방정식에 의해 면적비가 4:1이므로 속도비는 1:4이다.

따라서 속도는 16m/s

25. 【정답】 ③

16 → 8 → 4 → 2 즉 3번의 반감기를 거쳐야 한다.

$$5730 \times 3 = 17190 \text{년}$$

26. 【정답】 ③

$$qvB = \frac{mv^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$T = \frac{2\pi r}{v}$ 에서 v 가 2배가 되면 r 도 2배가 되므로 주기는 변하지 않는다.

27. 【정답】 ⑤

빛이 통과하는 슬릿의 폭이 좁을수록 회절이 잘 일어나기 때문에 빛이 퍼져 렌즈에 맺히는 상의 해상도가 낮게 된다.

28. 【정답】 ③

$$100 \text{kcal} = 10^5 \text{cal} = 4.2 \times 10^5 \text{J}$$

1J만큼 일할 때마다 10J의 열에너지가 소모되므로 $4.2 \times 10^4 \text{J}$ 만큼 일하면 된다.

$$84 \times 10 \times h = 4.2 \times 10^4$$

$$h = 50 \text{m}$$

29. 【정답】 ②

$$dS = \frac{-540}{300} + \frac{540}{270} = -1.8 + 2 = +0.2 \text{J/K}$$

30. 【정답】 ①

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(2 \times \frac{-q^2}{a} + \frac{q^2}{\sqrt{2}a} \right) = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \left(-2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \frac{(4 - \sqrt{2})q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$$

31. 【정답】 ②

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

속력이 2배 되려면 궤도반지름은 $\frac{1}{4}$ 배 되어야 한다.

$$\frac{6}{4}R = \frac{3}{2}R$$

$$\text{지표면으로부터 높이는 } \frac{3}{2}R - R = \frac{1}{2}R$$

32. 【정답】 ④

온도 : $300\text{K} \rightarrow 360\text{K}$

따라서 압력은 $\frac{360}{300} = \frac{6}{5}$ 배 증가한다.

$$\frac{6}{5} \times (200 + 100) = 360 \text{ kPa}$$

계기압력은 $360 - 100 = 260 \text{ kPa}$

33. 【정답】 ②

$$V = -N \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d(BA)}{dt} = B \frac{dA}{dt} = Bl \frac{dx}{dt} = Blv$$

여기서 도선이 지나가는 면적은 자기장에 수직해야하므로 속도는 $-y$ 방향의 크기이다.

$$V = 0.4 \times 0.5 \times 10 \times \sin 30^\circ = 1 \text{ V}$$

34. 【정답】 ⑤

$$mr\omega^2 = mg \tan \theta$$

$$r = \sin \theta$$

$$\omega^2 = \frac{g}{\cos \theta}$$

$$\cos \theta = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$T = \frac{mg}{\cos \theta} = 2 \text{ N}$$

35. 【정답】 ②

$$\text{에너지-시간의 불확정성 원리 : } \Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$$

수명($\Delta t = \tau$)이 2배 되면 선폭(ΔE)는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.

36. 【정답】 ①

광전효과 - 빛의 입자성

컴프턴(Compton) 산란 - 빛의 입자성

마이켈슨-모올리(Michelson-Morley)의 실험 - 광속불변의 원리

데이비슨-거머(Davisson-Germer)의 실험 - 전자의 파동성

뉴턴의 원무늬(Newton's ring) - 빛의 파동성 (간섭)

37. 【정답】 ①

러더퍼드의 α 입자 산란실험은 양성자(원자핵)의 존재를 밝힌 실험이다.

38. 【정답】 ③

원운동하는 물체의 순간순간의 속도의 방향은 접선방향이다.

39. 【정답】 ②

$$\rho_{\text{물}} Vg = \rho_{\text{액}} V'g$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{\rho_{\text{물}}}{\rho_{\text{액}}} = \frac{600}{800} = 0.75$$

위로 드러나는 부분은 전체의 25%이다.

40. 【정답】 ①

$$Q = C_1 E_0$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = C_1 V + C_2 V = C_1 E_0$$

$$V = \frac{C_1 E_0}{C_1 + C_2}$$