

2005년 기술고시 물리학개론 1책형 해설

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

1. 【정답】 ②

- ① 중성자는 전하를 띠지 않으므로 전기장의 영향을 받지 않는다.
 ② α 입자는 양성자 2개를 가지고 있으므로 양성자와 양전자보다 에너지 변화량의 크기가 2배 더 크다. ($\Delta E = qV$)
 ③ 두 도체판을 지나온 전자의 에너지는 1keV만큼 증가한다.
 ④ 두 도체판을 지나온 양성자의 에너지는 1keV만큼 감소한다.
 ⑤ α 입자, 양성자, 양전자의 가속도는 A, C에서는 전기력을 받지 않으므로 0이고, B에서는 전기력이 왼쪽으로 작용하므로 가속도도 왼쪽 방향이다.

2. 【정답】 ⑤

지표면에서의 속력 : $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 10} = 10\sqrt{2}$

$$2a \times 0.1 = 0^2 - (10\sqrt{2})^2$$

$$0.2a = -200$$

$$a = -1000 \text{ m/s}^2, +y\text{방향}$$

평형방정식 : $N - mg = ma$

$$N = m(g + a) = 1 \times (10 + 1000) = 1010 \text{ N}$$

3. 【정답】 ②

음원의 진동수를 $f_0 = \frac{1}{\Delta t}$ 라 하면 정지해 있는 사람이 듣는 진동수는 도플러 효과에 의해

$$f = f_0 \left(\frac{v}{v - v_0} \right) \text{이므로 새로운 주기는 } T = \frac{1}{f} = \frac{v - v_0}{f_0 v} = \Delta t \left(1 - \frac{v_0}{v} \right) \text{이다.}$$

4. 【정답】 ③

① 전자의 질량에너지 : $mc^2 = 9.11 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2 = 8.2 \times 10^{-14} \text{ J}$

② 감마선 광자의 에너지 : 감마선은 10 keV 이상의 에너지를 가지고 있으므로

$$10 \text{ keV} = 10 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-15} \text{ J}$$

③ 바닥 상태의 수소 원자의 이온화 에너지 :

$$13.6 \text{ eV} = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.176 \times 10^{-18} \text{ J}$$

④ 상온에서 이상 기체 1몰이 가지는 운동에너지 : $\frac{3}{2}RT = \frac{3}{2} \times 8.31 \times 300 = 3739.5 \text{ J}$

⑤ 지표면 근처에서 1 cm 자유 낙하한 1 g의 물체가 가지는 운동에너지 :

$$10^{-3} \times 10 \times 10^{-2} = 10^{-4} \text{ J}$$

가장 작은 값은 ③번이다.

5. 【정답】 ③

파장 550 nm 빛에 대한 임계조건 : $\sin i_c = \frac{1}{2}$ 이므로 임계각 $i_c = 30^\circ$ 이다.

파장이 커지면 굴절률은 작아지므로 임계각이 커지게 된다. 따라서 550 nm보다 큰 파장은 전반사가 일어나지 않기 때문에 공기 중으로 굴절된다.

6. 【정답】 ②

$$1000 \text{ cal} = 4.2 \times 10^3 \text{ J} = 4200 \text{ J}$$

$$dU = \delta Q - \delta W = 4200 - 2000 = 2200 \text{ J}$$

내부에너지는 온도에 비례하므로 온도는 증가한다.

7. 【정답】 ③

$$mr\omega^2 = qvB = qr\omega B$$

$$\omega = \frac{qB}{m}$$

$$\omega_2 = \frac{2q \times 5B}{3m} = \frac{10}{3} \frac{qB}{m} = \frac{10}{3} \omega_1$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{10}{3}$$

8. 【정답】 ②

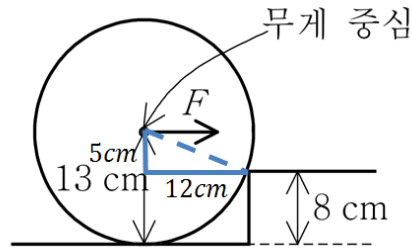
ㄱ. 광전자의 최대 운동 에너지는 입사광의 진동수에 비례하여 변화한다.

ㄴ. 입사광의 세기와는 관계없고, 입사광이 한계진동수 이상의 진동수를 가져야 광전류가 흐른다.

ㄷ. 입사광의 세기는 방출되는 전자의 운동에너지와 관계가 없다.

ㄹ. 의 세기가 커지면 단위 시간 당 방출되는 전자의 수가 많아진다.

9. 【정답】 ③



접촉점에 대한 무게에 의한 토크보다 수평 힘에 의한 토크가 더 클 때 바퀴가 미끄러지지 않고 계단을 올라갈 수 있다.

무게에 의한 토크 : $10 \times 12 = 120$ (모멘트팔의 길이가 12이다.)

수평 힘에 의한 토크 : $F \times 5 = 5F$ (모멘트팔의 길이가 5이다.)

$$5F = 120$$

$$F = 24 \text{ N}$$

보기에서 제일 가까운 값은 3번 25N이다.

10. 【정답】 ③

마찰력비 : $A : B : C = 0.1 : 0.4 : 0.9 = 1 : 4 : 9$

$$T_3 - 9k = 0, \quad T_3 = 9k$$

$$T_2 - T_3 - 4k = 0$$

$$T_2 = 13k$$

$$T_1 - T_2 - k = 0$$

$$T_1 = 14k$$

$$\frac{T_2}{T_1} + \frac{T_3}{T_1} = \frac{13}{14} + \frac{9}{14} = \frac{11}{7}$$

11. 【정답】 ⑤

$$2a \times 5 = 5^2 - 0^2$$

$a = 2.5 \text{ m/s}^2$ (운동방향은 아랫방향이지만 가속도는 윗방향)

$$N - mg = ma$$

$$N - 1000 = 250$$

$$N = 1250 \text{ N}$$

12. 【정답】 ②

원자로나 원자폭탄에서는 핵분열이 잘 일어날 수 있는 ^{235}U 나 ^{239}Pu 와 같은 방사성 동위원소를 사용한다.

13. 【정답】 ③

$$F \cdot 0.01 = 5 \times 10^{-16}$$

$$F = 5 \times 10^{-14} \text{ N}$$

14. 【정답】 ③

$$\frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} Li^2$$

$$i = V \sqrt{\frac{C}{L}} = 100 \sqrt{\frac{1.5 \times 10^{-6}}{7.5 \times 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{10^4 \times 10^{-3}}{5}} = \sqrt{2} \approx 1.41 \text{ A}$$

15. 【정답】 ①

플랑크 상수 : $h = \text{J} \cdot \text{s}$

① $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} = \text{J} \cdot \text{s}$

② $\text{N} \cdot \text{s}$

③ $\frac{\text{J}}{\text{C}} \cdot \text{C} = \text{J}$

④ $\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^3 = \text{N} \cdot \text{m}$

⑤ $\text{J} \cdot \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{s}}$

16. 【정답】 ②

A와 B의 단면적 비가 3 : 1이므로 연속방정식에 의해 속도비는 1 : 3이다.

$$\frac{1}{2} \rho v_A^2 + 0.1 \rho g = \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

$$v_B^2 - v_A^2 = 0.2g$$

$$8v_A^2 = 2$$

$$v_A = 0.5 \text{ m/s} = 50 \text{ cm/s}$$

17. 【정답】 ④

① 전자기파의 에너지는 전자기파의 에너지 흐름 밀도를 나타내는 포인팅 벡터와 관련있다.

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B}$$

② 전기장벡터 $\vec{E}$ 와 자기장 벡터 $\vec{B}$ 는 서로 수직인 벡터량이다.

③ $\vec{E}$ 와 $\vec{B}$ 의 크기의 비는 $\frac{E}{B} = c$ 빛의 속력과 같다.

④ 전자기파의 진행방향은 $\vec{E} \times \vec{B}$ 의 방향이다.

⑤ $\vec{E}$ 와 $\vec{B}$ 는 항상 같은 진동수와 같은 위상을 가지고 진동한다.

18. 【정답】 ⑤

음으로 대전된 막대를 L에 가져다대면 자유전자가 M으로 이동하기 때문에 두 금속구를 분리시키면 L은 양으로, M은 음으로 대전된다.

19. 【정답】 ③

$$50 = 10 \log \left(\frac{I}{10^{-12}} \right)$$

$$I = 10^{-7}$$

$$100 \text{명일 때는 } 10 \log \left(\frac{100 \times 10^{-7}}{10^{-12}} \right) = 70 \text{ dB}$$

20. 【정답】 ③

등압조건에서 부피가 2배가 되었으므로 온도도 2배가 된다.

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \text{ 이므로 평균속력은 } \sqrt{2} \text{ 배가 된다.}$$

21. 【정답】 ①

우리 눈에 도달하는 물의 상은 물 표면에서 반사된 빛이 굴절(신기루현상)에 의해 도달하는 것이다. 물 표면에서 반사되는 과정에서 수면에 나란한 방향의 진동이 대부분 반사되므로 편광판을 회전시켰을 때 상의 밝기(세기)가 변하는 현상을 관찰할 수 있다.

22. 【정답】 ⑤

자기장의 경우 정지해있는 전자가 각운동량을 가지고 있다면 자기쌍극자모멘트에 의해 전기장이 생긴다.

23. 【정답】 ③

I_1 : 10Ω 저항에 $+y$ 방향으로 흐르는 전류

I_2 : 5Ω 저항에 $-y$ 방향으로 흐르는 전류

I_3 : 5Ω 저항에 $-y$ 방향으로 흐르는 전류

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$10 - 10I_1 - 5I_2 = 0$$

$$-5I_2 + 5 + 5I_3 = 0$$

$$I_2 = 2 - 2I_1$$

$$I_3 = I_2 - 1 = 1 - 2I_1$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 3 - 4I_1$$

$$I_1 = 0.6 \text{ A}$$

24. 【정답】 ①

$$g_1 = \frac{GM}{R^2}$$

$$g_2 = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

25. 【정답】 ④

$$\frac{2\pi}{\lambda} = \pi, \lambda = 2\text{m}$$

$$2\pi f = 2\pi, f = 1\text{Hz}$$

$$v = f\lambda = 2\text{m/s}$$

$y(x, t) = A \sin(kx + \omega t)$ 의 형태이므로 진행방향은 $-x$ 방향이다.

26. 【정답】 ③

진폭은 늘어난 길이가 다르므로 다르다.

진동수는 $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ 에서 질량과 용수철상수가 같으므로 같다.

최대속력은 늘어난 길이가 다르므로 다르다.

위상 상수는 두 물체의 주기가 같으므로 같다.

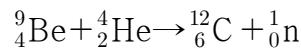
27. 【정답】 ④

- ㄱ. 열접촉을 하고 있는 두 계 사이에서 열은 온도가 높은 계에서 낮은 계로 이동한다.
- ㄴ. 대류는 유체의 이동에 의한 열전달 방식이다.
- ㄷ. 물체가 방출하는 에너지의 복사율은 그 물체의 절대온도의 네제곱에 비례한다.
- ㄹ. 금속 막대의 한 쪽 끝을 불 속에 놓아두면 열전도에 의해 다른 쪽 끝이 뜨거워진다.
- ㅁ. 1 cal는 물 1g의 온도를 14.5℃에서 15.5℃로 올리는데 필요한 열의 양으로 정의한다.

28. 【정답】 ⑤

중성자는 α입자 산란 실험 이후에 발견되었다. (1932년)

채드윅은 베릴륨에 α입자를 충돌시켰을 때 투과력이 대단히 크고 전기적으로 중성인 입자 즉, 중성자가 방출되는 것을 발견하였다.



29. 【정답】 ④

- ① 비저항은 자유전자의 흐름에 대한 물질의 저항비를 나타낸다. 비저항이 낮을수록 물질이 유전자의 움직임을 덜 방해한다.
 - ② 금속은 대부분 은백색의 광택을 갖는데, 이것은 금속 표면의 자유전자가 가시광선의 모든 빛을 반사하기 때문이다.
 - ③ 고온 쪽에서 에너지를 흡수한 자유전자가 낮은 온도 쪽의 자유전자와 충돌하면서 에너지를 교환하여 열전도가 일어난다.
 - ④ 금속결합을 이루는 물질의 경우 금속 양이온과 자유전자 사이의 강한 정전기적 인력 때문에 녹는점과 끓는점이 높다.
 - ⑤ 홀효과는 자유전자의 존재와 극성을 보여주는 실험이다.
- 가장 관련이 적은 것은 ④번이다. 녹는점의 경우 자유전자가 많을수록 높아지지만 이외에도 금속 양이온의 반지름이 작고 전하량이 클 경우에도 녹는점은 높아지기 때문이다.

30. 【정답】 ⑤

$$W = (F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta))s$$

$$W = (8 - 0.5(10 - 6)) \times 3 = 18 \text{ J}$$

$$18 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2$$

$$v = 6 \text{ m/s}$$

31. 【정답】 ①

$$\frac{500}{\lambda_2} = \frac{2.5}{1} = \frac{c}{c_2}$$

$$\lambda_2 = 200 \text{ nm}, \quad c_2 = \frac{10}{25}c = 0.4c$$

32. 【정답】 ①

중력 = 구심력에 의한 마찰력

$$mg = \mu mr\omega^2$$

$$\mu = \frac{g}{r\omega^2} = \frac{10}{0.5 \times \left(\frac{2\pi \times 60}{60}\right)^2} = \frac{10}{2\pi^2} = \frac{5}{\pi^2} \doteq 0.51$$

33. 【정답】 ②

$dS = \frac{\delta Q}{T}$ 이고 $\delta Q < 0$ 이므로 엔트로피는 계속 감소한다.

34. 【정답】 ③

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$2 - 10^{-8}t = 0$$

$$t = 2 \times 10^8$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\theta = 2 \times 2 \times 10^8 + \frac{1}{2} (-10^{-8}) \times (2 \times 10^8)^2$$

$$\theta = 4 \times 10^8 - 2 \times 10^8 = 2 \times 10^8 \text{ rad}$$

$$\text{회전수는 } \frac{2}{2\pi} \times 10^8 \doteq 3 \times 10^7 \text{ rev}$$

35. 【정답】 ②

중력장이 균일하지 않은 경우 무게중심과 질량중심이 달라진다.

36. 【정답】 ⑤

⑤ 손가락으로 눌러 줄의 길이를 짧게 하면 정상파의 조건을 만족하는 배음의 수가 감소하여 음이 높아진다.

저음일수록 진동수가 낮기 때문에 배음이 많이 섞여있고, 고음이 되면 진동수가 높아져 배음이 덜 섞여 있다.

37. 【정답】 ④

$$\frac{T_H - T_L}{T_H} = \frac{Q_H - Q_L}{Q_H}$$

$$\frac{800 - 200}{800} = \frac{Q_H - 1000}{Q_H}$$

$$3Q_H = 4Q_H - 4000$$

$$Q_H = 4000 \text{ J}$$

$$W_{net} = 4000 - 1000 = 3000 \text{ J}$$

38. 【정답】 ①

끓는 물을 담아 놓았을 때 빨리 식으려면 에너지를 빨리 방출해야하며, 얼음물을 담아 놓았을 때 빨리 녹으려면 에너지를 빨리 흡수해야한다. 흡수율이 높은 물체는 방사율도 높다. 따라서 흡수율과 방사율이 높은 흑체에 가까운 검은 컵의 물이 흰색 컵보다 빨리 식고 빨리 녹는다.

39. 【정답】 ④

ㄱ. 물의 밀도는 4°C 에서 가장 크다.

ㄴ. 추운 겨울에 호수의 물은 표면에서부터 내부로 얼어 들어간다.

ㄷ. 물에 떠있는 나무토막은 물이 4°C 일 때 물 밖으로 나오는 높이가 가장 크다.

(4°C 일 때 밀도가 제일 크므로 같은 부력이 작용하려면 작은 부피가 잠겨야 한다.)

ㄹ. 추운 겨울에 깊은 호수 바닥의 물 온도는 약 4°C 이다.

40. 【정답】 ⑤

온도가 높아질수록 전기쌍극자들의 열적 진동이 커지기 때문에 유전율이 작아진다.