2003년 기술고시 물리학개론 2책형 해설

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

1.【정답】 ⑤

속이 빈 원통 : $I_A = mR^2$

속이 빈 구 : $I_B = \frac{2}{3}mR^2$

속이 찬 구 : $I_C = \frac{2}{5}mR^2$

질량중심의 속도 : $v = \sqrt{\frac{2gh}{1+\frac{I}{mR^2}}}$

$I_A > I_B > I_C$ 이므로 $v_A < v_B < v_C$ 이다. 따라서 C－B－A순으로 내려온다.

2.【정답】 ④

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

$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2\times 10\times 0.3} = \sqrt{6}\ \mathrm{m/s}$

3.【정답】 ⑤

위치에너지 : $10\times 10\times 50 = 5000\,\mathrm{J/s}$

운동에너지 : $\frac{1}{2}\times 10\times 10^2 = 500\,\mathrm{J/s}$

$5000+500 = 5500\,\mathrm{W}$

4.【정답】 ②

자연계에 존재하는 4가지 물리적 기본 힘 : 중력, 전자기력, 강력, 약력

5.【정답】 ③

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+1}}$

6. **【정답】** ④

$$\mathrm{J}=\mathrm{N}\cdot\mathrm{m}=\frac{\mathrm{kg}\cdot\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}=\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}\cdot\left(\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^5\cdot\mathrm{s}^3=\mathrm{d}\cdot\mathrm{c}^5\cdot\mathrm{s}^3$$

7. **【정답】** ①

$10\times11=110v$

$v=1\,\mathrm{m/s}$

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

$$h=\frac{v^2}{2g}=\frac{1^2}{2\times10}=0.05\,\mathrm{m}$$

8. **【정답】** ③

갑자기 잡아당길 때는 관성에 의해 B부분이 끊어지고, 천천히 잡아당길 때는 A부분이 끊어진다.

9. **【정답】** ④

A방향으로 가속되고 있다.

10. **【정답】** ②

운동 상태에 관계없이 중력은 항상 아랫방향으로 작용한다.

11. **【정답】** ②

$$12t=\frac{1}{2}1.5t^2$$

$$1.5t^2-24t=0$$

$$t=\frac{24}{1.5}=16\text{초}$$

12. **【정답】** ⑤

$$mg=\rho_A\frac{2}{3}Vg$$

$$mg=\rho_B\frac{1}{2}Vg$$

$$\rho_A:\rho_B=1.5:2=3:4$$

$$\rho_B=\frac{4}{3}\rho_A$$

13. 【정답】 ①

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

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

$l=\frac{g}{4\pi^2}=0.2535\,\mathrm{m}\fallingdotseq 0.25\,\mathrm{m}$

14. 【정답】 ③

$x=A\sin 2t=0.3$

$v=2A\cos 2t=0.8$

$\frac{1}{2}\tan 2t=\frac{3}{8}$

$\tan 2t=\frac{3}{4},\ \cos 2t=\frac{4}{5},\ \sin 2t=\frac{3}{5}$

$\frac{3}{5}A=0.3,\ A=0.5\,\mathrm{m}$

15. 【정답】 ②

용수철 길이를 2배로 하면 같은 용수철 2개를 직렬로 연결한 것과 같으므로 스프링상수는 $\frac{1}{2}$배 감소하고, 질량을 4배로하면 각진동수 $\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}$ 은 $\frac{1}{2\sqrt{2}}$배 감소한다.

$T=\frac{1}{f}=\frac{2\pi}{\omega}$에서 주기는 $2\sqrt{2}$배 증가한다.

16. 【정답】 ②

$f_A=f_0\frac{v+v_A}{v-v_A}=2f_0$

$v+v_A=2(v-v_A)$

$v+v_A=2v-2v_A$

$v=3v_A$

$v_A=\frac{v}{3}$

17. 【정답】 ②

$\eta=\frac{150}{200+273}\times 100=31.7\%\fallingdotseq 32\%$

18.【정답】③
진공으로 한 것은 대류현상을 막기 위함이고, 은코팅을 한 이유는 복사열을 반사하기 위해서이다.

19.【정답】③
$$\delta Q = \delta W = \int PdV = \int_{V}^{kV} \frac{nRT}{V} dV = nRT\ln k$$

20.【정답】①
P－V곡선에서 아래면적은 기체가 한 일이다.

21.【정답】③
$0.5m \times 4 + 80m = 1 \times 200 \times 15$
$82m = 3000$
$m = 36.58\,\mathrm{g} = 0.037\,\mathrm{kg}$

22.【정답】③
자유팽창은 등온과정이므로 내부에너지는 변하지 않는다.

23.【정답】②
$$\frac{3.0 \times 10^8}{v} = \frac{1.5}{1}$$
$v = 2 \times 10^8\,\mathrm{m/s}$

24.【정답】①
$$\cos^2 45^\circ \cdot \cos^2 45^\circ = \frac{1}{4}$$

25.【정답】③
$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$$
슬릿의 폭과 간섭무늬 띠의 간격은 관계없다.

26.【정답】②
신기루는 지표주변의 공기의 온도가 올라가서 굴절률이 달라지기 때문에 일어나는 현상이다.

27.【정답】⑤
원모양 도선의 경우 중심에서의 자기장의 세기가 $\frac{\mu_0 I}{2R}$이므로 반원의 경우 절반인 $\frac{\mu_0 I}{4R}$이다.

28. **【정답】** ①

전기장에 의해 생기는 전기력은 보존력이므로 일은 처음 위치와 나중 위치에만 의존한다.

29. **【정답】** ③

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

$$v = \frac{rqB}{m}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi r}{\frac{rqB}{m}} = \frac{2\pi m}{qB}$$

자기장의 세기가 두 배로 커지면, 원운동의 주기는 $\frac{1}{2}$배가 된다.

30. **【정답】** ②

금속탐지기는 자기장 변화에 의한 전류유도인 패러데이법칙을 이용한 것이다.

31. **【정답】** ④

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{220^2}{10^3}\Omega$$

길이가 0.9배 되었으므로 저항은 $0.9\frac{220^2}{10^3}\Omega$이다.

이때 전력은 $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{0.9\frac{220^2}{10^3}} = \frac{10^3}{0.9} = 1111.11\mathrm{W} = 1.11\mathrm{kW}$

32. **【정답】** ①

가우스 법칙 : $\oint \vec{E} \cdot \overrightarrow{dA} = \frac{q_{\mathrm{net}}}{\varepsilon_0}$

가우스 면으로 반지름 r인 구면을 생각하면 $q_{\mathrm{net}} = 2Q$이다.

$$\vec{E} \cdot 4\pi r^2 = \frac{2Q}{\varepsilon_0}$$

$$\vec{E} = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{r}$$

33.【정답】④

$V = 2.0 \times 6 = 12\mathrm{V}$

스위치를 닫으면 합성저항은 4Ω

$$I = \frac{12}{4} = 3\,\mathrm{A}$$

34.【정답】①

축전기 내부의 변위전류와 회로내부의 전류는 동일하다.

(참고 : 교류회로에서 충전·방전을 되풀이하는 축전기 양극판 사이의 변위전류를 계산한 크기는 축전기의 양극판으로 들어가고 나오는 전도전류의 크기와 같다.)

35.【정답】③

빈 법칙 : 흑체가 방출하는 에너지 세기가 가장 큰 파장($\lambda_{\max}$)은 온도(T)에 반비례 한다.

$1000 \times 2.9 = 300 \times x$

$$x = \frac{29}{3} = 9.7\,\mu\mathrm{m}$$

36.【정답】③

첫 번째 들뜬 상태 : $n = 2$

$$hf = -\frac{E_0}{4} - (-E_0) = \frac{3E_0}{4}$$

$$f = \frac{3E_0}{4h}$$

37.【정답】①

다이아몬드는 탄소원자 하나가 다른 4개의 탄소원자와 공유결합을 이루지만 흑연은 3개의 탄소원자와는 공유결합, 다른 판의 1개의 탄소원자와는 약한 층상 결합을 이루는 얇은 판구조이다. 탄소원자의 배열이 다르기 때문이다.

38. **【정답】** ③

오른쪽으로 움직이는 전자를 A, 왼쪽으로 움직이는 전자를 B라 하자.

$$u_x{}' = \frac{u_x - v}{1 - \frac{u_x v}{c^2}}$$

v : 정지틀에서 잰 A의 속력

u_x : 정지틀에서 잰 B의 속력

$u_x{}'$: A에서 본 B의 속력

$$u_x{}' = \frac{-0.5c - 0.5c}{1 - \frac{(-0.5c) \times 0.5c}{c^2}} = \frac{-1}{1.25}c \fallingdotseq 0.8c$$

39. **【정답】** ②

반감기가 두 번 지났으므로 처음에 있었던 양보다 $\frac{1}{4}$배 감소한다.

40. **【정답】** ②

전자현미경은 전자빔을 시료의 표면에 주사하여 전자빔이 시료의 한 점에 부딪히면 굴절되어 상을 이루는 입자의 파동성을 이용한 것이다.