# 2019년 국가직 7급 물리학개론 가책형 해설

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

**1.【정답】④**

$v_{평균}$ : A점과 B점을 지나는 직선의 기울기

$v_A$ : A점에서의 접선의 기울기

$v_B$ : B점에서의 접선의 기울기

크기를 비교하면 '$v_A < v_{평균} < v_B$' 이다.

**2.【정답】②**

$$E_3 - E_1 = -\frac{13.6}{3^2} - \left(-\frac{13.6}{1^2}\right) = 13.6\left(-\frac{1}{9}+1\right) = 13.6 \times \frac{8}{9} = 12.0889\,\mathrm{eV} \fallingdotseq 12.1\,\mathrm{eV}$$

**3.【정답】②**

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

길이 $2l$인 줄에 질량 $2m$인 추를 매단 단진자의 단진동 주기는 $2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}} = \sqrt{2}\,T$이다.

① $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{\frac{1}{2}k}} = 2T$

② $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}} = \sqrt{2}\,T$

③ $T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}m}{2k}} = \frac{1}{2}T$

④ $T_4 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} = \frac{1}{\sqrt{2}}T$

따라서 단진동 주기가 같은 것은 ②번이다.

**4.【정답】②**

방사선 강도가 $\frac{4\times10^6}{6.4\times10^7} = \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$배로 감소하였으므로 반감기가 4번 지난 것이다.

따라서 소요되는 기간은 $8\times4 = 32$일이다.

5. 【정답】 ③

③ 골프공이 도달할 수 있는 최고점의 높이 $H=\frac{1}{2}\times v\sin\theta\times\frac{v\sin\theta}{g}=\frac{v^2\sin^2\theta}{2g}$

(시간-속도 그래프에서 그래프 아래 면적) 이므로 골프공의 질량과 관계없다.

6. 【정답】 ③

구리의 비열을 $c$, 물의 열용량을 $C$라 하면

$c\cdot 1\cdot(60-30)=C\cdot(30-20)$

$C=3c$

$c\cdot 1\cdot(100-T)=C\cdot(T-30)+c\cdot 1\cdot(T-30)$

$2(100-T)=3(T-30)$

$5T=220,\ T=44℃$

7. 【정답】 ①

$V=-N\frac{d\Phi_m}{dt}=-1\times(3t^2+4t)=-3t^2-4t\,\mathrm{V}$

$V_{t=2}=-12-8=-20\,\mathrm{V}$

유도되는 기전력의 크기는 $20\,\mathrm{V}$

8. 【정답】 ④

토리첼리의 정리에 의해 구멍에서의 속도 $v=\sqrt{2g(h-x)}$ 이므로

도달거리 $l=\sqrt{2g(h-x)}\times\sqrt{\frac{2x}{g}}=2\sqrt{x(h-x)}$

$x=\frac{h}{4}$일 때 $l=2\sqrt{\frac{h}{4}\left(h-\frac{h}{4}\right)}=\frac{\sqrt{3}}{2}h=1,\ h=\frac{2}{\sqrt{3}}\ [\mathrm{m}]$

$x=\frac{h}{2}$일 때 $l=2\sqrt{\frac{h}{2}\left(h-\frac{h}{2}\right)}=h=\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}\ [\mathrm{m}]$

9. 【정답】 ④

$dU=\frac{3}{2}nR\Delta T=\frac{3}{2}nR\left(\frac{P_0V_0}{nR}-\frac{2P_0V_0}{nR}\right)=-\frac{3}{2}P_0V_0$

10. 【정답】 ③

일-에너지 정리에 의해

$W_1=\frac{1}{2}m(2^2-1^2)=\frac{3}{2}m,\ W_2=\frac{1}{2}m(4^2-3^2)=\frac{7}{2}m$

$W_1:W_2=\frac{3}{2}:\frac{7}{2}=3:7$

11. **【정답】** ④

$$t=\frac{20}{\sqrt{1-\left(\frac{0.6c}{c}\right)^2}}=\frac{20}{0.8}=25\text{년}$$

12. **【정답】** ①

무한한 도체 평행판에서 전기장의 세기 : $E=\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

(A) 영역 : $E=-\frac{\sigma}{2\epsilon_0}+\frac{\sigma}{2\epsilon_0}=0$

($+\sigma$ 도체 평행판에 의한 전기장의 방향은 $-x$방향, $-\sigma$ 도체 평행판에 의한 전기장의 방향은 $+x$방향)

(B) 영역 : $E=+\frac{\sigma}{2\epsilon_0}+\frac{\sigma}{2\epsilon_0}=\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

($+\sigma$ 도체 평행판, $-\sigma$ 도체 평행판에 의한 전기장의 방향은 모두 $+x$방향)

(C) 영역 : $E=+\frac{\sigma}{2\epsilon_0}-\frac{\sigma}{2\epsilon_0}=0$

($+\sigma$ 도체 평행판에 의한 전기장의 방향은 $+x$방향, $-\sigma$ 도체 평행판에 의한 전기장의 방향은 $-x$방향)

13. **【정답】** ②

$B=\frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{r}$이므로 $B\propto\frac{1}{r}$이다.

$B_1:B_2=\frac{1}{1}:\frac{1}{2}=2:1$

14. **【정답】** ①

등가속도 운동이므로

$1\sim2$초에서의 평균속도 : $v_1=\frac{-5-(-2)}{2-1}=-3\,[\mathrm{m/s}]$

$2\sim3$초에서의 평균속도 : $v_2=\frac{-12-(-5)}{3-2}=-7\,[\mathrm{m/s}]$

가속도 $a=\frac{v_2-v_1}{1}=-7-(-3)=-4\,[\mathrm{m/s^2}]$

따라서 $0\sim1$초에서의 평균속도 $v_0=-3+4=1\,[\mathrm{m/s}]$이므로

$v_0=\frac{-2-x_0}{1}=-2-x_0=1\,[\mathrm{m/s}],\ x_0=-3\,[\mathrm{m}]$

다른 풀이

$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$x(1) = x_0 + v_0 + \frac{1}{2} a = -2$

$x(2) = x_0 + 2v_0 + 2a = -5$

$x(3) = x_0 + 3v_0 + \frac{9}{2} a = -12$

식을 연립하면 $x_0 = -3\,[\mathrm{m}]$, $v_0 = 3\,[\mathrm{m/s}]$, $a = -4\,[\mathrm{m/s^2}]$

**15.【정답】④**

길이의 비가 $2:3$이고 부피가 같으므로 면적의 비는 $3:2$이다.

$R = \rho \frac{l}{S}$이므로 $\mathrm{R_A} : \mathrm{R_B} = \frac{2}{3} : \frac{3}{2} = 4:9$

**16.【정답】③**

시계가 지면에 도달하는 순간의 속도 $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20\,\mathrm{m/s}$

도플러 효과에 의해

$f_{\mathrm{A}} = \frac{340}{340+20} f = \left(1 - \frac{20}{360}\right) f$, $f_{\mathrm{B}} = \frac{340}{340-20} f = \left(1 + \frac{20}{320}\right) f$

$f_{\mathrm{B}} - f_{\mathrm{A}} = \left(1 + \frac{1}{16}\right) f - \left(1 - \frac{1}{18}\right) f = \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{18}\right) f = \frac{17}{144} f$

$f_{\mathrm{B}} - f_{\mathrm{A}} = \frac{17}{144} \times 500 = 59.0278\,[\mathrm{Hz}] \fallingdotseq 60\,[\mathrm{Hz}]$

**17.【정답】④**

돌림힘 평형에 의해

$\mathrm{F_A} \times 60 = 6g \times 50 + 10g \times 30$, $\mathrm{F_A} = 10g\,[\mathrm{N}]$

$\mathrm{F_B} \times 60 = 6g \times 10 + 10g \times 30$, $\mathrm{F_B} = 6g\,[\mathrm{N}]$

$\mathrm{F_A} : \mathrm{F_B} = 10 : 6 = 5 : 3$

**18.【정답】①**

$\theta_2 > \theta_1 > \theta_3$이므로 $\mathrm{n_2} < \mathrm{n_1} < \mathrm{n_3}$이다.

$\mathrm{n_3} > \mathrm{n_1} > \mathrm{n_2}$

19. **【정답】** ③

그래프로부터 B의 분자속력이 크므로 온도 $T_A < T_B$이다.

ㄱ. 기체의 평균 온도는 A일 때가 B일 때보다 낮다.

ㄴ. 기체의 평균 내부에너지는 평균 온도가 작은 A일 때가 B일 때보다 작다.

ㄷ. 기체 상태가 A에서 B로 변할 때, 기체는 열을 흡수한다.

20. **【정답】** ③

볼록렌즈가 2개가 광축인 $x$축을 따라 놓여있으므로 단계적으로 생각한다.

$x=2\,[\mathrm{m}]$위치 볼록렌즈에 의한 상의 위치 : $\frac{1}{2}+\frac{1}{b_1}=\frac{1}{1},\ b_1=2\,\mathrm{cm}\ ,\ x_1=4\,[\mathrm{m}]$

$x=2\,[\mathrm{m}]$위치 볼록렌즈에 의한 상의 위치는 $x=2.5\,[\mathrm{m}]$위치 볼록렌즈에 의한 상의 위치의 오른쪽으로 $4-2.5=1.5\,\mathrm{m}$에 위치해 있으므로 렌즈공식을 다시 적용하면

$$\frac{1}{-1.5}+\frac{1}{b_2}=\frac{1}{1},\ b_2=\frac{3}{5}=0.6\,[\mathrm{m}]$$

따라서 최종위치는 $x_2=2.5+0.6=3.1\,[\mathrm{m}]$