

## 〈정답〉

1 ④ 2 ③ 3 ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ① 8 ③ 9 ③ 10 ⑤  
 11 ② 12 ① 13 ④ 14 ② 15 ⑤ 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ④ 19 ⑤ 20 ②

## 〈해설〉

## 1. 위치-시간 그래프의 해석

[정답맞히기] ㄱ. s-t 그래프의 기울기의 부호는 속도이다. 1초일 때 속도의 부호가 (+)에서 (-)로 바뀌므로 운동방향이 바뀐다.

ㄴ. 위치의 최대 변위는 1초일 때 4m이다. 그러므로 벽까지의 거리는 4m이다.

[오답피하기] ㄷ. 변위의 크기가 0이 되는 시간은 3초일 때이므로 도로 P에 도달하는 시간은 3초이다.

## 2. 장력과 전동기의 일률

[정답맞히기] ㄱ. 등속도인 구간에서 물체의 합력은 0이므로 중력의 크기가 연직 아래 방향으로 100N이므로 장력의 크기는 위쪽으로 100N이다.

ㄴ. 2초일 때의 일률은  $P = Fv = 100\text{N} \times 2\text{m/s} = 200\text{W}$ 이다.

[오답피하기] ㄴ. 2초일 때, 물체의 속력은 1초일 때와 같다. 그러므로 0초~1초 사이에 가속도를 구하여 계산한다. 0초~1초 사이에 물체에는 위쪽으로 120N, 아랫방향으로 중력이 100N이 작용하므로 합력은 위쪽으로 20N이다. 그러므로 가속도는  $2\text{m/s}^2$ 이며 1초 후의 속도의 크기는  $2\text{m/s}$ 이다.

## 3. 관성의 법칙과 작용 반작용의 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 책은 정지상태를 유지하고 있으므로 합력은 0이다.

[오답피하기] ㄴ. 책상이 책을 떠받치는 힘의 크기는 책이 책상을 누르는 힘의 크기와 같아야 한다. 그러므로 책에 작용하는 중력 이외에 손이 책을 누르고 있기 때문에 책의 중력보다 더 큰 힘으로 책상을 누르게 된다.

ㄷ. 손이 책을 누르는 힘의 반작용은 책이 손을 떠받치는 힘이며, 책상이 책을 떠받치는 힘의 반작용은 책이 책상을 누르는 힘이다.

## 4. 스위치의 개폐에 따른 회로의 분석

[정답맞히기] ㄴ. S가 열려있을 때, 병렬인 두 저항 (A, B)와 나머지 C는 전체로 보아 직렬로 연결되어 있다. 이 때, (A, B)의 합성저항은  $\frac{R}{2}$ 이고 C의 저항은 R이므로 전체 합성저항은  $\frac{3}{2}R$ 이다.

[오답피하기] ㄱ. S가 열려있을 때, 병렬인 두 저항 (A, B)와 나머지 C는 전체로 보아 직

## 2012학년도 11/10 대수능 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

렬로 연결되어 있다. 이 때, (A, B)의 합성저항이 C보다 작으므로 (A, B)에 걸리는 전압은 C에 걸리는 전압보다 작다.

ㄷ. S가 닫혀 있을 때, C의 저항에는 전류가 흐르지 않는다. 따라서 회로 전체의 합성저항은  $\frac{R}{2}$ 이다. 그러므로 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{2V}{R}$ 이다.

## 5. 파동의 전파속력과 파장, 주기

[정답맞히기] ㄱ. 주기는 진동수의 역수이다. 그러므로 주기는  $\frac{1}{f}$ 이다.

ㄴ. 마루와 마루 사이 직선거리는 파장이다. 그림에서 길이 L에 3개의 파장이 들어 있으므로 파장은  $\frac{L}{3}$ 이다.

[오답피하기] ㄷ. 파동의 전파 속력은 속력 = 진동수  $\times$  파장이므로 속력은  $\frac{fL}{3}$ 이다.

## 6. 속력-시간 그래프에서의 거리 계산

[정답맞히기] A와 B는 서로 반대방향으로 운동을 하므로 두 자동차가 서로 스치는 순간, 두 자동차가 각각 움직인 거리의 합이 곧, L이다. 속력이 같을 때 스치므로 10초인 순간 두 자동차의 거리를 구하여 더하면  $L = S_A + S_B = 100 + 150 = 250(\text{m})$ 이다.

## 7. 운동량과 충격량

[정답맞히기] ㄱ. 충격량의 크기는 F-t그래프에서의 면적과 같다.  $0 \sim t_0$ 사이에서 면적은 1:2로 A가 작다.

[오답피하기] ㄴ. 충격량  $F \cdot t = \Delta mv = mv - 0 = mv$ 이므로  $t_0$ 일 때, 충격량의 크기비(A:B)는  $(1:2) = (1:2)v$ 에서  $v$ 의 비는 (1:1)이다. 그러므로 A와 B의 속력은 같다.

ㄷ. 충격량의 크기  $F \cdot t = \Delta mv = mv - 0 = mv$ 이므로 충격량의 크기가 곧, 운동량의 크기이다. 그러므로  $2t_0$ 일 때, 충격량의 크기비(A:B)는 1:1이므로 A와 B의 운동량의 크기는 같다.

## 8. 한 덩어리로 움직이는 물체의 가속도

[정답맞히기] 늘어나지 않는 실에 묶여 있으므로 두 물체의 가속도는 같다. 그러므로 1개의 물체로 볼 수 있고, 한 덩어리에 작용하는 운동방향의 외력을 구하여 가속도를 구한다. A의 무게  $2mg$ 는 운동방향이며, B의 무게  $mg$ 의 빗면성분이 운동방향과 반대이다. 한편, 빗변과 높이의 비가 2:1이므로 경사각은  $30^\circ$ 이다. 따라서 B의 빗면성분은  $\frac{mg}{2}$ 이다. 따

라서 가속도는  $a = \frac{\Sigma F}{\Sigma m} = \frac{(2mg - \frac{mg}{2})}{3m} = \frac{g}{2}$ 이다.

## 2012학년도 11/10 대수능 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

이 가속도로 2h만큼 낙하하므로  $v = \sqrt{2a(2h)} = \sqrt{2(\frac{g}{2})2h} = \sqrt{2gh}$  이다.

## 9. 마찰면에서 실에 연결된 세 물체의 운동

[정답맞히기] ㄱ. 총 합력은 운동방향으로  $20 - 10 - 10\mu = 10 - 10 \times 0.6 = 4(N)$ 이므로, 세 물체의 속력은 2m를 이동하는 순간, 일-에너지 정리에서 구할 수 있다.

$$Fs = \frac{1}{2}mv^2, 4 \times 2 = \frac{1}{2} \times 4 \times v^2 \text{에서 } v = 2(\text{m/s}) \text{이다.}$$

ㄷ. 세 물체는 한 덩어리로 볼 수 있으므로, 운동방향의 힘을 (+)라고 할 때, 외력들은 C의 무게 +20N, B의 무게 -10N, 그리고 A의 마찰력은  $-10\mu$ 이다. 그러므로 가속도 a는  $a = \frac{20 - 10 - 10\mu}{4} = 2.5(1 - \mu)$ , 이 가속도로 A가 2초동안, 2m를 등가속도운동을 하므로

$$2 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2.5(1 - \mu) \times 2^2 \text{에서 } \mu = 0.6 \text{이다.}$$

## 10. 운동량보존법칙

[정답맞히기] ㄱ. 세 물체가 각각 충돌한 후, 한 덩어리가 되어 정지하였으므로 총 운동량의 크기는 0이다. 이는 운동량보존법칙에 의하여 충돌전에도 운동량의 합은 0이다.

ㄴ, ㄷ. 최종 (A+B)와 C가 충돌하여 정지했으므로, (A+B)의 운동량과 C의 운동량은 서로 반대방향이며 크기는 같다. 그러므로 (A+B)의 운동량은 오른쪽으로 p이며, C의 운동량은 왼쪽으로 p이다. 그런데 A의 운동량의 크기가 2p이고, B의 운동량의 크기가 p이므로 B의 운동량은 왼쪽으로 p이다. 따라서 B와 C의 운동방향은 같다.

## 11. 저항의 연결(비저항)

[정답맞히기] 저항 A와 병렬인 두 저항 (A+B)는 크게 볼 때, 직렬연결이다. 그런데 B의 양단에 1V가 걸리므로 (A+B)에 1V가 걸린다. 그렇다면 나머지 A저항에는 2V가 걸리게 된다. 그러므로 A와 (A+B)의 저항의 비는 2:1이다. 결국, B의 저항은 A와 같다. 저항의

$$\text{비가 } 1:1 \text{이므로 } R = \rho \frac{l}{S} \text{에서 } (1:1) = \rho \frac{(1:1)}{(1:2)}, \rho = (1:2) \text{이다.}$$

## 12. 직렬연결과 병렬연결의 전력

[정답맞히기] ㄴ. 소비전력은  $P = \frac{V^2}{R}$ 이다. A의 저항은 같으므로 전압의 제곱에 비례한다. (가)와 (나)에서 A에 걸리는 전압은 각각 같다. 따라서 전력도 같다.

[오답피하기] ㄱ. 소비전력은  $P = \frac{V^2}{R}$ 이다. A의 저항은 같으므로 전압의 제곱에 비례한

다. (가)와 (나)에서 A에 걸리는 전압비는  $1 : \frac{1}{2} = 2:1$ 이므로 전력비는 4:1이다. 그러므로

## 2012학년도 11/10 대수능 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

(가)에서가 (나)보다 4배이다.

ㄷ. (다)의 합성저항은  $\frac{R}{2}$ , (나)의 합성저항은  $2R$ 이다. 전체전압은 같으므로 전체전력은 전체저항에 반비례한다. 그러므로 저항비가  $\frac{R}{2}:2R = \frac{1}{2}:2 = 1:4$ 이므로 전력비는 4:1이다.

## 13. 전류에 의한 자기장

[정답맞히기] ㄱ. 두 직선도선에 흐르는 전류의 방향이 모두 위쪽이므로 그 사이에 있는 P점에서 두 직선도선에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이다.

ㄷ. 두 직선도선에 의한 자기장이 서로 상쇄되므로 P점에서는 원형도선에 의한 자기장만 존재한다. 그러므로 원형전류가 2배이면 자기장도 2배이다.

[오답피하기] ㄴ. 원형도선에 흐르는 전류의 방향이 시계방향이므로 P점에서 원형도선에 의한 자기장의 방향은 앙페르의 법칙(오른나사의 법칙)에 의해 종이면을 뚫고 들어가는 방향이다.

## 14. 전자기 유도

[정답맞히기] ㄱ. p의 위치가  $-a \sim 0$ 까지 P에서는  $-I_0$ 의 전류가 유도되므로 자기장 영역 I은 종이면을 수직으로 뚫고 들어가는 방향이다. 자기장 영역 I을  $+B$ 라고 놓는다면, (나)그래프에서 유도전류가  $+3I_0$ 로 방향이 반대로 되고 크기가 3배이므로, 자기장영역 II는 종이면을 수직으로 뚫고 나오는 방향이고 크기는 2배인  $-2B$ 이다. 이제 금속고리 Q가  $+y$ 축 방향으로 움직이면, 자기장영역 I, II 각각 절반씩의 자기장이 고리속을 통과하게 되는데, 자기장 I과 II의 방향이 반대이므로 그 합인  $-\frac{B}{2}$ 가 계속 통과하게 된다. 따

라서 전류는 자기장영역에 진입할 때, 시계방향으로  $\frac{I_0}{2}$ 가 흐르다가 Q가 자기장영역에 완전히 들어오면 0이 되었다가 자기장영역을 빠져나갈 때, 반시계방향으로  $\frac{I_0}{2}$ 으로 흐른다.

## 15. 빛의 굴절과 전반사

[정답맞히기] ㄱ. 그림에서 매질 I에 대한 매질 II의 상대굴절률이 큰 쪽이 I에서 입사각이 크다. 소에서 밀로 진행하므로 상대굴절률은 1보다 크다.

그러므로 상대굴절률 =  $\frac{\text{굴절률(굴절매질)}}{\text{굴절률(입사매질)}}$ 이다.  $n_A = \frac{2.4}{1.5} = \frac{8}{5} = 1.6$ ,  $n_B = \frac{1.8}{1.2} = \frac{3}{2} = 1.5$

이므로 A광선이 굴절률이 크다. 따라서 입사각이 큰 쪽은 A이다.

ㄷ. 전반사 현상은 매질 II와 공기사이에서 일어나므로 매질 II의 굴절률이 클수록 전반사가 잘 일어난다. 그러므로 전반사하는 단색광은 A이다.

[오답피하기] ㄴ. 매질 II에서의 속력은 굴절률에 반비례한다. 매질 II에서 굴절률이 작은

## 2012학년도 11/10 대수능 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

B가 A보다 속력이 크다.

## 16. 정상파의 주기와 상쇄간섭

[정답맞히기] ㄱ, ㄷ. 두 파동이 만나 정상파가 형성되면 진폭만 변할 뿐 주기, 파장은 변하지 않는다. 그림(가)에서 파장은 2m이다. 그러므로 원래 파동의 주기는 파동의 전파속도 식  $v = \frac{\lambda}{T}$ 에서  $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{0.5} = 4(\text{s})$ . 이제 정상파의 주기가  $\frac{T}{4}, \frac{3T}{4}, \frac{5T}{4}, \dots$ 일때, 그림(나)가 된다. 즉, 1초, 3초, 5초, ...일 때이다.

[오답피하기] ㄴ. 2초일 때는 (가)와 반대위상이 만들어진다.

## 17. 광전효과

[정답맞히기] 철수: (나):네온등에서는 금속박이 오프라들지 않았으므로 광전효과가 일어나지 않았고 (다):자외선등을 비추었을 때에는 광전효과가 일어났으므로 빛의 진동수가 컸다는 것을 알 수 있다.

영희: 금속박이 오프라드는 것은 (-)전기가 작아졌다는 것이므로 광전자가 방출되었다는 것을 알 수 있다.

민수: 금속박이 더 빨리 오프라드는 것은 광전효과가 더 활발하게 일어나 금속으로부터 튀어나가는 광전자의 개수가 많아졌다는 것이다. 즉, 빛의 세기가 커졌다는 것을 알 수 있다.

## 18. 광전효과와 물질파

[정답맞히기] 물질파 파장은  $\lambda = \frac{h}{p}$ 이므로 운동에너지 식으로 변환하면,

$$E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{(h/\lambda)^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2} \text{이다. 따라서 광전자의 운동에너지는 파장의 제곱에 반비례한다.}$$

그러므로 운동에너지의 비는 1:4이다. f일때의 광전자의 운동에너지를  $E_0$ 라 하면,

$$E_0 = hf - W \text{---①식, } 4E_0 = 2hf - W \text{---②식, 두 식에서 } W = \frac{2}{3}hf. \text{ 그러므로 한계진동}$$

$$\text{수는 } W = hf_0 \text{이므로 } hf_0 = \frac{2}{3}hf. \text{ 따라서 한계진동수 } f_0 = \frac{2}{3}f \text{이다.}$$

## 19. 일과 에너지의 관계

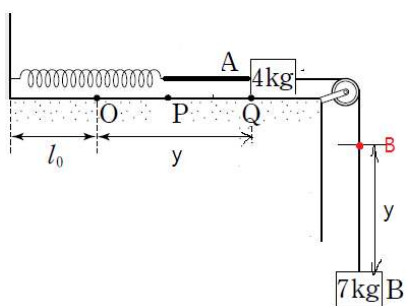
[정답맞히기] 아래 그림에서 Q점에 순간 정지한 상황을 보면,

A가 y만큼 미끄러졌고, B는 y만큼 낙하할 것이다.

이때 B의 중력에 의한 위치에너지를 0으로 하자. 그렇다면 B가 낙하하기 전의 위치에너지는 70y이다.

이제 처음위치와 y만큼 낙하하여 순간 정지한 위치에서 에너지는 다음 표와 같다.

## 2012학년도 11/10 대수능 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

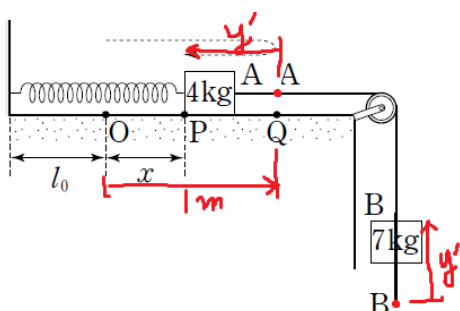


위치	운동 E	중력· 위치E	탄성력·위치 E	마찰력 이 한 일
최초 정 지상태	0	$70y$	0	0
y이동 후 정지상 태	0	0	$\frac{1}{2} \times 100y^2$	$20y$

두 상태의 에너지의 합은 같으므로

$70y = 50y^2 + 20y$ ,  $5 = 5y$ ,  $y = 1(\text{m})$ , 즉, 처음에 낙하하여 정지한 거리는 1m이다.

두 번째로 A와 B가 다시 거꾸로 운동하여 올라와서 P점에 정지했으므로 똑 같은 방법으로  $y'$ 를 구하면,



위치	운동 E	중력· 위치E	탄성력·위치E	마찰력 이 한 일
1m 낙 하지점	0	0	$\frac{1}{2} \times 100 \times 1^2$	0
y'이동 후 정지	0	$70y'$	$\frac{1}{2} \times 100(1-y')^2$	$20y'$

위의 그림에서 1m를 낙하하였다가 그 지점에서  $y'$ 만큼 올라가서 정지하였다.

1m 낙하한 지점의 위치에너지 0이라고 하면, 현재  $y'$ 만큼 올라간 B의 중력에 의한 위치 에너지는  $70y'$ 이다.

두 상태의 에너지의 합은 같으므로

$$\frac{1}{2} \times 100 \times 1^2 = 70y' + \frac{1}{2} \times 100(1-y')^2 + 20y'$$

$$50 = 90y' + 50(1-y')^2$$

$$y' = 0.2(\text{m}) \text{ 그러므로 } x = 0.8(\text{m}) \text{이다.}$$

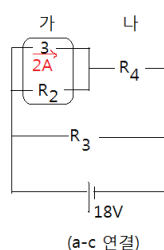
## 20. 직렬, 병렬 혼합회로

[정답맞히기] a와 b에 18V를 연결하였더니 6A가 흘렀으므로  $R_1$ 의 저항은  $3\Omega$ 이다.

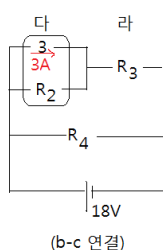
이제 a와 c에, b와 c에 18V를 연결한 회로를 간단히 그리면 아래와 같다.

이 두회로에서 맨 윗부분의 길리는 (가):(나)의 저항비는 전압비와 같으므로 2:1이고,

(다):(라)의 저항비는 전압비와 같으므로 1:1이다.



(a-c 연결)



(b-c 연결)

그러므로 (가)=(다)=X라고 놓으면

$$X:R_4 = 1:2$$

$$X:R_3 = 1:1$$

그러므로  $R_3:R_4 = 1:2$ 이다.