

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 이동거리와 평균속력

[정답맞히기] ㄴ. 이동 거리는 0.5초 동안 50cm를 이동하였으므로 0.5m이다.

ㄷ. 전체구간의 평균속력은 $\bar{v} = \frac{\text{이동거리}}{\text{걸린시간}} = \frac{0.5m}{0.5s} = 1m/s$ 이다.

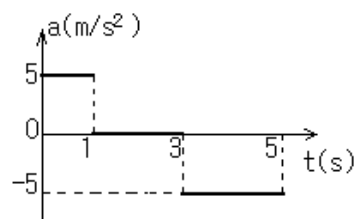
[오답피하기] ㄱ. 각 구간(0.1s)마다 같은 거리(0.1m)를 이동하므로 속력은 증가하지 않는다.

2. 가속도의 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 2초일 때 물체에 작용하는 힘은 중력 10N과 장력 10N이 반대방향으로 작용한다. 그러므로 합력이 0이므로 가속도가 0이다.

[오답피하기] ㄴ. 주어진 $F-t$ 그래프에서 물체의 무게를 뺀, 합력의 그래프로부터 이 물체의 $a-t$ 그래프를 나타내면 그림과 같다. 따라서 4초일 때 정지하므로 3.5초일 때는 위로 올라가는 중이다.

ㄷ. 5초일 때 속력은 면적의 합과 같으므로 $5-10=-5(m/s)$ 이므로 아래 방향으로 5m/s이다.



3. 저항의 연결

[정답맞히기] ㄱ. 전체전압을 V 라고 하면, 저항A에는, a에 연결할 때 V 가 걸리지만, B에 연결할 때 저항A와 저항 R이 직렬이므로 각각 $0.5V$ 가 걸린다.

[오답피하기] ㄴ. p와 q 어느 쪽에 연결하여도 전체저항은 변하지 않으므로 전류는 같다.

ㄷ. 점 q에 흐르는 전류의 세기는, a에 연결할 때 $\frac{V}{2R}$ 이고, b에 연결할 때는 $\frac{V}{R}$ 이다.

4. 직렬연결과 병렬연결

[정답맞히기] ㄷ. A에 걸리는 전압은 (가)에서 $\frac{V}{3}$, (나)에서는 V 이므로 (나)에서 A의 소비 전력이 크다.

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 A와 B는 직렬이므로 저항이 작은 A의 소비 전력이 B보다 작다.

ㄴ. (나)에서 A와 B는 병렬이므로 저항이 작은 A의 소비 전력이 B보다 크다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

5. 저항의 연결

[정답맞히기] 철수 : (가)는 파동의 진행방향과 용수철의 진동방향이 수직이므로 횡파이다.

영희 : (나)에서 종이 조각은 매질의 진동방향이므로 파동의 진행 방향과 나란하다.

[오답피하기] 민수 : 빛은 횡파이므로 (가)와 같이 진행한다.

6. 운동량과 충격량

[정답맞히기] ㄴ. 0초부터 0.03초까지 충격량은 운동량의 변화량이므로, 평균힘을 \bar{F} 라 하면, $\bar{F}t = m(v - v_0)$, $\bar{F} \times 0.03 = 1(0 - 0.6)$, $\bar{F} = -20(N)$ 그러므로 평균힘의 크기는 20N이다.

[오답피하기] ㄱ. 운동량 변화량의 크기 Δp 는 $\Delta p = m(v - v_0)$ 이다. 0~0.02초와 0.02~0.03초에서 속도의 변화량이 각각 $(0.3 - 0.6) = -0.3(m/s)$, $(0 - 0.3) = -0.3(m/s)$ 으로 같다. 따라서 운동량 변화량의 크기는 같다.

ㄷ. 0.03초일 때 속도-시간 그래프의 기울기가 0이 아니므로 가속도가 0이 아니며, 따라서 합력도 0이 아니다.

7. 운동량 보존과 상대 속도

[정답맞히기] 충돌 후 A의 속도를 v 라 하고, (나)에서 A의 충돌 전 속도는 오른쪽으로 5m/s이므로 운동량보존 법칙을 적용하면,

$$1kg \times 5m/s = 1kg \times v + 2kg \times (v + 4), \text{ 따라서 } v = -1m/s \text{이다.}$$

ㄴ. 따라서 B의 속도는 오른쪽으로 3m/s이다.

[오답피하기] ㄱ. A는 충돌 후, 충돌 전의 운동 방향과 반대 방향으로 움직인다.

ㄷ. B의 충격량은 충돌 후 운동량과 같으므로, 크기는 6N·s이다.

8. 일과 일률

[정답맞히기] ㄱ. 힘 F 가 한 일은 (나)에서 면적과 같다. 0~1m까지 면적은 3J이다.

ㄷ. 일률 $P = Fv$ 에서 전동기의 힘 F 는 일정하고, 마찰력과 크기가 같으므로 등속이다. 따라서 일률은 일정하다.

[오답피하기] ㄴ. 0~2m까지 합력은 1N이다. 따라서 2m인 순간의 물체의 운동에너지는 $1N \times 2m = 2J$ 이다.

9. 역학적 에너지 보존 법칙

[정답맞히기] A와 B의 질량이 1:2이므로 A의 속력은 $2v$ 이다. $2h$ 인 지점의 위치에너지를 0이라고 하고, 최고점 높이 h' 를 구하면, A의 역학적 에너지는 보존되므로

$$\frac{1}{2}m(2v)^2 + mg(3h) = mgh' \text{ --- ①식}$$

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

한편 B의 경우는 $\frac{1}{2}(2m)v^2 + (2m)g(3h) = \frac{1}{2}(2m)(2v)^2$, $v^2 = 2gh$ --- ②식

②식을 ①식에 대입하여 정리하면, $h' = 7h$, 따라서 실제 최고 높이는 $9h$ 이다.

10. 마찰면에서의 역학적 에너지

[정답맞히기] A와 B는 역학적 에너지가 보존되므로, $mgh' = \frac{1}{2}mv'^2$ 에서 $h' \propto v'^2$ 이다.

B가, 길이가 L 인 마찰면을 빠져나온 직후의 속력을 x 라고 하면, 최고 높이비가 $1 : \frac{2}{5}$ 이

므로 속도제곱비 $= 5 : 2 = (3v)^2 : x^2$, 그러므로 $x^2 = \frac{18}{5}v^2$ 이다.

마찰면에서 A와 B는 각각 가속도 $-\mu_A g$, $-\mu_B g$ 로 등가속도 운동을 한다.

$2(-\mu_A g)L = 0 - v^2$ --- ①식, $2(-\mu_B g)L = \frac{18}{5}v^2 - (2v)^2$ --- ②식

①÷② 하면, $\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{5}{2}$ 이다.

11. 저항의 연결

[정답맞히기] S를 열어 6Ω 에 $1A$ 가 흐르면, $6V$ 이므로 나머지 $2V$ 가 병렬인 $[4\Omega, R_2]$ 의 두 저항에 걸린다. 이 때, 전압의 비 $= 3:1$ 은 저항의 비와 같다. $\therefore R_2 = 4\Omega$. 이제 S를 닫으면 R_1 에 $4V$ 이므로, 두 병렬인 $[6\Omega, R_1]$ 과 $[4\Omega, R_2]$ 에 걸리는 전압은 $4V$ 로 같다. 그러므로 $[6\Omega, R_1]$ 의 저항값은 2Ω 이다. 따라서 $R_1 = 3\Omega$ 이다.

12. 비저항과 저항의 연결

[정답맞히기] (나)에서 A와 직렬인 A+B의 저항은 기울기의 역수이므로 2Ω 과 4Ω 이다. 그러므로 A와 B의 저항비는 $1:1$ 이다. 따라서 $R = \rho \frac{l}{S}$ 에서 $\rho = \frac{RS}{l}$ 이다. 저항비와 단면적의 비는 동일하므로 비저항의 비는 길이비의 역수와 같다. 비저항비의 비는 $2 : 1$ 이다.

13. 전류에 의한 자기장

[정답맞히기] ㄱ. I_0 에 의한 자기장이 지면에서 나오는 방향으로 B_0 이고, p에서 합성자기장이 같은 방향으로 $2B_0$ 이므로 I에 의한 자기장도 B_0 이다. 따라서 p의 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.

ㄴ, ㄷ. q에서는 I가 p에 비해 2배 멀어졌고, 왼쪽에 있으므로 $-\frac{B_0}{2}$ 이다. 따라서 합성자기장은 $+\frac{B_0}{2}$, 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이고 크기는 $\frac{B_0}{2}$ 이다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

14. 전자기 유도

[정답맞히기] ㄱ. 2초일 때는 영역 I의 자기장의 증가율이 영역 II의 감소율보다 크므로 회로전체로 보아 자속이 증가한다. 5초일 때는 영역 II에 의한 자기장만 감소하므로 회로전체로 보아 자속이 감소한다. 따라서 전류의 방향은 반대이다.

[오답피하기] ㄴ. 자기장의 감소율은 2초일 때나 5초일 때 같지만, 2초일 때는 증가하는 자기장이 있어 감소율이 상쇄되므로 5초일 때의 감소율이 크다. 따라서 저항이 동일하므로 5초일 때가 전류의 세기가 크다.

ㄷ. 4초~6초 사이에 I은 일정하므로 유도전압은 0이고, II에 의한 유도전압만 발생한다. II의 감소율, 즉, 기울기가 일정하므로 유도전압이 일정하다.

15. 빛의 굴절과 전반사

[정답맞히기] ㄱ. 유리의 옆면에서 전반사하였으므로 유리의 굴절률이 공기보다 크다. 따라서 파장은 유리에서가 공기에서 보다 짧다.

ㄴ. 전반사 조건은 입사각이 임계각 보다 커야 일어나므로 θ 는 임계각 보다 크다.

[오답피하기] ㄷ. P에서 입사각을 점점 크게 하면, P에서 굴절각이 커지고, 동시에 θ 가 작아진다. 따라서 θ 의 최솟값은 입사각이 90° 일 때이며 이 때 P에서 굴절각은 42° 이고, θ 는 48° 이다. 즉, 전반사한다. 그러므로 90° 보다 작은 80° 에서도 여전히 전반사한다.

16. 파동의 간섭

[정답맞히기] ㄱ. 진동수 2Hz, 속력 20cm/s, $v=f\lambda$ 이므로 파장 $\lambda=10$ cm이다.

ㄴ. P의 경로차=45cm-40cm=5cm 이므로 반파장과 같다. 따라서 상쇄 간섭이다.

[오답피하기] ㄷ. 파장이 2cm로 변했지만, 경로차는 변하지 않았으므로 5cm이다. 이 값은 반파장이 1cm이므로 반파장의 5배, 즉 홀수배이다. 따라서 상쇄 간섭이다.

17. 광전효과

[정답맞히기] (나) 그래프에서 1V와 2V는 광전류가 0일 때의 전압이므로 정지전압을 뜻한다.

ㄴ. 정지전압이 작을수록 광전자의 운동 에너지가 작은 것이므로 A금속의 일함수가 크다.

[오답피하기] ㄱ. 광전자의 최대 운동 에너지는 정지전압이 작을수록 작은 것이므로 A가 작다.

ㄷ. 금속판 A를 사용하여, 정지전압인 1V가 걸리면, 광전자들이 양극에 한 개도 도착하지 못한다. 하지만 도착하지 못할 뿐, 음극에서 튀어 나오는 광전자의 수는 변하지 않는다.

18. 물질파(입자의 파동성과 간섭)

[정답맞히기] ㄱ. A와 B에서, 운동 에너지 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$, $\therefore p = \sqrt{2mE_k}$

질량이 같으므로 운동에너지가 큰 A가 운동량이 크다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

ㄴ. B와 C에서, $p = \sqrt{2mE_k}$ 이므로 E_k 가 같고, 질량비=1:4이므로 $p = 1:2$ 이다. 따라서 파장비=2:1이다. 즉, 물질파 파장은 B가 C의 2배이다.

[오답피하기] ㄷ. 무늬 간격 Δx 는 파장이 짧을수록 작아진다. 따라서 운동량이 큰 A가 B보다 파장이 짧기 때문에 무늬간격이 작다.

19. 등가속도 운동과 위치, 속도

[정답맞히기] ㄱ. 처음 출발선 P에서 A가 느린 상태이고 B가 빠른 상태로 출발하였고 두 물체 모두 등가속도 운동을 하여 동시에 기준선 Q에 도달하였으므로 A는 빨라져야 하고, B는 느려져야 한다. 그러므로 B의 속력은 감소한다.

[오답피하기] ㄴ. 같은 시간동안 같은 거리를 이동하였으므로 평균속력은 같다.

$$\frac{v+v_1}{2} = \frac{4v+v_2}{2} \quad \text{즉, } v_1 - v_2 = 3v \quad \text{---①식}$$

또한, A의 가속도를 $2a$ 라 하면, B의 가속도는 $-a$, 출발선에서 도착선까지 걸린 시간을 T 라 하면,

$$2a = \frac{v_1 - v}{T}$$

$$-a = \frac{v_2 - 4v}{T} \rightarrow a = \frac{4v - v_2}{T}$$

$$\text{따라서 } 2 \frac{4v - v_2}{T} = \frac{v_1 - v}{T} \rightarrow 8v - 2v_2 = v_1 - v \rightarrow v_1 + 2v_2 = 9v \quad \text{---②식}$$

①×2+② 하면, $v_1 = 5v$, $v_2 = 2v$ 이다.

ㄷ. A와 B의 속도를 각각 v_A , v_B 라고 하면, $v_A = v + 2at$, $v_B = 4v - at$

속도가 같아지는 시간을 t 라 하면, $v + 2at = 4v - at \rightarrow t = \frac{v}{a}$ ---③식

이제 B로부터 a 를 구하여 대입하면 된다.

$$\text{등가속도 공식에서 } 2(-a)L = (2v)^2 - (4v)^2 \rightarrow a = \frac{6v^2}{L}$$

그러므로 a 를 ③식에 대입하면 $t = \frac{L}{6v}$ 이다.

20. 가속도의 법칙

[정답맞히기] 오른쪽 방향을 (+)라 하면 $F=12\text{N}$ 이고 처음에 A와 B의 속도는 오른쪽으로 빨라진다.

ㄱ. B가 A위에서 미끄러지므로 B에는 운동마찰력이 작용한다. B는 오른쪽 방향으로 빨라지므로 운동마찰력은 오른쪽으로 $\mu mg = 0.2 \times 1 \times 10 = 2(\text{N})$ 이다. 그리고 이 힘은 운동방향으로 B에 작용하는 유일한 힘이다. 즉, A면이 B를 방해하는 마찰력이 알짜힘이다. 그러므로 작용과 반작용에 의해 A도 B로부터 크기는 같고 방향이 반대인 마찰력을 받는다. 따라서 A는 오른쪽으로 $F=12\text{N}$ 과 왼쪽으로 마찰력 2N 을 동시에 받는다. 따라서 합력은 10N 이다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-물리 I 정답 및 해설

ㄴ. 1초인 순간 F 가 0이 되면서 A는 B로부터 받는 마찰력만 작용하므로 느려지는데, 마찰력이 $-2N$ 이므로 가속도는 $-1m/s^2$ 이다.

ㄷ. 1초 때 A의 속도는 가속도가 $5m/s^2$ 으로 1초 동안 등가속도 운동을 하였으므로 $5m/s$ 이고, B의 속도는 가속도가 $2m/s^2$ 으로 1초 동안 빨라졌으므로 $2m/s$ 이다. 1초 이후부터는 $F=0$ 이므로 A는 $-1m/s^2$ 으로 느려지며, B는 1초 후에도 변함없이 $2m/s^2$ 으로 빨라지다가 A와 속도가 같아지면 한 덩어리로 계속해서 등속도운동을 할 것이다. 1초 이후 속도가 같아질 때까지 시간을 t 라 하면,

$$A \text{의 속도 } v_A = 5 - t \quad \text{---①식}$$

$$B \text{의 속도 } v_B = 2 + 2t \quad \text{---②식}$$

①=②에서 $t=1$. 그러므로 같아지는 속도의 크기는 $4m/s$ 이다.