

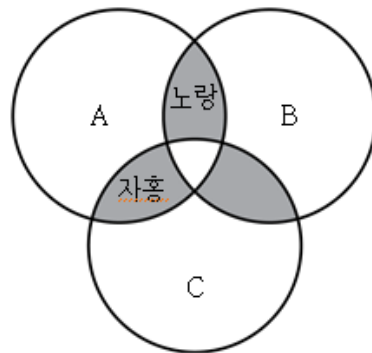
2015 국가직 과학 해설 및 총평(정재민P)

국가직 과학(물리) 총평

- ① **난이도** : 9급 공무원 시험 중 가장 난이도 높은 시험인 국가직 시험이니 만큼 까다로운 문제가 몇 문제 기출되었다. 작년, 재작년의 국가직 문제와 비슷하거나 약간 쉬운 난이도로 보인다.
- ② **특이한 점** : 물리 4번째와 5번째 문제에서 많은 학생들이 틀렸을 것이다. 하지만 전자기 유도의 패러데이와 렌츠의 법칙, 그리고 연결된 물체의 운동에 대해 조금만 공부했다라면 아래의 해설처럼 어렵지 않게 풀 수 있었을 것이다.
- ③ **물리 5문제중 3문제만 맞추어도 합격권(물리 때문에 떨어지진 않은 정도)가 될 것이다. 4~5문제를 맞추었다면 '물리 덕분에 합격했다' 라고 할 수 있을 정도로 잘한 경우가 되겠다.**

물리01번

다음 그림은 빛의 삼원색 A, B, C의 일부가 서로 겹치도록 비추었을 때, 겹쳐진 영역의 색을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 빛 A, B, C의 세기는 모두 같다)



- ① A는 빨강이다.
- ② B의 세기만을 반으로 줄이면 노랑이 주황으로 바뀐다.
- ③ A, B, C 중에서 빛의 파장은 C가 가장 길다.
- ④ A, B, C 중에서 빛의 진동수는 A가 가장 작다.

정답 ③번

[해설]

- ① A와 B는 빨강과 녹색, A와 C는 빨강과 청색이므로 A가 빨강, B가 녹색, C가 청색임을 알 수 있다.(O)
- ② 빨강의 세기와 녹색의 세기가 2:1 이면 노랑에서 주황으로 바뀐다. (O)
- ③ 빛의 파장은 빨강인 A가 가장 길다. (X)
- ④ 진동수는 빨강인 A가 가장 작다. (O)

물리02번

어떤 열기관이 시간당 150 kJ의 일을 하면서 낮은 온도의 열원으로 시간당 350 kJ의 열을 방출한다. 이 열기관의 열효율[%]은?

- ① 20 ② 30
③ 40 ④ 50

정답 ②번

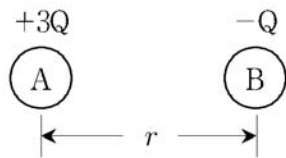
[해설]

열기관에서 $W=Q_1-Q_2$ 이다. $W=150\text{kJ}$, $Q_2=350\text{kJ}$ 이므로 $Q_1=500\text{kJ}$ 이 된다.

열효율 $e = \frac{W}{Q_1} = \frac{150}{500}$ 에서 30% 가 된다. Science For you 물리 정재민

물리03번

동일한 두 도체구 A와 B가 각각 전하량 $+3Q$ 와 $-Q$ 로 대전되어 그림과 같이 r 만큼 떨어져 있을 때, A와 B 사이에 작용하는 전기력의 크기는 F 이다. A와 B를 접촉시켰다가 다시 r 만큼 분리했을 때, A와 B 사이에 작용하는 전기력의 크기는 F 의 몇 배인가?



- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$
③ 2 ④ 3

정답 ①번

[해설]

처음 전기력의 크기 $F=k\frac{3Q^2}{r^2}$ 이다.

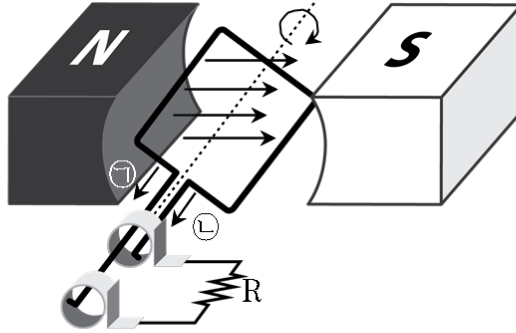
A와 B 전체 전하량의 합이 $+2Q$ 이므로 접촉시켰다가 분리되면 A와 B의 전하량은 각각 $+Q$ 로 같게 된다. 그 상태에서 전기력의 크기를 구해보면 $F' = k \frac{Q^2}{r^2} = \frac{F}{3}$ 이 되어 정답은 ①번이 된다.

Science For you 물리 정재민

Science For you 물리 정재민

물리04번

다음 그림과 같은 교류 발전기에서 코일이 일정한 속력으로 회전하고 있다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, ㉠과 ㉡은 유도전류의 방향을 나타낸다)



- ① 코일의 감은 수가 두 배가 되면 유도전류의 세기는 네 배가 된다.
- ② 영구자석의 세기가 두 배가 되면 저항 R에서 소모되는 전력은 네 배가 된다.
- ③ 코일이 더 빠르게 회전할수록 더 센 유도전류가 흐른다.
- ④ 그림과 같은 순간에 코일에 흐르는 유도전류의 방향은 ㉡이다.

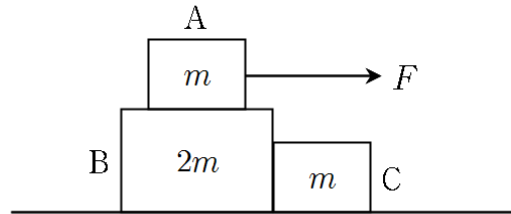
정답 ①번

[해설]

- ① 패러데이 법칙 $V = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 에 의해 감은 수(N)가 두 배가 되면 유도전류의 세기도 두 배가 된다. (X)
- ② 영구자석의 세기가 두배가 되면 자기장의 2배가 되어 유도전압이 2배가 된다. 저항 R에서 소모되는 전력 $P = \frac{V^2}{R}$ 이므로 전압이 2배이면 전력은 4배가 된다. (O)
- ③ 패러데이 법칙에 의해 코일이 더 빠르게 회전하면 단위시간당 자속변화 $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 가 증가하게 되어 더 센 유도전류가 흐르게 된다. (O)
- ④ 그림에서 코일이 회전하면 코일 내부를 통과하는 오른쪽 방향의 자기장이 증가하게 되어 렌츠의 법칙에 의해 왼쪽으로 향하는 자기장이 유도된다. 따라서 유도전류의 방향은 ㉡이 된다. (O)

물리05번

다음 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 질량이 각각 m , $2m$, m 인 세 물체 A, B, C가 놓여 있다. 수평 방향으로 크기가 F 인 힘이 A에 작용할 때, 세 물체가 동일한 가속도로 함께 운동한다면 A와 B 사이의 마찰력은 F 의 몇 배인가?



① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{3}{4}$

정답 ④번

[해설]

(1) 전체에 대해 $F=ma$ 를 하면 $F=4ma$ 가 되어 가속도 $a = \frac{F}{4m}$ 이 된다.

(2) A의 알짜힘은 $ma = \frac{F}{4}$ 가 된다. 이 알짜힘(합력)의 크기는 F에서 B가 A에 작용하는 마찰력을 뺀 값이므로 $\frac{F}{4} = F - (A와 B 사이의 마찰력)$ 이 되어 A와 B사이의 마찰력은 $\frac{3}{4}F$ 가 된다.

Science For you 물리 정재민