

2014 국가직 과학 총평 및 해설(정재민P)

국가직 과학(물리) 총평

- ① **난이도** : 물리 마지막 문제에서 특수상대성이론에서 로런츠인자를 물어보았으므로 대다수의 수험생들이 해결하지 못했을 것으로 예상되지만, 그 이외의 문제들이 평이했으므로 전체적인 난이도는 작년 국가직 문제에 비해 쉬웠다고 볼 수 있다.
- ② **특이한 점** : 마지막 상대성이론 문제를 제외하고는 충분히 예측한 문제 유형으로 기출 되었다고 볼 수 있다. 기출유형을 바탕으로 공무원시험을 대비하는 것이 역시 바람직하다고 할 수 있을 것이다.
- ③ **작년 보다는 쉬워진** 관계로 표준점수가 작년만큼은 높지 않을 것이다. 내년을 대비하는 수험생들은 쉬운 문제를 빠르고 정확하게 해결하는 것에 초점을 맞추고 공부를 해야 할 것이다.

물리01번(S형 6번, T형 16번)

해수면으로부터 500m 높이에서 어떤 물체가 공기 저항을 받으며 낙하한다. 해수면에 도달하는 순간 이 물체의 속력이 20m/s였다. 이 물체의 초기 총 역학적 에너지에 대한 공기 저항에 의해 손실된 역학적 에너지의 비율은? (단, 위치에너지의 기준점은 해수면으로 하며 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 60 % ② 64 %
- ③ 80 % ④ 96 %

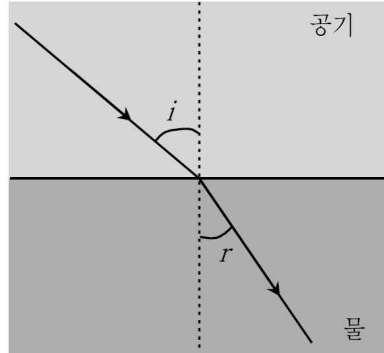
정답 ④번

[해설] 물체의 질량을 m 이라 하면, 처음 500m 높이에 있을 때의 위치에너지는 $mgh = 5000m$ 이 된다. 해수면에 도달하는 순간 위치에너지는 0이되고, 속력이 20m/s 이므로 운동에너지는 $\frac{1}{2}mv^2 = 200m$ 이 된다. 따라서 감소한 에너지는 4800m이된다. 총역학적에너지(5000m)에 대한 손실된 역학적에너지(4800m)은 $\frac{4800}{5000} \times 100 = 96(\%)$ 이다.

Science For you 물리 정재민

물리02번(S형 7번, T형 17번)

다음 그림은 빛이 공기 중에서 물로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, i 와 r 은 각각 입사각과 굴절각을 나타내며 $i > r$ 이다)



- ① 굴절된 후 빛의 파장은 더 짧아진다.
- ② 입사각이 커지면 굴절각은 작아진다.
- ③ 굴절된 후에도 빛의 속력은 일정하다.
- ④ 물의 굴절률이 공기의 굴절률보다 작다.

Science For you 물리 정재민

정답 ①번

[해설]

- ① 굴절시 빛의 진동수는 불변이므로 $v = \lambda f$ 에서 속도가 느려지면 파장도 짧아진다. (O)
- ② 굴절의 법칙에서 상대굴절률이 일정하므로 입사각이 커지면 굴절각은 커진다. (X)
- ③ $i > r$ 이므로 공기에서 빛의 속도가 물에서보다 빠르다. (X)
- ④ $v = \frac{c}{n(\text{굴절률})}$ 에서 속도가 느릴수록 굴절률이 크므로 물의 굴절률이 공기보다 크다.(X)

물리03번(S형 8번, T형 18번)

부피 V 인 용기에 담겨있는 N 개의 단원자 분자로 이루어진 이상기체가 온도 T 일 때 압력이 P 였다. 같은 온도에서 $2N$ 개의 동일한 이상기체가 부피 $\frac{V}{2}$ 인 용기에 담겨있을 때 압력은?

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

정답 ④번

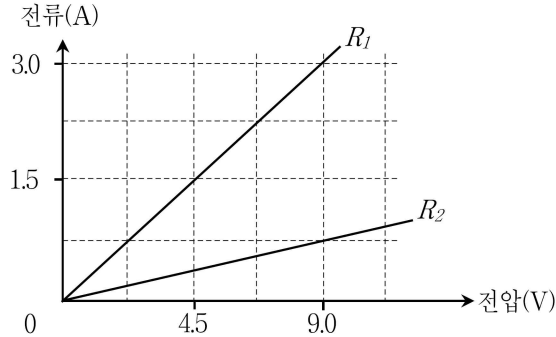
[해설] $PV=nRT$ 에서 몰수가 2배, 부피가 $\frac{1}{2}$ 배가 되면 압력은 4배가 된다.

Science For you 물리 정재민

여러분의 합격을 기원합니다!

물리04번(S형 9번, T형 19번)

서로 다른 저항 R_1 과 R_2 에 대해 각각 전류-전압 특성을 측정하였을 때 다음과 같은 결과를 얻었다. 동일한 전압일 때 각 저항에서 소모되는 전력의 비 $P_1:P_2$ 는?



- ① 2:1 ② 3:1
③ 4:1 ④ 9:1

정답 ③번

[해설] 같은 전압(9.0V)일 때 전류가 각각 3.0(A), 0.75(A) 이므로 전류의 비가 4:1이 된다. $P=VI$ 에서 전압이 일정할 때 (전류의 비) = (소비전력의 비)이므로 소비전력의 비 $P_1:P_2 = 1:4$ 이다.

Science For you 물리 정재민

물리05번(S형 10번, T형 20번)

우주비행사가 $0.8c$ 의 일정한 속력으로 지구로부터 12광년 떨어져 있는 어떤 별까지 여행을 떠났다. 지구를 출발하여 이 별에 도착할 때까지 우주비행사가 측정한 여행 시간은? (단, c 는 진공 중에서 빛의 속력이다)

- ① 6년 ② 9년
③ 12년 ④ 15년

정답 ②번

[해설] 로런츠인자 $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-(v/c)^2}}$ 이므로 속도 $v=0.8c$ 이면 로런츠인자는 $\frac{5}{3}$ 이 된다.

우주비행사가 관찰자일 때 12광년 떨어진 별까지의 거리는 길이 수축에 의해 $12(\text{광년})/\text{로런츠인자}(\gamma)$ 이므로 12광년이 아니라 $\frac{12}{\gamma} = 7.2(\text{광년})$ 이 된다. $7.2(\text{광년})$ 을 $0.8c$ 의 속력으로 여행하면 총 여행시간은 $7.2(\text{광년})/0.8c$ 에서 9년이 된다.

Science For you 물리 정재민