

2015학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] LED의 원리를 이해한다.**
 철수: n형 반도체에서는 전자가, p형 반도체에서는 양공이 주로 전류를 흐르게 한다. 영희: 순방향 전압을 걸면 LED에서 전류가 흐른다.
[오답풀이] 민수: 파장이 짧은 빛일수록 파장이 크다.
- [출제의도] 빛의 방출 과정을 이해한다.**
 기. 광자 1개의 에너지는 파장이 짧을수록 크다. 원자의 종류가 다르면 에너지 준위 차이가 다르다.
[오답풀이] 니. 수소에서 가시광선은 전자가 들뜬 상태에서 $n=2$ 인 상태로 전이할 때 방출된다.
- [출제의도] 전자기파 공명 현상의 이용을 이해한다.**
 니. 태그에 내장된 IC칩에 물체의 정보가 담겨 있다. 디. 태그와 리더가 주고받는 전파의 주파수는 같으므로 각각에서 전자기파 공명이 일어난다.
[오답풀이] 기. 리더는 전파를 이용한다.
- [출제의도] 기본 입자와 표준 모형을 이해한다.**
 기. 전자의 전하량은 $-e$ 이다.
[오답풀이] 니. 디. 중성미자는 전하량이 0이고, 양성자는 B와 D에 속하는 쿼크로 이루어져 있다.
- [출제의도] 광섬유와 전반사 현상을 이해한다.**
 코어는 클래딩보다 굴절률이 크고, 코어와 클래딩 사이의 임계각이 클수록 굴절률의 차이가 작다. 따라서 굴절률은 C가 A보다 크다.
- [출제의도] 자유 낙하 운동을 이해한다.**
 A, B가 낙하하는 데 걸리는 시간은 각각 $t_A = \sqrt{\frac{8h}{g}}$, $t_B = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이다. $t_A = 2t_B$ 이고 A가 처음 t_B 동안 낙하하는 거리는 h 이므로 B를 놓은 순간 A의 높이는 $3h$ 이다.
- [출제의도] 운동량과 충격량의 관계를 이해한다.**
 기. 충돌 전 A는 B에 비해 속력이 4배이고, 질량이 2배이므로 운동량의 크기는 8배이다. 니. A, B의 속도 변화량의 크기는 각각 0.5 m/s, 1 m/s이다. 디. A와 B는 운동량의 변화량의 크기가 같으므로 A와 B가 받은 충격량의 크기도 같다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
 디. $\frac{L}{t}$ 은 광속이므로 철수나 영희의 측정값이 같다.
[오답풀이] 기. 니. 우주선이 운동하고 있으므로 빛의 이동 거리는 영희의 측정값이 더 크고, 광속은 일정하므로 시간도 영희의 측정값이 더 크다.
- [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.**
 기. T 동안 휩쓸고 간 면적이 S이므로 타원 궤도의 전체 면적, 즉 8T 동안 휩쓸고 간 면적은 8S이다.
[오답풀이] 니. 가속도의 크기는 태양에 가까울수록 크다. 디. 이동 거리는 같고 걸린 시간은 C에서 D가

지가 B에서 C까지의 3배이다.

- [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 이해한다.**
 기. $3mg - mg = 4ma$ 에서 가속도의 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다.
[오답풀이] 니. A의 역학적 에너지가 증가하므로 B의 역학적 에너지는 감소한다. 디. B의 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 운동 에너지 증가량과 A의 역학적 에너지 증가량의 합과 같다.
- [출제의도] 두 점전하에 의한 전기장을 이해한다.**
 니. 전하량의 크기는 전기력선 수에 비례한다.
[오답풀이] 기. A와 B 사이의 전기력선이 이어지므로 전하의 종류는 A와 B가 다르다. 디. 전기장의 세기는 전기력선의 간격이 좁을수록 크다.
- [출제의도] 정전기 유도 현상을 이해한다.**
 니. B는 도체이므로 대전체 주위에서 정전기 유도가 일어난다. 디. B는 척력을 받고 있으므로 막대와 같은 종류의 전하를 띤다.
[오답풀이] 기. A는 막대에 접촉 후 계속 붙어 있으므로 절연체이다.
- [출제의도] 핵반응식을 이해한다.**
 니. 디. 핵반응식에서 전하량은 보존되므로 X의 양성자 수는 93이고, (가)는 전자이다.
[오답풀이] 기. ${}_{92}^{238}\text{U}$ 은 핵분열을 일으키지 않는다.
- [출제의도] 자성체와 전자기 유도 현상을 이해한다.**
 니. B는 N극이므로 고리에 가까이 갈 때 a 방향으로 유도 전류가 흐른다.
[오답풀이] 기. 솔레노이드 내부에서 자기장의 방향은 오른쪽이다. 디. 고리에 유도 전류가 흐르는 동안 막대의 역학적 에너지는 감소한다.
- [출제의도] 열역학 제1법칙을 이해한다.**
 기. 니. 열이 공급되는 정적 과정에서 압력과 온도가 모두 증가한다. 디. (가)의 가열 전과 (나)의 팽창 후 내부 에너지가 같으므로 기체가 한 일은 Q_0 이다.
- [출제의도] 줄에서의 정상파를 이해한다.**
 $v = f\lambda$ 에서 A와 B의 진동수는 같고, 파장 비는 2:1이므로 속력 비도 2:1이다.
- [출제의도] 광전 효과를 이해한다.**
 기. 빛의 진동수는 파장에 반비례한다. 니. 진동수가 B보다 큰 A를 비추면 광전자가 방출된다.
[오답풀이] 디. C를 비추면 광전자가 방출되지 않으며, 광전자의 운동 에너지는 빛의 세기와 관계없다.
- [출제의도] 전력의 생산과 수송을 이해한다.**
 기. 수력 발전과 화력 발전 모두 발전기에서 전자기 유도 현상에 의해 운동 에너지를 전기 에너지로 전환시킨다. 니. 손실 전력은 전류의 제곱에 비례하므로 전류는 B에서가 A에서의 2배이다.
[오답풀이] 디. 전력은 전압과 전류의 곱과 같으므로 송전 전압은 B에서가 A에서의 5배이다.
- [출제의도] 아르키메데스 법칙을 이해한다.**
 물의 밀도를 ρ , 실이 물체를 당기는 힘의 크기를 T라고 하면 (나)에서 $\frac{1}{2}\rho Vg = mg$ 이므로 $\rho V = 2m$ 이고, (가)에서 $T = mg - \frac{1}{3}\rho Vg = \frac{1}{3}mg$ 이다.
- [출제의도] 돌림힘과 물체의 평형을 이해한다.**
 B가 떠받치는 힘의 크기를 F, 철수의 질량을 m이라고 하면 $4F = 150g + mg$ 이고, A를 회전축으로 할 때 $200g + 4F = 50g + 5mg$ 가 성립하므로 $m = 75 \text{ kg}$ 이다. 철수의 이동 거리의 최댓값을 x라고 하면 A를

회전축으로 할 때 $200g = 50g + 75(5-x)g$ 가 성립하므로 $x = 3 \text{ m}$ 이다.