

2013학년도 4월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

[물리 I]

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

1. [출제의도] 위치-시간 그래프에서 운동 분석하기
0부터 $2t$ 까지 물체의 이동 거리는 $3d$ 이므로 평균 속력은 $\frac{3d}{2t}$ 이다.
2. [출제의도] 충격량과 운동량 변화량 이해하기
ㄱ. 운동량 변화량은 (나중 운동량)-(처음 운동량)이므로 mv 이다. ㄴ. 등속도 운동하므로 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다. ㄷ. 스틱과 물체 사이에 서로 작용하는 힘의 크기는 같고, 작용한 시간도 같으므로 충격량의 크기는 같다.
3. [출제의도] 행성의 타원 궤도 운동 이해하기
ㄱ. 면적 속도 일정의 법칙에 따라 타원 궤도에서 행성 A의 속력은 근일점에서 최대, 원일점에서 최소이므로 A의 속력은 일정하지 않다. ㄴ. 태양과 B 사이의 거리가 계속 변하므로 힘의 크기는 계속 변한다. 따라서 가속도의 크기는 일정하지 않다. ㄷ. 조화의 법칙에 따라 공전 주기의 제곱은 장반경의 세제곱에 비례하므로 공전 주기는 A가 B보다 크다.
4. [출제의도] 역학적 에너지 보존 적용하기
역학적 에너지가 보존되므로 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 운동 에너지 증가량과 같다. 따라서 $mgH - mgh = \frac{1}{2}mv^2$, $v = \sqrt{2g(H-h)}$ 이다.
5. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기
특수 상대성 이론에서 길이 수축은 운동 방향으로만 일어난다. 따라서 철수, 영희가 관측한 물체의 길이는 L 과 같고, 민수가 관측한 물체의 길이는 L 보다 짧다.
6. [출제의도] 전기장을 전기력선으로 표현하기
 p 점에 음(-)전하를 놓을 경우 음(-)전하가 받는 전기력이 0이므로 p 점으로부터 거리가 먼 B가 A보다 전하량이 크고, A와 B의 전하의 종류는 양(+)으로 같다. 전기력선의 방향은 양(+)전하에서 나가는 방향, 음(-)전하로 들어가는 방향이며, 단위 면적을 지나는 전기력선의 수는 전하량이 클수록 많게 나타난다.
7. [출제의도] 정전기 유도 현상 이해하기
ㄱ. 에보나이트 막대가 음(-)으로 대전되어 있는 상태에서 대전되지 않은 A와 접촉하였으므로 A는 음(-)전하로 대전된다. ㄴ. A가 음(-)전하이므로 정전기 유도 현상이 일어나 B에 있는 자유 전자는 C로 이동한다. ㄷ. A, C는 음(-)전하이다.
8. [출제의도] 원형 도선 중심의 자기장 이해하기
원형 도선 중심에서 전류에 의한 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례하고, 도선의 반지름에 반비례한다. 전류의 방향을 반대로 하면 자기장의 방향이 반대로 된다.
9. [출제의도] 전자기 유도 현상에 의한 전기 에너지

발생 이해하기

자석이 코일을 통과할 때 전자기 유도 현상에 의해 자석의 역학적 에너지의 일부는 코일에서 전기 에너지로 전환된다. 따라서 자석이 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 로 낙하하면서 자석의 역학적 에너지는 감소한다.

10. [출제의도] 수소 원자의 에너지 준위 이해하기

ㄱ. 에너지 준위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 전자가 전이할 때 빛이 방출된다. ㄴ. 전자가 전이될 때 두 에너지 준위의 차이가 클수록 방출되는 빛의 진동수는 크다. ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 양자화되어 있으므로 방출되는 빛의 스펙트럼은 불연속적인 선 스펙트럼이다.

11. [출제의도] 다이오드의 특성 이해하기

ㄱ. 순방향 전압일 때, 다이오드 내에서 전자는 n 형 반도체에서 p 형 반도체로 이동하여 회로에 전류가 흐른다. ㄴ. 역방향 전압일 때, p 형 반도체는 전원 장치의 (-)극에, n 형 반도체는 전원 장치의 (+)극에 연결된다. 이때 p 형 반도체의 양공과 n 형 반도체의 전자는 접합면에서 멀어지므로 회로에 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. 다이오드는 순방향 전압일 때만 전류가 흐르므로 전류를 한쪽 방향으로 흐르게 한다.

12. [출제의도] 전자기파의 발생 원리와 교류 회로에서 코일의 특성 이해하기

ㄱ. 교류 전원의 진동수와 회로의 고유 진동수가 같을 때 발생된 전자기파의 진동수는 회로의 고유 진동수와 같다. ㄴ. 코일은 교류 전원의 진동수가 클수록 전류의 흐름을 방해하는 정도가 커진다. ㄷ. 전자기파는 전기장과 자기장이 진동하면서 전파하는 파동이다.

13. [출제의도] 약기에서 만들어진 정상파 이해하기

ㄱ. 관에서의 정상파는 닫힌 부분에서 마디가, 열린 부분에서 배가 형성된다. ㄴ. 인접한 배와 마디 사이의 거리가 길수록 낮은 음이다. ㄷ. 관 속에 정상파가 만들어지는 것은 공명 현상이다.

14. [출제의도] 전자기파의 활용 적용하기

자외선과 마이크로파는 파장이 서로 다른 전자기파이고, 초음파는 진동수가 20,000 Hz 이상인 소리이다.

15. [출제의도] 전반사 이해하기

ㄱ, ㄴ. 굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 빛이 입사하고, 입사각이 임계각보다 크면 두 매질의 경계면에서 전반사가 일어난다. 따라서 입사각 i 는 임계각보다 크고, 굴절률은 A가 B보다 크다. ㄷ. 굴절률이 작은 B에서 굴절률이 큰 A로 동일한 빛이 진행할 때 전반사가 일어나지 않는다.

16. [출제의도] 핵융합 반응 이해하기

ㄱ. 원자 번호가 작은 원자핵들이 융합하여 원자 번호가 큰 원자핵으로 변환되는 핵융합 반응이다. ㄴ. 핵융합 반응 후의 핵자들의 질량의 합이 반응 전의 핵자들의 질량의 합보다 작아지는 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다. ㄷ. 질량수 보존의 법칙에 의해 핵반응에서 반응 전 질량수 합은 반응 후 질량수 합과 같다.

17. [출제의도] 광전 효과 이해하기

아인슈타인은 빛을 비준 금속 표면에서 전자가 방출되는 광전 효과를 빛의 입자성(광양자설)을 도입하여 설명하였다.

18. [출제의도] 부력의 크기 비교하기

ㄱ. 물의 밀도보다 작은 물체는 뜨고, 큰 물체는 가라앉으므로 밀도는 B가 A보다 크다. ㄴ. 부력은 잠

긴 부분의 부피에 해당하는 유체의 무게이다. A는 떠 있고, B는 가라앉아 있으므로 A에 작용하는 부력의 크기가 B에 작용하는 부력의 크기보다 작다. ㄷ. A는 정지해 있으므로 A에 작용하는 부력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.

19. [출제의도] 역학적 평형 이해하기

막대가 수평인 상태로 정지해 있으므로 막대에 작용하는 알짜힘은 0이고, 막대에 작용하는 돌림힘의 합도 0이다. 돌림힘의 크기는 힘×(팔의 길이)이고 막대의 중심 O점에 대한 돌림힘의 합이 0이 되는 조건은 $20N \times 5L = w \times 2L$, w 는 50N이다.

20. [출제의도] 열 출입에 의한 열역학 과정 이해하기

ㄱ. 기체는 변형되지 않는 용기 안에 있어 부피는 일정하고, 열이 공급되는 동안 온도가 증가하므로 기체의 압력은 증가한다. ㄴ. 기체의 부피 변화가 없으므로 기체는 외부에 일을 하지 않는다. ㄷ. 기체의 온도가 증가하므로 기체의 내부 에너지는 증가한다.