2004학년도 11월 고2 전국연합학력평가
1~4교시 정답 및 해설

• 4교시 과학 탐구 영역 •

〔물리Ⅰ〕

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

1. [출제의도] 위치-시간 그래프 분석하기
〔해설〕 물체에 운동 방향으로 알짜 힘이 작용하면 속력은 점점 증가한다. 위치-시간 그래프에서 기울기는 속력이다. A 구간에서는 속력이 증가하였으므로 알짜 힘의 방향은 운동 방향과 같고, B에서는 속력이 감소하였으므로 알짜 힘의 방향은 운동 방향과 반대, C에서는 정지 상태이므로 알짜 힘은 0, D에서는 처음 운동 방향과 반대 방향으로 속력이 감소하였으므로 알짜 힘과 운동 방향이 반대, E에서는 등속도 운동이므로 알짜 힘이 0이다.

2. [출제의도] 종이 테이프에 기록된 운동 분석하기
〔해설〕 종이 테이프를 분석하면 물체는 가속도가 $2cm/(6타점)^2$인 등가속도 운동을 한다. 따라서 물체는 일정한 크기의 힘(알짜 힘)이 작용하여 속도가 일정하게 증가하였다.

3. [출제의도] 가속도-시간 그래프 분석하기
〔해설〕 0~2초 동안에는 알짜 힘이 일정하게 작용하여 등가속도 운동을 하고, 2~4초 동안은 등속도로 8m 이동하고, 4~6초 동안에는 속도가 일정하게 감소하였지만 운동 방향은 변하지 않았다.

4. [출제의도] 물체에 작용한 힘 분석하기
〔해설〕 물체에 작용한 힘과 가속도의 크기는 $F=ma$에서 A, B의 가속도는 $5m/s^2$ 이다. 수레 A가 B에, B가 A에 미치는 힘은 작용 반작용에 의해 20N으로 같다.

5. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 적용하기
〔해설〕 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 (자유 낙하 운동에서) 속력은 $v=\sqrt{2gh}$로 같은 높이에서 낙하시킬 때 동일한 시간 후의 속력은 같다.
(물체의 감소한 위치 에너지=중력이 한 일=증가한 운동 에너지)에서 시간과 속력이 같더라도 질량이 다르기 때문에 운동 에너지, 한 일의 양, 일률은 다르다.

6. [출제의도] 운동의 2법칙 실험으로 알아보기
〔해설〕 $F=ma$에서 알짜 힘이 일정할 때 가속도는 질량에 반비례한다.

7. [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기
〔해설〕 외력이 작용하지 않을 때 운동량의 합은 보존된다. 따라서 충돌 전 A의 운동량은 충돌 후 A와 B의 운동량의 합과 같다. 충돌전 후 A의 운동량의 변화량(2kg·m/s)은 충돌 과정에서 A와 B가 받은 충격량과 같다. 따라서 B의 질량은 1kg이다. 충격량의 크기를 알아도 충돌 시간이 주어지지 않으면 충격력(힘)은 알 수 없다.

8. [출제의도] 작용 반작용 관계의 힘 찾기
〔해설〕 힘의 평형 관계는 작용점이 한 물체에 있고, 작용 반작용의 작용점은 두 물체에 있다. 평형을 이루는 두 힘은 크기가 같고 방향이 반대이다. ㄱ, ㄹ은 작용 반작용, ㄴ은 힘의 평형

9. [출제의도] 마찰력이 작용하는 물체의 운동 분석하기
〔해설〕 10N의 외력이 작용할 때, 그래프에서 운동 마찰력이 4N이므로 알짜 힘은 6N이다. $F=ma$에서 물체의 가속도는 $3m/s^2$이다.

10. [출제의도] 분열에서 일과 운동 에너지의 관계 이해하기
〔해설〕 두 수레를 반발시키면서 용수철이 한 일은 두 수레의 운동 에너지와 같다. A의 운동 에너지는 4J이고, B의 운동 에너지는 2J이므로 용수철이 한 일은 6J이다.

11. [출제의도] 속도-시간 그래프를 힘-거리 그래프로 변환하기
〔해설〕 그래프에서 처음 2초 동안은 물체의 가속도가 $1.5m/s^2$이므로 물체에 작용한 알짜 힘은 3N이고, 이 때 이동 거리는 3m이다. 2초 이 후에는 등속도 운동을 하였으므로 작용한 알짜 힘은 0이다. 2초에서 4초 동안의 이동 거리는 6m이다.

12. [출제의도] 운동량 변화량과 충격량의 관계에서 물체의 속력 구하기
〔해설〕 운동량 변화량은 충격량과 같다. 충돌 전 A의 운동량은 4kg·m/s이고 충돌 과정에서 4N·s의 충격량을 받으므로 A는 충돌 후 정지한다. 정지해 있던 B도 충돌 과정에서 4N·s의 충격량을 받으므로 충돌 후 B의 속력은 4m/s가 된다.

13. [출제의도] 탄성력에 의한 역학적 에너지 보존 설명하기
〔해설〕 용수철에 물체를 매달고 용수철을 일정한 거리만큼 잡아당겼다가 놓으면 물체의 속력은 용수철의 평형점에서 최대가 된다. 이 때 탄성력은 0이다. 마찰이나 저항이 없으면 역학적 에너지는 보존되어 일정한 값을 갖는다. 탄성 위치 에너지는 A점에서 최대이고 공은 탄성 위치 에너지가 감소하는 방향으로 힘(탄성력)을 받는다.

14. [출제의도] 솔레노이드에 의한 자기장 이해하기
〔해설〕 솔레노이드 내부의 자기장은 축에 평행하고 균일하게 형성되고, 솔레노이드 외부는 막대 자석이 만드는 자기장과 비슷한 자기장을 만든다. 따라서 내부에서의 자기력선은 왼쪽(S) 오른쪽(N)로 외부는 오른쪽(N)에서 나와 왼쪽(S극)으로 들어가므로 A, B, C는 N극이 오른쪽을 가리키고, 외부의 점 D는 자기력선의 접선인 왼쪽을 가리킨다

15. [출제의도] 전기 회로 분석하기
[해설] 스위치를 열었을 때 전구의 밝기가 같으므로 두 전구의 저항은 같다. 스위치를 닫으면 전구 B쪽으로는 전류가 흐르지 않게 되어 B는 꺼지고, 전구A는 전류와 전압이 커져 밝기가 더 밝아진다.

16. [출제의도] 옴의 법칙 실험 과정 및 결과 분석하기
[해설] 회로에서 가변 저항을 줄이면 합성 저항이 작아져 니크롬선의 전압과 전류는 커진다. A, B의 전기 저항은 각각 20Ω, 10Ω이고, 같은 전류가 흐를 때 전압은 A가 B보다 크다.

17. [출제의도] 전기 저항의 병렬 회로에서 발열량의 비 구하기
[해설] 발열량은 전기에너지에 비례한다. 저항을 병렬 연결할 경우 두 저항에 걸리는 전압이 같으므로 발생한 열량은 전기 저항에 반비례한다.
따라서 $R_A : R_B = 1:2$ 이므로 $Q_A : Q_B = 2:1$ 이다.

18. [출제의도] 균일한 자기장에서 자기력의 세기와 방향 구하기
[해설] 균일한 자기장 속에서 도선이 받는 자기력의 크기는 $F=BIl\sin\theta$로 자기장의 방향과 전류가 흐르는 도선의 방향이 수직일 때 가장 크고, 평행일 때 힘을 받지 않는다. 자기장의 방향에 도선이 비스듬히 놓여 있을 때 자기력의 방향은 수직한 성분의 도선이 받는 힘의 방향과 같다.(플레밍의 왼손 법칙)

19. [출제의도] 전자기 유도로 발전기의 원리 설명하기
[해설] 발전기는 전자기 유도를 이용한 장치이다. 발전기의 유도 전류는 자속의 변화와 코일의 감은 수가 클수록 많이 흐른다. 발전기의 회전축이 회전하면 유도 전류의 크기와 방향이 변하기 때문에 회전 축을 반대 방향으로 회전 시켜도 유도 전류가 흐른다.

20. [출제의도] ㄷ자형 도선에서 전자기 유도 이해하기
[해설] ㄷ자형 도선에 유도 전류가 일정하게 흐르게 하기 위해서는 일정한 힘으로 잡아당겨야 한다. 잡아당기는 힘의 방향은 플레밍의 오른손 법칙을 적용하여 구한다.

로그인/회원가입 필요없는 학습자료 무료제공 사이트
레전드스터디 닷컴 http://LegendStudy.com