〔물리Ⅰ〕

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

1. 〔출제의도〕 등가속도 운동 분석하기

〔해설〕 표를 분석하면 물체는 처음 속도 0, 가속도 4㎨의 등가속도 운동을 한다.

따라서 속도 $v=4t$, 변위 $s=\frac{1}{2}(4)\ t^2$이다.

2. 〔출제의도〕 운동량 보존 및 운동의 법칙 적용하기

〔해설〕 철수와 영희는 정지해 있었으므로 운동량의 합은 0이고, 두 사람에 작용한 힘의 크기는 작용-반작용으로 같다. 또한 0.2초 동안 평균가속도는 철수가 크므로 $F=ma$에서 철수의 질량(몸무게)이 작음을 알 수 있고, 그래프의 접선 기울기는 순간가속도를 의미한다. 0.5초 동안 이동거리는 그래프 아래의 면적으로 구할 수 있다.

3. 〔출제의도〕 작용 반작용 및 평형 관계에 있는 힘 찾기

〔해설〕 정지상태에 있으므로 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다. 따라서 탄성력과 중력, 수직항력과 중력은 평형을 이루는 두 힘이다. 탄성력의 반작용은 물체가 용수철을 당기는 힘으로 작용점이 용수철에 있고, 이 힘이 용수철을 늘어나게 한다.

4. 〔출제의도〕 그래프 기울기 차원 구하기

〔해설〕 주어진 그래프의 기울기 단위는 $\frac{\text{운동량단위}}{\text{시간의단위}}$ 이므로 kg·㎨ 즉, N(힘)이다.

5. 〔출제의도〕 운동량과 충격량 이해하기

〔해설〕 운동량은 mv, 충격량은 운동량의 변화량 즉, $F\Delta t=m\Delta v$이다. 3초 동안의 운동량의 변화량은 6kg·㎧이고 충격량과 같다, 2초 일 때 운동량은 6kg·㎧ 이므로 속도는 3㎧이다.

6. 〔출제의도〕 상대속도로 물체의 운동 기술하기

〔해설〕 상대속도는 상대방속도에서 관측자의 속도를 빼어서 구한다. 따라서 상대속도 크기는 30㎧이므로, 한 자동차를 기준으로 다른 자동차의 변위 $s=300-30t$ 이므로 10초 때 s=0이다.

7. 〔출제의도〕 작용 반작용으로 충돌현상 설명하기

〔해설〕 A는 B와 충돌할 때 B로부터 왼쪽으로 힘을 받아 속도가 감소하여 0이된다. 이 때 B는 오른쪽으로 힘을 받으며, C와 충돌할 때 다시 왼쪽으로 힘을 받는다. C는 B로부터 오른쪽으로 힘을 받아 속도 v 로 운동한다. 즉, B에 작용하는 알짜힘은 0이다.

8. 〔출제의도〕 빗면에서 질량이 다른 두 물체의 운동 비교하기

〔해설〕 빗면에서 물체에 작용하는 힘 $F=ma=mg\sin\theta$, 수평면에서 마찰력 $F=-\mu mg$이다. 따라서 빗면과 수평면에서 가속도 크기는 각각 $g\sin\theta$, μg로 질량이 달라져도 일정하다. 즉, v, T_0, T는 변하지 않는다.

9. 〔출제의도〕 역학적 에너지 보존 이해하기

〔해설〕 자유낙하운동에서 중력이 물체에 일을 하고, 물체가 받은 일만큼 운동 에너지가 증가하며 중력이 물체에 해준 일만큼 중력 위치에너지가 감소한다. 즉, 감소한 위치에너지만큼 운동에너지는 증가하게 된다. 그러므로 지면에 닿는 순간 운동 에너지는 감소된 위치에너지 mgH이다. 위치에너지와 운동에너지가 같아 지는 지점은 $\frac{1}{2}H$ 만큼 낙하했을 때이고 시간은 $\frac{1}{\sqrt{2}}T$초 후이다.

10. 〔출제의도〕 자유낙하 운동에서 물체의 속력 구하기

〔해설〕 위치에너지 감소량 = 운동에너지 증가량 이므로 $mg\frac{3}{4}H=\frac{1}{2}m\,v^2$ 이다.

11. 〔출제의도〕 탄성력이 한 일 그래프로 나타내기

〔해설〕 외력 F_A 제거하면 물체는 탄성력에 의해 평형위치를 향하여 운동하게 되고, 평형 위치에서 바로 정지하지 못하고 관성에 의해 계속 운동을 하게 되며, 이 때부터 용수철은 압축되는 데 탄성력 방향은 반대로 바뀐다. 용수철이 최대로 압축될 때까지 탄성력이 물체에 하는 일은 운동에너지의 변화량과 같으므로 $W=\Delta E_k=\frac{1}{2}kA^2-\frac{1}{2}kx^2$이다.

12. 〔출제의도〕 두 직선 전류가 만드는 자기장의 세기 구하기

〔해설〕 직선 도선 주위의 자기장의 방향은 앙페르의 오른 나사의 방향이고, 그 크기는 $k\frac{i}{r}$ (T)이다. 따라서 O점에서 자기장의 크기는 방향이 서로 반대이고, 전류의 합이 가장 큰 곳에서 가장 크다.

13. 〔출제의도〕 합성 저항 구하기

〔해설〕 전류가 가장 작은 값이 나올 때는 (가)부분의 저항이 가장 클 때이다. 2Ω 세 개의 합성 저항를 가장 크게 하는 방법은 직렬로 연결하는 것이고, 그 때 합성 저항은 6Ω이다. 전압이 6V이므로 전류는 1A이다.

14. 〔출제의도〕 전류와 전압 관계 그래프 해석하기

〔해설〕 그래프에서 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전압에 비례한다. 그래프 기울기는 저항의 역수이므로 B의 저항이 2배가 되고, $Q=It$=0.1(A)×10(s)에서 1C이다.

15. 〔출제의도〕 병렬 연결에서 소비 전력 비교하기

〔해설〕 전기저항 A, B에서 발생하는 소비 전력 $P=VI$ 이므로 A와 B의 소비 전력 비는 2:1 이다.

16. 〔출제의도〕 전구의 직렬 연결 이해하기

〔해설〕 A의 전기 저항은 3Ω, B의 전기저항은 1.5Ω 이다. 가변저항을 줄여 가면 전체 전류가 증가하므로 전구 밝기가 밝아지는데 전구 A의 저항이 더 크므로 소비 전력이 B보다 많아 더 밝다. 전구 B에는 가변저항이 0일 때는 정격전압이 걸리지만, 가변저항이 0이 아닐 때는 항상 정격 전압보다 작은 전압이 걸리게 되어 소비 전력이 6W가 될 수 없다.

17. 〔출제의도〕 정격 전압과 정격 전류 이해하기

〔해설〕 전기 기구에 표시된 3V-3W는 3V를 걸었을 때 소비 전력이 3W란 뜻이다. 이 때의 3V를 정격 전압이라고 하고, 이 때 흐르는 전류를 정격전류라 한다. 정격 전류를 구해보면 A는 1(A), B는 2(A)이다. 가변저항을 서서히 줄여 가면 회로의 저항이 작아지므로, 전구에 흐르는 전류가 증가한다. 가변저항을 줄여가면 A에는 과전압이 걸리고 또한 과전류가 흐르게 되고 필라멘트가 끊어져 버린다. 따라서 회로에는 전류가 흐르지 않게 되어 B전구도 불이 꺼지는 것이다.

18. 〔출제의도〕 자기장 속에서 전류가 받는 힘의 방향 구하기

〔해설〕 자석에 의한 자기장이 N→S 방향이고, 전류가 만든 자기장은 동심원 모양이므로 각 점에서의 자기장 방향은 접선방향이다. 따라서 각 점에서 합성 자기장이 가장 센 곳은 b이고, 가장 약한 곳은 d이다. 자기력의 방향은 자기장이 센 쪽에서 약한 쪽을 향하고, 이는 플레밍의 왼손 법칙으로도 확인된다.

19. 〔출제의도〕 원형 도선에 생기는 전자기 유도 현상 설명하기

〔해설〕 원형 도선에 자석을 접근시키면 주위의 자기장의 세기가 변하고, 유도전류가 흐르게 된다. 유도 전류가 만든 자기장 방향은 자속의 변화를 방해하는 방향 즉, 접근하는 자석을 밀어내는 방향이다. 따라서 원형도선은 자석에서 밀린다.

20. 〔출제의도〕 자기장 속에서 운동하는 직선 도선에 생기는 전자기 유도 현상 설명하기

〔해설〕 직선 도선 cd가 오른쪽으로 운동하면 사각형 abcd 내부의 자속이 증가하고, 자속의 시간적 변화율에 따라 유도 기전력이 발생하여 반시계 방향으로 전류가 흐른다. 따라서 저항 R에 흐르는 전류는 a→R→b 방향이다. 유도전류가 흐르는 도선 cd는 자기장에 의해 왼쪽으로 자기력을 받는다. 이 때 자기력의 크기는 외력F의 크기와 같다. 알짜힘은 0이 되어 도선은 등속도 운동한다. 힘 F가 이 도선에 해준 일은 전기에너지로 전환된다. 이 때 저항 R에서의 전력은 일률과 같다.