물리 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 이동거리-시간 그래프를 해석하여 물체의 운동을 이해한다.

④ 5~7초 사이는 속력이 점점 감소하므로 가속도의 방향은 운동 방향과 반대 방향이다.

[오답 풀이] ② 순간 속력은 이동거리-시간 그래프의 접선의 기울기이다. 접선의 기울기가 가장 큰 순간은 5초일 때이다.

2. [출제의도] 종이 테이프의 타점을 분석하여 물체의 운동을 이해한다.

타점 간격의 증가폭이 중간에서 증가하므로 가속도가 커졌다. 따라서 빗면의 경사는 더 커진다.

3. [출제의도] 두 물체 사이에 상호 작용하는 힘을 이해한다.

ㄱ. 작용·반작용에 의해서 당기는 두 힘의 크기는 같다. ㄷ. 줄이 당기는 힘보다 A의 최대 정지 마찰력이 크지만, B는 줄이 당기는 힘이 최대 정지 마찰력보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. A에 작용하는 알짜힘은 0이고, B는 미끄러지기 시작하였으므로 알짜힘이 존재한다.

4. [출제의도] 충격량과 운동량의 변화량 사이의 관계를 이해한다.

무릎을 많이 굽혀서 힘이 작용하는 시간이 길어지면 충격량이 커지므로 운동량이 크게 변한다. 운동량은 질량과 속도의 곱이므로 발이 지면에서 떨어질 때 큰 속력을 얻을 수 있다.

5. [출제의도] 운동 제 2 법칙을 이해하고 적용한다.

수레 A와 수레 B의 가속도의 비가 3 : 2 이므로 힘의 비 또한 3 : 2이다.

6. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 적용한다.

이동거리-시간 그래프로부터 철수와 영수의 속력의 비는 5:3 이다. 운동량 보존 법칙에 따라 두 사람이 떨어진 후 운동량의 합은 움직이기 전의 운동량의 합인 0이다. 철수의 질량을 m이라 하면 $5m + (-3) \times 60 = 0$ 이므로 $m = 36$kg이다.

7. [출제의도] 힘-거리 그래프를 해석하여 일-에너지 원리를 이해한다.

ㄱ. 힘-거리 그래프에서 아랫부분의 면적이 일과 같으므로 10m 이동하는 동안 일은 200J이다.

[오답풀이] ㄴ. 물체가 받은 일만큼 운동 에너지가 증가하므로 200J= $\frac{1}{2}mv^2$에서 v= 20m/s 이다.

ㄷ. 20m 지점에서 일은 10m 지점의 3배이다.

8. [출제의도] 상대속도를 적용하여 물체의 운동을 해석할 수 있다.

ㄴ. 지면에 대한 철수의 속력이 3m/s이므로 60m를 이동하는데 걸리는 시간은 20초이다. ㄷ. 지면에 대한 영희의 속력은 1m/s이므로, 20초 동안 이동 거리는 20m이다. 그동안 철수는 60m 이동하였으므로 철수는 영희보다 40m 뒤에 있었다.

[오답풀이] ㄱ. 이동 보도면을 기준으로 할 때 영희에 대한 철수의 상대 속도는 2m/s이다.

9. [출제의도] 충돌에서 운동량 보존 법칙을 적용할 수 있다.

물체 A의 처음 운동량이 mv이고 충돌 후 정지하였으므로 A의 나중 운동량은 0이다. 한 덩어리가 되어 운동하는 B와 C의 운동량도 mv이다. 따라서 물체 B와 C의 질량의 합은 $3m$이다.

이므로 $m_c = 2m$ 이다.

물체 B와 물체 C의 충돌이 비탄성 충돌이므로 역학적 에너지가 보존되지 않는다. 손실된 역학적 에너지의 값은 $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2} \times 3m \times (\frac{1}{3}v)^2 = \frac{1}{3}mv^2$이다.

10. [출제의도] 작용과 반작용을 이해한다.

ㄴ. 신기전이 가스를 미는 힘(F_2)이 커지면 가스가 신기전을 미는 힘(F_1)도 커진다. 힘(F_1)이 크면 가속도가 크다. ㄷ. 오징어는 출수공으로 물이나 배설물을 내뿜어 그 반작용으로 움직인다.

[오답풀이] ㄱ. F_1과 F_2는 작용과 반작용 관계이다.

11. [출제의도] 역학적 에너지의 변화와 그 보존 관계를 이해한다.

번지점프를 하는 동안 역학적 에너지는 보존된다. 수면 위 20m 지점에서는 고무줄의 늘어난 길이가 0이므로 탄성력에 의한 위치 에너지는 0이다.

[오답풀이] 영희의 운동 에너지는 증가하다가 중력보다 탄성력이 커지는 25m 지점부터는 감소한다.

12. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 적용할 수 있다.

영희가 매달려 정지해 있을 때 중력=탄성력 이므로 $mg = kx$에서 늘어난 길이는 x=5m 이고 줄의 전체 길이는 25m이다. 따라서 수면으로부터의 높이는 15m 이다.

13. [출제의도] 충돌 과정에서 나타나는 충격량과 힘에 대하여 이해한다.

두 자동차의 충돌 과정에서 각각의 충격량의 크기는 같고 방향은 반대이다. 이때 서로 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

14. [출제의도] 일-에너지 원리를 파악하는 실험에 대하여 이해한다.

자의 이동거리와 책과의 마찰력을 곱한 값이 수레가 하는 일이며, 이는 수레의 처음 운동 에너지와 같다. 수레의 운동 에너지는 수레의 질량에 비례하고 책과 자 사이의 마찰력은 일정하므로 자의 이동 거리는 수레의 질량에 비례한다.

15. [출제의도] 중력장에서 역학적 에너지 보존의 법칙을 이해한다.

달에서는 중력이 작으므로 지구에서보다 높은 곳까지 올라갈 수 있다. 그러나 처음 속력이 같으므로 전체 역학적 에너지는 항상 일정하다.

16. [출제의도] 초전도체의 특성을 이해한다.

이 물질은 초전도체로 t_0 보다 온도가 낮을 때, 전기 저항은 0이다. 따라서 전류가 흘러도 열이 발생하지 않는다.

17. [출제의도] 옴의 법칙을 적용할 수 있다.

B에 걸리는 전압은 0.01A×200Ω =2V이다.

18. [출제의도] 저항의 변화에 따른 전류 및 전압의 변화를 이해한다.

각 전구의 저항을 R, 전지의 전압을 V라고 하면 C가 끊어지기 전의 합성저항은 $\frac{3}{2}R$ 이고 전체 전류는 $\frac{2V}{3R}$이다. 이 때 B에 흐르는 전류는 $\frac{V}{3R}$이다. C가 끊어지면 합성 저항은 $2R$ 이 되므로 회로에 흐르는 전류는 $\frac{V}{2R}$가 된다. 따라서 B에 흐르는 전류의 세기는 C가 끊어지기 전보다 증가한다.

19. [출제의도] 저항의 연결 방법에 따른 소비 전력의 변화를 이해한다.

직렬로 연결된 저항의 소비 전력은 저항값에 비례하고, 병렬로 연결된 저항의 소비 전력은 저항값에 반비례한다. 이때 회로 전체의 소비 전력은 병렬로 연결된 경우가 크다.

20. [출제의도] 교류의 특성을 이해한다.

교류용 전기 기구는 극을 구별하지 않고 전원에 연결하여 사용한다.

[오답풀이] ㄷ. 교류는 전류의 방향에 따라 자유 전자의 운동 방향도 같이 변한다.