Ⅰ 정답

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

해설

1. [출제의도] 평균속력과 평균속도 이해하기

[해설] 이동거리는 물체가 실제 이동한 경로의 크기이며, 변위는 물체의 처음과 나중의 위치변화이다. 평균속력은 이동거리를 걸린 시간으로 나눈 값이며 평균속도는 변위를 걸린 시간으로 나눈 값이다.

두 경우 걸린 시간과 변위 크기가 같으므로 평균속도는 같다. 평균속력은 이동거리가 큰 철수가 크다.

2. [출제의도] 자료 분석을 통해 운동의 종류 이해하기

[해설] 물체 A는 가속도가 $2\,m/s^2$인 등가속도운동이고, B는 속력이 1m/s로 일정한 등속도 운동이다. 5초일 때 물체 A의 위치는 25m, B의 위치는 51m이므로 두 물체사이의 거리는 26m이다.

3. [출제의도] 속력-시간 그래프 분석하기

[해설] 시간 축과 그래프가 이루는 면적은 물체의 이동거리이다.

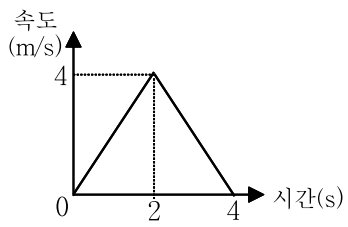
ㄱ. 두 자동차가 t_2에서 같은 지점을 통과했으므로 자동차 A와 B의 이동거리는 같다. 따라서 빗금 친 두 면적은 같아야 한다.

ㄴ. 0~ t_2동안 이동거리가 같으므로 평균속력은 같다.

ㄷ. t_1에서 B가 A보다 면적이 크므로 B가 앞서 있다.

4. [출제의도] 가속도-시간 그래프 분석하기

[해설] 그래프를 속도-시간 그래프로 바꾸면 아래와 같다.



① 이동거리는 위 그래프의 면적이므로 2초 동안 이동거리는 4m이다. ② 2초일 때 순간속력은 4m/s이다. ③ 물체에 작용한 힘의 방향은 가속도의 방향과 같고 0~2초 동안은 (+), 2~4초 동안은 (-)이다. ④ 4초 동안 운동 방향은 속도의 방향과 같으므로 위 그래프에서 속도의 값이 항상 (+)이므로 운동방향은 변하지 않았다. ⑤ 4초 일 때 물체는 출발점으로부터 가장 멀리 떨어져 있다.

5. [출제의도] 힘의 평형과 힘의 합력 이해하기

[해설] 물체가 힘의 평형 상태에 있으므로 두 줄에 걸리는 장력(T)의 합력 = 무게(mg)이다. 각 θ가 작아질수록 두 줄의 사이 각은 커지고, 장력도 커진다. 장력과 중력의 관계는 $mg = 2T\sin 30°$이므로 장력은 mg이다.

6. [출제의도] 진동하는 추의 운동 분석하기

[해설] 물체는 0~ t_2동안 아래로 내려가고, t_2~ t_4동안 위로 올라오며, t_4~ t_6동안 다시 아래로 내려가는 진동이다.

① 지표면 근처에서 물체의 운동이므로 물체에 작용하는 중력은 일정하다. ② 지면에 가장 접근한 순간은 t_2, t_6이다. ③ t_2, t_4에서 그래프의 접선 기울기인 가속도의 부호가 서로 반대방향이므로 힘의 방향도 반대이다. ④ 힘의 평형이 이뤄지는 순간은 기울기가 0인 t_3, t_5 두 번이다. ⑤ 0~ t_2동안 내려간 만큼 t_2~ t_4동안에 되돌아오기 때문에 출발점에 가장 가까운 순간은 t_4이다.

7. [출제의도] 가속도의 크기에 관계하는 요인 찾아내기

[해설] 수레의 가속도를 증가시키려면 수레의 질량이 일정할 때, 일정한 각 θ로 F만 크게 하거나 또는 일정한 힘 F로 각 θ를 작게 하면 된다. 각 θ와 F가 일정할 때는 질량을 작게 하면 된다.

8. [출제의도] 탄성력과 정지마찰력 이해하기

[해설] ① 용수철 상수는 $8\,N / 0.04\,m = 200\,N/m$이다. ② 물체가 운동할 때의 운동마찰력은 최대정지마찰력인 10N보다 작다. ③ 용수철이 4cm 늘어났을 때 탄성력은 8N이다. 8N의 힘으로 물체를 움직일 수 없으므로 정지마찰력도 8N이다. ④ 용수철이 4cm 늘어난 상태에서 물체는 정지 상태이므로 알짜 힘은 0이다.

⑤ 물체가 등속도 운동을 할 때, 탄성력 = 운동마찰력 < 최대정지마찰력이므로 용수철이 늘어난 길이는 5cm 보다 작다.

9. [출제의도] 중력과 공기 저항력의 관계 이해하기

[해설] 시각 t 이후 두 물체는 등속도 운동을 하므로 물체에 작용한 알짜힘은 0이다. 따라서 공기 저항력과 물체의 중력은 같으므로 2 : 1이다.

10. [출제의도] 운동의 제1법칙 이해하기

[해설] 유리병이 가속도 운동을 하면 유리병 속의 물은 관성에 의해 유리병의 가속도 방향과 반대방향으로 힘을 받는다. 그런데 관성의 크기는 질량에 비례하므로 상대적으로 물보다 밀도가 큰 금속추는 물보다 더 큰 힘을, 밀도가 작은 코르크 마개는 물보다 더 작은 힘을 받게 되므로 ⑤와 같다.

11. [출제의도] 수직항력과 최대정지마찰력을 이용해 마찰계수를 구하기

[해설] (나)에서의 최대정지마찰력은 10N이고, 수평면과의 마찰력은 8N이므로 2N의 마찰력이 A와 B사이에 작용한다. B에 의한 A의 최대정지마찰력 $\mu mg = \mu \times 1 \times 10 = 2\,N$이므로 정지마찰계수 $\mu = 0.2$이다.

12. [출제의도] 운동의 제2법칙 이해하기

[해설] 두 물체는 도르래를 통해 한 줄에 매달려 동시에 운동하므로 두 물체의 가속도의 크기는 같다. 물체가 받는 알짜힘의 비는 질량의 비 (1 : 2)와 같다.

13. [출제의도] 운동의 제 2, 3법칙 이해하기

[해설] 작용-반작용의 법칙에 의해 어른도 어린이로부터 80N의 힘을 받는다. 따라서 어른의 가속도 $= \frac{}{m} = \frac{80}{80} = 1\,m/s$ 이다.

14. [출제의도] 관성에 의해 물체에 작용하는 힘의 변화 이해하기

[해설] 버스 속의 물체는 관성에 의해 버스의 가속도 방향과 반대방향으로 힘을 받는다. 이 힘에 의해 물체가 빗면을 누르는 힘이 감소하고 물체에 작용하는 수직항력은 작아져서 마찰력도 줄어든다. 물체에 빗면과 나란하게 아래로 작용하는 힘은 커진다.

15. [출제의도] 운동의 제3법칙 이해하기

[해설] 자석 B는 힘의 평형상태이므로 합력이 0이다. 저울의 눈금은 세 물체 무게의 합인 3N이다. A가 센 자석으로 바뀐다 해도 A가 B를 당기는 힘만큼 B도 A를 당기므로 저울의 눈금은 일정하다.

16. [출제의도] 운동량 보존법칙으로 물체의 운동 상태 예측하기

[해설] 탄성충돌과 운동량보존법칙으로부터 첫째, 공 A가 v의 속력으로 공 B와 충돌한 후 공 A는 정지하고 공 B는 v로 오른쪽으로 운동한다. 둘째, 이 공 B가 공 C와 충돌하면 공 C는 오른쪽으로 $\frac{v}{2}$로, B는 왼쪽으로 $\frac{v}{2}$로 운동한다. 셋째, 다시 왼쪽으로 운동하는 B가 정지해 있던 공 A와 충돌하면 공 B는 정지하고 공 A는 왼쪽으로 $\frac{v}{2}$로 운동하게 된다. 결국 최종적으로 움직이는 공은 A와 C이다.

17. [출제의도] 운동량과 시간의 그래프로 물체 운동 분석하기

[해설] 그래프에서 기울기는 충격력이므로 0~1초 동안 충격력은 일정하다. 1~2초 동안 운동량이 일정하므로 속도가 일정하다.

충격량은 운동량의 변화량과 같다. 1~2초 동안 운동량의 변화가 없으므로 충격량도 0이다.

18. [출제의도] 운동량보존법칙을 그래프로 표현하기

[해설] 충돌의 종류에 상관없이 충돌 전후의 운동량의 총합은 항상 일정하다.

19. [출제의도] 운동량보존법칙 적용하기

[해설] 종이테이프를 분석하면 한 덩어리가 되기 전과 후의 수레의 속력은 각각 0.6m/s, 0.4m/s이다. 수레의 질량이 1kg, 찰흙의 질량을 m이라고 하면, 운동량보존법칙에 의해

$1 \times 0.6 = (1 + m) \times 0.4$ 이므로 $m = 0.5\,kg$ 이다.

20. [출제의도] 운동량보존법칙 적용하기

[해설] 대포의 질량이 M, 포탄의 질량이 m, 대포가 후퇴한 속력이 v이고, 포탄의 발사속력을 v'라 하면 운동량보존법칙에 의해

$0 = M \times v - m \times v'$ 이다. $\therefore v' = \frac{M}{m}v$이다.