물리Ⅱ 정답

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

해 설

1. [ ] 물체의 운동이 기록된 자료를 정확히 분석할 수 있는가를 묻는 문제이다.

② 시간이 가장 많이 걸린 구간은 한 구간에 찍힌 점이 가장 많은 E이다.

[오답풀이] ① 이동 거리가 가장 큰 구간은 곡선 운동한 C나 D구간이다. ③ D구간의 평균 속력이 B구간보다 크다. ④ C구간에서 개미는 곡선 운동하였으므로 속도는 일정하지 않다. ⑤ A, C, D구간에서 가속도 운동하였다.

2. [출제의도] 중력장에서 포물선 운동하는 물체의 가속도 방향과 크기를 정확히 나타낼 수 있는지를 묻는 문제이다.

공기의 저항이 없이 중력만 받으면서 운동하는 물체의 가속도는 중력 가속도로서 일정하다. 따라서 화살표의 방향은 아래쪽이고 길이는 같다.

3. [출제의도] 곡선 운동하는 물체의 평균 가속도를 정확히 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

속도의 방향이 변하므로 속도 변화량을 벡터적으로 구하면 4초 동안 20 m/s이다. 따라서 평균 가속도의 크기는 5 m/s^2이다.

4. [출제의도] 깃발의 움직임으로부터 바람의 속력와 방향을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ,ㄷ. 영희가 오른쪽으로 움직이고 있는데도 깃발이 움직이지 않는 것은 영희의 속도와 바람의 속도가 같아 상대속도가 0이 되었기 때문이다. 따라서 바람은 왼쪽에서 오른쪽으로 영희와 같은 속도로 불고 있다.

[오답풀이] ㄴ. 철수의 속력이 바람의 속력보다 빨라 철수에 대한 바람의 상대 속도의 방향이 왼쪽이기 때문이다.

5. [출제의도] 두 물체가 충돌할 때 운동량과 운동 에너지가 어떻게 변하는지 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 두 수레가 받은 힘의 크기와 시간이 같으므로 두 수레에 가한 충격량의 크기가 같다. 따라서 충돌 전 두 수레의 운동량 크기가 같은데 질량이 A가 작으므로 속력은 A가 더 크다.

[오답풀이]

ㄴ. 충돌 전 운동량의 크기는 같으나 질량이 A가 작으므로 운동 에너지($\frac{1}{2}mv^2=\frac{p^2}{2m}$)는 A가 더 크다.

ㄷ. 충돌 직전 두 수레의 운동량의 합이 0이므로 충돌 후 운동량의 합도 0이다.

6. [출제의도] 용수철이 팽창하면서 물체를 밀어낼 때 물체가 받는 충격량이 언제 커지는지 정확히 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.

물체가 용수철에서 분리될 때의 속력을 라고 하면 $\frac{1}{2}kx^2=\frac{1}{2}Mv^2=\frac{p^2}{2M}$의 관계가 성립한다. 물체의 운동량 p는 용수철이 물체에 가한 충격량과 같으므로 운동량이 커지는 경우를 찾으면 ㄱ. 이 커질 때, ㄷ. x 가 커질 때이다.

[오답풀이] ㄴ. 용수철 상수가 작아지면 운동량이 작아지므로 충격량이 작아진다.

7. [출제의도] 등속 원운동하는 물체의 반지름에 영향을 미치는 요소를 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ.추의 무게가 구심력 역할을 하는데($Mg=\frac{mv^2}{R}$) 추의 무게(Mg)가 감소하더라도 반지름(R)이 변하지 않는 경우를 찾으면 고무마개의 속력이 감소하거나 질량이 감소할 때이다. ㄷ. 회전 반지름은 일정한데 속력이 감소하면 회전 주기는 증가한다.

[오답풀이] ㄱ. 고무마개의 회전 반지름은 일정한데 속력이 감소하면 각속도도 감소한다.

8. [출제의도] 원궤도를 따라 운동하는 두 물체의 상대속도 크기의 최대값과 최소값을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

철수와 영희가 원운동할 때 두 사람의 속도를 나타내는 벡터 사이의 각도는 0°에서 180°까지 변할 수 있다. 이러한 각도에서 가질 수 있는 상대 속도의 크기는 같은 방향일 때 3 m/s로 가장 작고 반대 방향일 때 9 m/s로 가장 크며 그 사이값을 모두 가질 수 있다.

[오답풀이] 상대 속도의 최소 크기가 3 m/s이므로 0이 될 수는 없다.

9. [출제의도] 물결파 실험 장치로 물결파를 발생시킬 때 파장을 짧게 하는 방법을 정확히 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.

② 물의 깊이가 일정하면 물결파의 전파 속력이 일정하므로 나무 막대로 수면을 흔드는 주기를 짧게 하면 진동수는 커지고 파장은 짧아진다.

[오답풀이] ① 물을 넣어 수심을 더 깊게 하면 물결파의 전파 속력이 빨라지므로 파장이 길어진다.

③,④,⑤나무 막대의 크기나 질량은 물결파의 전파 속력이나 진동수, 파장에 아무런 영향을 미치지 않는다. 진폭도 주기에 영향을 주지 않는다.

10. [출제의도] 변위-시간 그래프를 정확히 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. A의 변위가 먼저 감소하였으므로 A가 먼저 벽에 충돌하였다. ㄷ. 충돌할 때 손실된 역학적 에너지는 A는 $\frac{1}{2}m(36-9)=\frac{27}{2}m$, B는 $\frac{1}{2}m(9-4)=\frac{5}{2}m$이다.

[오답풀이] ㄴ. 충돌 후 A의 속력은 3 m/s이고 B의 속력은 2 m/s이므로 A의 속력이 더 빠르다.

11. [출제의도] 움직이는 배 위에서 상하 운동하는 물체의 운동을 정지한 관측자의 입장에서 정확히 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 철수가 상하 운동하는 동안에도 관성에 의해서 수평 방향으로는 배와 같은 속력으로 움직이므로 철수는 O점에 떨어진다. ㄴ. 지면에서 볼 때 철수가 상하 운동하는 동안에 옆으로 등속도 운동하므로 결국 포물선 운동을 하게 된다. ㄷ. 철수가 배를 떠나 떨어질 때까지 중력만 받으므로 가속도가 일정한 운동을 하게 된다.

12. [출제의도] 합성 전기 저항을 정확히 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

합성 전기 저항을 구하면 ①번은 4 Ω, ②번은 2.5 Ω, ③번은 1.33 Ω. ④번은 2.5 Ω, ⑤번은 1 Ω이다.

13. [출제의도] 중력장에서 운동하는 물체의 운동을 분석하여 높이를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. $h=\frac{1}{2}gt^2$에서 시간(t)을 측정하면 높이(h)를 구할 수 있다. ㄴ. 낙하하는데 걸린 시간은 수평 방향의 운동과 무관하므로 자유낙하 시간과 같다. ㄷ. 책상에서 천장까지 높이를 구한 후 천장 높이에서 빼주면 책상 높이를 구할 수 있다.

14. [출제의도] 용수철을 잡아당길 때 용수철에 나타난 힘을 정확히 알아낼 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 과정 (1)과 (2)에서 용수철저울은 모두 10 N을 가리킨다.

[오답풀이] ㄴ. 작용, 반작용의 관계이므로 10 N이다.

15. [출제의도] 용수철에 밀려난 두 물체의 운동량과 역학적 에너지를 정확히 비교할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 용수철이 두 물체를 밀어내는 동안 두 물체에 작용한 힘과 시간이 같으므로 용수철에서 분리된 뒤 두 물체의 운동량의 크기는 서로 같다. ㄴ. 책상에서 바닥에 떨어질 때까지의 시간은 같으므로 바닥에 도달할 때까지 수평 방향으로 이동한 거리의 비 S_A : S_B는 수평 방향 속력의 비인 2 : 1과 같다.

[오답풀이] ㄷ. 두 물체의 역학적 에너지는 책상 높이를 모르기 때문에 비교할 수 없다.

16. [출제의도] 포물선 운동하는 물체의 속도 성분과 운동 에너지를 정확히 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

① 최고점의 높이가 같으므로 발사 순간 연직 방향 속도 성분은 모두 같다. ②,④ 수평 방향 이동 거리는 발사 순간 수평 방향 속도 성분에 비례하므로 수평 방향 속도 성분의 비는 1 : 2 : 3이고 최고점에서는 수평 방향 속도 성분만 있으므로 이 때 수평 방향 속도 성분의 비도 1 : 2 : 3이고 운동 에너지의 비는 1:4:9이다. ⑤ 물체가 중력만 받으면서 운동하므로 합력(알짜힘)은 같다.

[오답풀이] ④ 발사 순간 수평 방향 속도 성분의 비는 1 : 2 : 3이지만 연직 방향 속도 성분은 모두 같으므로 속력($\sqrt{{V_x}^2+{V_y}^2}$)의 비는 알 수 없다.

17. [출제의도] 물체에 작용하는 세 힘의 합력을 정확히 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

세 힘의 합력을 구하면 오른쪽 방향으로 4 N이다. 따라서 물체의 가속도는 2 m/s^2이다.

18. [출제의도] 강에서 운행하는 배의 운동을 정확히 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄷ. 뱃머리의 방향과 강둑이 이루는 각도가 커질수록 수직 방향 속도 성분이 커진다. 수직 방향 속도 성분이 클수록 강을 건너는 데 걸리는 시간이 작아진다.

[오답풀이] ㄱ. 30° 일 때 배의 수직 방향 속도 성분은 2.5 m/s이다. 따라서 도달하는 데 걸리는 시간은 100 m ÷ 2.5 m/s = 40 초이다. ㄴ. 유속이 더 빨라지더라도 수직 방향의 속도 성분은 변하지 않으므로 도달하는데 걸리는 시간은 변화 없다.

19. [출제의도] 원운동하는 바퀴의 운동을 정확히 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 둘레가 3m인 뒷바퀴가 1회전하면 마차는 3m를 이동한다. 따라서 10회전하는 동안 마차는 30m를 이동한다.

[오답풀이]

ㄱ. 두 바퀴가 같은 시간동안 같은 거리를 이동하므로 선속력은 같다. 그러나 각속도는 지름이 큰 것이 작다. ㄷ. 둘레가 2m인 앞바퀴가 1회전하면 마차는 2m를 이동한다. 따라서 마차가 30m를 이동하는 동안 15회전을 해야 한다.

20. [출제의도] 원운동하는 두 물체의 회전 속력과 주기를 정확히 비교할 수 있는지를 묻는 문제이다.

마찰력이 구심력이므로 $\mu mg=\frac{mv}{r}=\frac{4\pi^2 mr}{T^2}$ 이다.

두 자동차의 질량과 정지 마찰 계수가 같으므로 최대 속력은 회전 반지름이 클수록 크고, 주기는 반지름이 클수록 크다.