물리 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 속도와 속력을 구별하여 사용한다.

시간 $= \frac{\text{이동거리}}{\text{속력}} = \frac{60\,\text{km}}{60\,\text{km/h}} = 1\,\text{h}$ 이다. 자동차가 구부러진 도로를 가면서 방향이 변하므로 속도는 변하게된다.

[오답풀이] 구부러진 도로는 변위의 크기(=직선거리)가 이동거리 60 km보다 작으므로 평균 속도는 평균 속력 30 km/h보다 작다.

2. [출제의도] 다중 섬광 사진에 기록된 운동을 해석한다.

공의 위치는 각각 0, 0.2, 0.8, 1.8, 3.2, 5.0이다. 속도의 의미를 갖고 있는 구간 거리는 각각 0.2, 0.6, 1.0, 1.4, 1.8이다. 가속도의 의미를 갖고 있는 구간 거리의 차이는 0.4, 0.4, 0.4, 0.4이다. 따라서, 공은 가속도의 크기가 일정한 등가속도 운동을 하고 있다.

3. [출제의도] 종이 테이프로 운동을 해석한다.

타점이 6 개이므로 경과한 시간= $\frac{1}{60} \times 6 =$ 0.1초이다. 변위는 1+2+0.5+1+1+1.5 = 7(cm)이다. 평균 속력은 $\frac{0.07\text{m}}{0.1\text{s}} = 0.7\,\text{m/s}$이다.

4. [출제의도] 속도-시간 운동 그래프를 해석한다.

속도-시간 그래프에서 이동 거리는 그래프 아래쪽의 면적이므로 이동 거리가 가장 큰 구간은 2~3 초 구간이다. 속도-시간 그래프에서 가속도는 그래프의 기울기이므로 가속도가 가장 큰 구간은 0~1 초 구간이다.

5. [출제의도] 여러 힘의 평형 상황을 설명한다.

일정한 속도로 움직이는 여객기나 머무르고 있는 헬리콥터에 작용하는 합력은 0이다. 물체에 작용하는 중력은 항상 아래쪽으로 작용하고 있다.

[오답풀이] F=ma에서 물체의 가속도가 0이면 물체에 작용하는 힘(합력)은 0이다. 가속도가 0이라는 것은 속도가 일정하다는 것을 의미한다.

6. [출제의도] 등가속도 운동을 식으로 나타낸다.

자유 낙하하는 물체의 속도와 낙하 거리는

$v = gt = 9.8\,t,\ s = \frac{1}{2} gt^2 = 4.9\,t^2$ 이다.

지상으로부터의 높이는

$\text{h} = 20 - \text{s} = 20 - 4.9\text{t}^2$ 이다.

7. [출제의도] 힘과 가속도 및 질량 사이의 관계를 설명한다.

(가)와 (다)에서는 질량이 변하면 힘도 질량에 비례하여 변하므로 가속도는 변하지 않는다. (나)에서는 힘이 일정하고 질량만 변하였으므로 가속도는 질량에 반비례하여 변한다.

8. [출제의도] 실생활에서 관성의 법칙으로 잘 설명되는 현상을 찾는다.

철수가 수레를 미는 순간 정지 상태를 유지하려는 휴지통의 관성 때문에 철수 쪽으로 휴지통이 넘어질 수 있다. 영희가 잡는 순간 움직이려고 하는 휴지통의 관성 때문에 영희 쪽으로 휴지통이 넘어질 수 있다.

[오답풀이] 수레가 굴러가는 동안 마찰력을 받아 수레의 속력이 감소하는 경우가 있다. 이 때, 휴지통의 속력도 감소하므로 휴지통이 받는 힘의 방향은 철수 쪽이 된다.

9. [출제의도] 마찰력에 의한 운동의 특성

그림 (나)에서 오른쪽으로 작용하는 힘은 미는 힘 10 N과 중력에 의해 당기는 힘 10 N이므로 왼쪽으로 작용하는 최대 정지 마찰력은 20 N이다. 왼쪽으로 당기는 경우 오른쪽으로 작용하는 힘은 마찰력 20 N과 추의 중력에 의해 당기는 힘 10 N이므로 왼쪽 방향의 힘이 30 N이 되는 순간 움직이기 시작한다.

10. [출제의도] 마찰력에 의한 특성을 설명한다.

마찰력은 물체의 운동을 방해하는 힘이다. 운동하는 물체에 작용하는 마찰력의 방향은 운동하는 방향과 항상 반대이다.

11. [출제의도] 탄성력과 마찰력에 의한 운동의 이해

그림 (가)에서 물체가 오른쪽으로 움직인다는 것은 오른쪽으로 작용하는 탄성력이 왼쪽으로 작용하는 마찰력보다 크기 때문이다. 그림 (나)에서 물체가 정지해 있으므로 마찰력과 탄성력의 크기는 같고 방향이 반대이다.

12. [출제의도] 물체에 작용하는 중력을 이해한다.

중력은 질량에 비례하는 힘이므로 높이 0인 곳에서 질량이 10 kg인 물체에 작용하는 중력은 200 N이고 높이 2500 km인 곳에서 질량이 10 kg인 물체에 작용하는 중력은 50N이다.

13. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계를 이해한다.

공이 천장에 충돌하기 전까지 속도가 점점 작아지므로 '질량×속도'인 운동량이 점점 작아진다. 공이 천장으로부터 받는 힘의 방향이 아래쪽이므로 중력의 방향과 같다. 공이 받는 충격량은 운동량의 변화와 같다.

충격량 = 1 kg×3 m/s − 1 kg×(−2 m/s)
= 5 N s

14. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 이용한 반발 현상을 분석한다.

같은 거리를 A가 먼저 도착하였으므로 A의 속력이 더 크다. 작용과 반작용의 법칙에 의하여 두 물체에 작용하는 힘과 시간이 같으므로 받는 충격량의 크기가 같기 때문에 발생한 운동량의 크기가 같다. 운동량의 크기가 같지만 A의 속력이 더 큰 이유는 질량이 작기 때문이다.

15. [출제의도] 물체에 해준 일이 물체의 운동에너지 변화로 나타남을 이해한다.

F=ma에서 질량이 작은 B가 빨리 가속된다. 같은 크기의 힘을 같은 거리동안 작용했으므로 A, B에 작용한 힘이 한 일의 크기는 같다. 자동차의 운동 에너지는 힘이 해 준 일과 같으므로 결승선에서 A, B의 운동 에너지는 같다.

16. [출제의도] 중력에 의한 역학적 에너지의 보존

철수가 내려오는 동안 철수는 중력과 줄이 당기는 힘을 받는다. 역학적 에너지 보존법칙에 따라 C에서의 운동에너지는 A, C에서의 위치에너지 차이와 같다.

[오답풀이] 철수가 내려오는 동안 철수의 운동 방향과 줄은 서로 직각을 이룬다. 따라서 줄이 당기는 힘과 운동방향이 항상 직각이므로 이 힘이 한 일은 0이다.

17. [출제의도] 에너지가 보존되는 자료를 해석한다.

속도의 변화가 일정한 등가속도 운동이므로 같은 크기와 방향의 힘이 작용함을 알 수 있다. 0 초와 0.6 초일 때 위치와 속도의 크기는 각각 0과 1.2로 같다. 위치 에너지와 운동 에너지가 같으므로 역학적 에너지가 같다.

18. [출제의도] 물리에서의 일의 정의를 이해하고 일상 상황에서 구분해 사용한다.

W=Fs이다. 철수는 힘의 방향으로 썰매를 이동시키므로 일을 하고 있다. 영희는 눈덩이를 던지기 위해 힘과 힘 방향의 이동거리가 있으며, 영희가 한 일에 의해 눈덩이가 운동 에너지를 가지게 된다.

[오답풀이] 진호는 이동한 거리가 없으므로 일을 하지 않는다.

19. [출제의도] 스포츠 상황에서 역학적 에너지가 보존되는 경우를 설명한다.

높이가 가장 높은 B에서 위치 에너지가 가장 크다. 가장 낮은 A에서 운동 에너지가 가장 크다. 역학적 에너지 보존법칙에 따라 A, B, C에서의 역학적 에너지는 같다.

20. [출제의도] 빗면에서 물체가 내려올 때 중력이 한 일과 일률을 설명한다.

각 구간에서 물체에 작용한 중력의 크기와 수직방향의 이동거리가 같으므로 중력이 물체에 한 일은 같다. A구간은 일을 한 시간이 짧으므로 일률이 B보다 크다. 구간별 중력이 한 일을 물체의 위치 에너지 차이로도 구할 수 있다.