[물리Ⅱ]

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

1. [출제의도] 속도-시간 그래프를 이용하여 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. 속도의 변화량이 일정하지 않았으므로 등가속도 운동이 아니다.

ㄴ. 0초에서 t_0까지 변위의 크기가 $2t_0$에서 $3t_0$까지 변위의 크기보다 작으므로 평균속도의 크기가 작다.

ㄷ. 기울기가 (+)이므로 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 같다.

2. [출제의도] 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. 가속도 크기는 $2\,\mathrm{m/s^2}$이다. ㄴ. 6초 동안 이동한 거리는 $36\,\mathrm{m}$이다. ㄷ. 등속 원운동하였으므로 가속도의 크기는 일정하다.

3. [출제의도] 중력가속도 측정 실험 분석하기

[해설] 종이테이프를 6타점 간격으로 잘랐으므로 각 구간의 운동시간이 같고, 구간별 길이의 비가 평균속도의 비이다. 시간에 따른 속도 그래프를 그렸으므로 가속도의 크기를 구할 수 있다

4. [출제의도] 낙하하는 물체의 속도-시간 그래프 분석하기

[해설] 기울기가 중력가속도의 크기이므로 h는 $5\,\mathrm{m}$이다. ㄴ. 중력이 물체에 한 일 $w=0.2\times10\times5=10\,\mathrm{J}$이다. ㄷ. 1초일 때와 3초일 때 물체가 수평면과 충돌한다.

5. [출제의도] 중력장 내에서 충돌한 물체의 속력 구하기

[해설] A와 B는 0.5초 후 충돌한다. 연직 아래 방향의 속력은 $5\,\mathrm{m/s}$이고, 운동량은 충돌 후 보존되므로 한 덩어리가 된 물체의 수평 방향의 속력은 $5\,\mathrm{m/s}$이다. 따라서 물체의 속력은 $5\sqrt{2}\ \mathrm{m/s}$이다.

6. [출제의도] 비탄성 충돌 후 물체가 올라간 높이 구하기

[해설] 역학적 에너지 보존 법칙과 운동량 보존 법칙에 의해 B와 충돌 직전 A의 속력은 $v_\mathrm{A}=\sqrt{2gH}$, 충돌 직후 B의 속력은 $v_\mathrm{B}=\frac{1}{2}v_\mathrm{A}$, B가 올라간 최고 높이는 $h=\frac{v_\mathrm{B}^2}{2g}$이므로 $h=\frac{1}{4}H$이다.

7. [출제의도] 중력장 내에서 실에 매달린 물체의 운동 분석하기

[해설] 물체에 작용하는 중력의 크기는 같고, Q지점을 지날 때 속력이 최대이며, 매 순간 물체의 속도가 변하므로 가속도는 일정하지 않다.

8. [출제의도] 상대속도를 활용하여 반발계수 구하기

[해설] 충돌 전 B와 C의 속력은 각각 $v_\mathrm{B}=5v$, $v_\mathrm{C}=2v$이고, 충돌 후 B와 C의 속력은 각각 $v_\mathrm{B}^{'}=3v$, $v_\mathrm{C}^{'}=4v$이다. 따라서 반발계수 $e=\frac{1}{3}$이다.

9. [출제의도] 속도-시간 그래프를 이용하여 2차원 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. B의 속력이 증가하므로 A에 대한 B의 운동 방향은 변한다. ㄴ. 0초에서 2초까지 그래프의 면적이 같으므로 이동거리는 같다. ㄷ. A에 대한 B의 속도의 크기는 $v_\mathrm{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}\ \mathrm{m/s}$이다.

10. [출제의도] 중력장 내에서 물체의 운동 분석하기

[해설] 지면에 도달 직전 A의 연직성분 속력과 B의 속력은 각각 $v_\mathrm{A}=\sqrt{2gH}$, $v_\mathrm{B}=2\sqrt{g}$, B의 지면 도달 시간은 $t_\mathrm{B}=\frac{2}{\sqrt{g}}$, p지점에서 A의 연직성분 속력은 $v_\mathrm{pA}=\sqrt{g}$ 이므로 $H=4.5\,\mathrm{m}$이다.

11. [출제의도] 등속 원운동하는 물체의 운동 분석하기

[해설] 등속 원운동 하므로 물체의 운동방향과 가속도 방향은 서로 수직이고, 실이 물체를 당기는 힘은 $T=mLw^2$, 구심력의 크기는 $mLw^2\sin\theta$이므로 실이 물체를 당기는 힘의 크기보다 작다.

12. [출제의도] 등속 원운동하는 물체의 수직항력 크기 구하기

[해설] $N+T\cos\theta=mg$, 수평면이 물체를 떠받치는 힘 $N=m(g-Lw^2\cos\theta)$이다.

13. [출제의도] 두 정지위성의 운동 비교하기

[해설] 정지위성의 공전 궤도, 속력, 구심가속도의 크기는 정해져 있다. 따라서 정지위성의 질량이 다르더라도 공전주기, 구심가속도의 크기, 공전궤도 반경은 달라지지 않는다.

14. [출제의도] 만유인력이 작용하는 물체의 속력 비교하기

[해설] $v\propto\frac{1}{\sqrt{R}}$이므로 $v_\mathrm{A}:v_\mathrm{B}=\sqrt{2}:1$이다.

15. [출제의도] 연직 위로 던져 올린 두 물체의 충돌 시간 구하기

[해설] 충돌할 때 A, B의 속도를 각각 v_A, v_B라 할 때 $-v_\mathrm{A}=v_0-g(T+t)$, $v_\mathrm{B}=v_0-gt$이고, 충돌 높이가 같으므로 A와 B의 속력은 같다. 따라서 $t=\frac{v_0}{g}-\frac{T}{2}$이다.

16. [출제의도] 단진동하는 물체의 물리량 비교하기

[해설] 물체의 진동 주기는 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$이므로 물체의 진동주기는 같다. (나)에서 물체를 $2L$만큼 잡아당겼으므로 (가)에서보다 역학적 에너지가 크고, 평형위치에서의 운동에너지도 크다.

17. [출제의도] 2차원 충돌에서 충격량의 크기 구하기

[해설] 충돌 후 B의 속력은 $\frac{1}{\sqrt{3}}v_0$이므로 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 $\frac{2}{\sqrt{3}}mv_0$이다.

18. [출제의도] 단진동하는 물체의 시간-운동에너지 그래프 분석하기

[해설] 물체의 운동에너지가 최대인 지점은 평형위치이고, 운동에너지가 0인 지점은 용수철이 최대로 압축되거나 늘어난 곳이다. 진동 주기는 4초이고, 역학적 에너지가 보존되므로 2초일 때 탄성력에 의한 위치에너지는 운동에너지의 최대값은 E_0이다.

19. [출제의도] 풍력발전기의 날개의 운동을 이용하여 구심가속도 크기 비교하기

[해설] 구심가속도의 크기는 $a=rw^2$이므로 $a\propto r$이다.

20. [출제의도] 만유인력이 작용하는 물체의 운동 에너지 비교하기

[해설] A의 운동에너지는 $\frac{GM(2m)}{2(2r_0)}=E_0$이다.

r_0인 곳에서 B의 에너지는 표와 같다.

만유인력에 의한 위치에너지	운동에너지	역학적에너지
$-\frac{GM(3m)}{r_0}$	E_B	$-\frac{GM(2m)}{2(2r_0)}$

따라서 $E_\mathrm{B}=5E_0$이다.