



☆ 빈출유형 TOP 3

(1) 역학적 에너지

- ☒ 자유 낙하 운동하는 물체의 운동에 대한 설명
- ☒ 위로 던져 올린 물체의 운동에 대한 설명
- ☒ 롤러코스터의 운동 분석

1. 아래 사례 중 운동 에너지가 위치 에너지로 바뀌는 경우만을 고른 것은?

<보기>

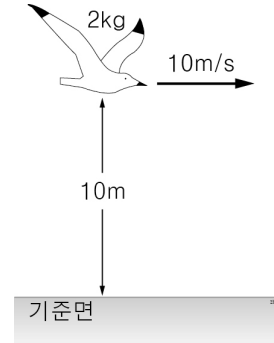
- ㄱ. 떨어지는 사과
- ㄴ. 내려가는 롤러코스터
- ㄷ. 체조 선수가 위로 던진 공
- ㄹ. 오르막길을 오르는 자전거

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㄹ

2. 다음 중 물체가 가진 위치 에너지가 운동 에너지로 바뀌는 현상은?

- ① 자유 낙하하는 물체
- ② 위로 던져 올린 물체
- ③ 빗면을 따라 올라가는 물체
- ④ 수평면에서 미끄러지는 물체
- ⑤ 바닥에 부딪혀서 튕겨 오르는 공

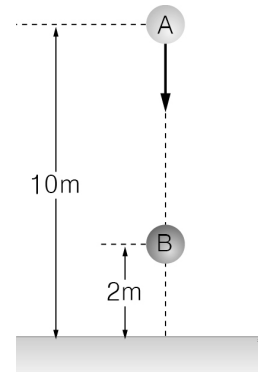
3. 그림은 기준면에서 10m 위치에서 10m/s의 속력으로 비행하는 2kg의 새를 나타낸 것이다. 이 새가 가진 역학적 에너지는 몇 J인가?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 0J ② 100J
- ③ 196J ④ 296J
- ⑤ 596J

☆ 빈출

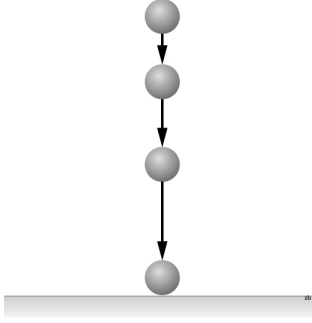
4. 그림은 질량 1kg의 물체를 높이 10m인 지점 A에서 자유 낙하시킨 모습이다. 물체가 B지점에 도달했을 때 위치 에너지와 운동 에너지의 비($E_P : E_K$)는? (단, 물체의 크기와 공기의 저항은 무시한다.)



- ① 1:2 ② 1:4
- ③ 1:5 ④ 4:1
- ⑤ 5:1



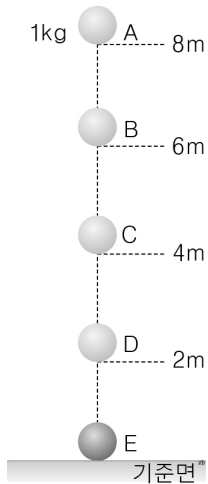
5. 그림은 물체가 낙하하는 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 공기의 저항은 무시한다.)



- ① 떨어지는 동안 속력이 점점 감소한다.
- ② 떨어지는 동안 위치 에너지는 일정하다.
- ③ 떨어지는 동안 역학적 에너지는 증가한다.
- ④ 떨어지는 동안 운동 에너지가 점점 증가한다.
- ⑤ 떨어지는 동안 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.

빈출 ☆

6. 다음은 1kg의 물체를 높이 8m인 지점에서 자유 낙하시키는 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

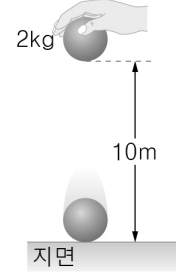


<보기>

- ㄱ. 물체의 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
 ㄴ. A점에서의 역학적 에너지는 운동 에너지와 같다.
 ㄷ. D점에서 위치 에너지 = B점에서 운동 에너지이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

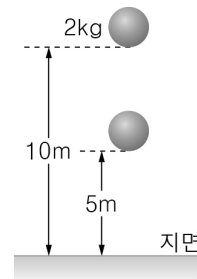
7. 그림은 10m 높이에서 2kg의 물체를 자유낙하 시키는 모습이다.



- 이 물체가 지면에 닿는 순간의 속력은? (단, 중력 가속도 상수는 9.8이고, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

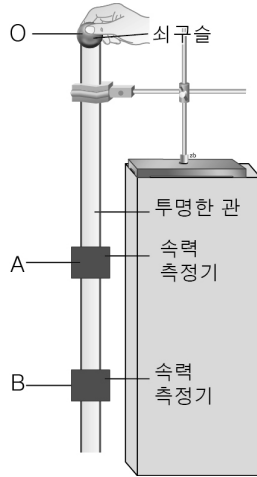
- ① 2m/s
- ② 3m/s
- ③ 7m/s
- ④ 14m/s
- ⑤ 21m/s

8. 높이 10m에서 2kg의 물체를 자유 낙하시켰다. 물체가 높이 5m인 지점을 통과할 때의 위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지로 옳은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)



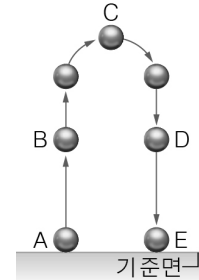
위치 에너지	운동 에너지	역학적 에너지
① 98J	98J	196J
② 98J	196J	294J
③ 196J	98J	98J
④ 196J	98J	196J
⑤ 196J	196J	196J

9. 그림은 질량 200g인 쇠구슬을 O점에서 관 안쪽으로 자유 낙하시키고, 관의 중간 지점 A와 아래 지점 B에서 속력을 측정하는 실험이다. 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시하며, B점을 기준면으로 한다.)



- ① B 지점을 지면에서 최대한 가까이 설치하면 오차를 줄일 수 있다.
- ② A점과 B점 사이에서 감소한 위치 에너지는 B점에서의 운동 에너지와 같다.
- ③ 속력을 여러 번 측정하면 측정할 때마다 값이 달라지므로 정확히 한 번만 측정한다.
- ④ A점의 속력 측정기를 조금 더 낮은 곳으로 이동하여 실험하면 B점에서의 속력이 더 느려진다.
- ⑤ A점에서의 속력이 2m/s, B점에서의 속력이 3m/s이면 A점과 B점 사이의 감소한 위치에너지는 0.5J이다.

10. 그림은 연직 위로 던진 공이 올라갔다가 내려오는 운동을 나타낸 것이다. (단, B점과 D점의 높이는 같고 공기 저항은 무시한다.)



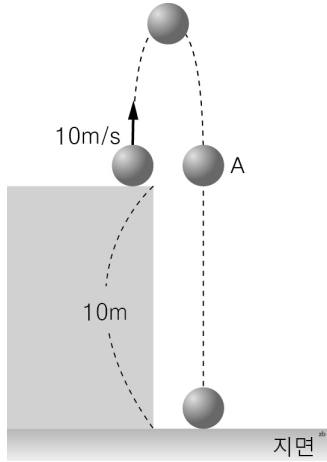
다음 중 공의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 감소한 위치 에너지는 증가한 운동 에너지와 같다.
- ② AB 구간에서는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ③ DE 구간에서는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ④ A점에서 B점까지 이동하는 동안 역학적 에너지는 일정하다.
- ⑤ AB 구간에서 증가한 위치 에너지가 DE 구간에서 증가한 운동 에너지보다 크다.

11. 연직 위 방향으로 14m/s의 속력으로 던진 1kg의 물체가 도달하는 최고점의 높이는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

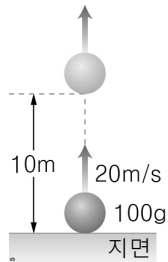
- ① 2.5m
- ② 5m
- ③ 10m
- ④ 50m
- ⑤ 100m

12. 다음은 질량 2kg 인 공을 지면으로부터 10m 높이에서 10m/s 의 속력으로 연직 위로 던진 모습이다. 공이 던진 높이와 같은 A 지점에 도달했을 때의 역학적 에너지는 몇 J인가? (단, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



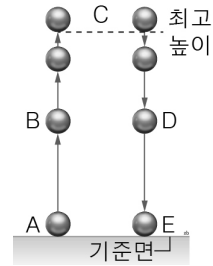
- ① 100J ② 196J
③ 296J ④ 400J
⑤ 596J

13. 다음은 100g 의 질량을 가진 공을 연직 위로 20m/s 의 속력으로 던진 모습이다. 공이 지면으로부터 10m 높이를 지날 때의 위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지로 옳은 것은? (단, 공기 저항은 무시)



위치 에너지	운동 에너지	역학적 에너지
① 20J	0J	20J
② 10J	10J	20J
③ 9.8J	10.2J	20J
④ 9.8J	0J	9.8J
⑤ 4.9J	4.9J	9.8J

14. 그림은 물체를 수직 위로 던져 올렸을 때의 모습이다. (단, 공기 저항은 무시한다.)



다음 중에서 값이 나머지와 다른 것은?

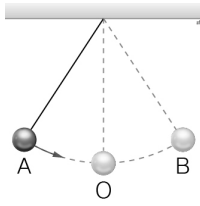
- ① A점에서의 운동 에너지
② B점에서의 운동 에너지
③ C점에서의 위치 에너지
④ D점에서의 역학적 에너지
⑤ E점에서의 운동 에너지

15. 질량이 2kg 인 물체를 그림의 빗면 위 A지점에서 가만히 놓았더니, 마찰이 없는 빗면을 따라 미끄러져 내려와 B지점을 9.8m/s 의 속력으로 통과하였다. A지점의 높이는 몇 m인가? (단, 빗면과 바닥면 사이에는 마찰이 없다.)



- ① 2m ② 4.9m
③ 9.8m ④ 19.6m
⑤ 81m

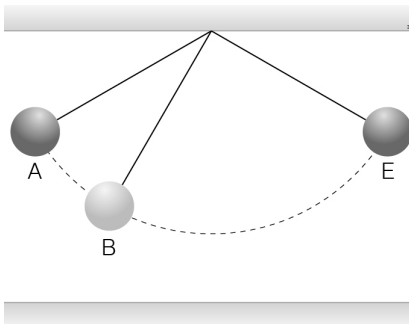
16. 다음은 A점과 B점 사이에서 왕복하는 진자의 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

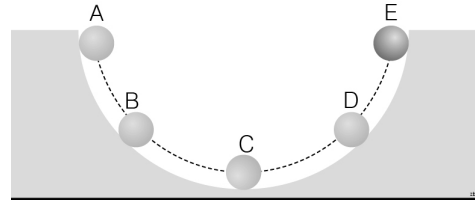
- ① A점에서 속력은 0이다.
- ② O점에서 속력이 가장 빠르다.
- ③ O점에서 운동 에너지가 최대이다.
- ④ A점에서 O점으로 이동하는 동안 위치 에너지가 감소한다.
- ⑤ O점에서 B점으로 이동하는 동안 역학적 에너지가 증가한다.

17. 다음 진자의 B점에서 지면을 기준으로 한 중력에 의한 위치 에너지는 100J이고 운동에너지는 50J이다. 공기저항과 마찰이 없을 때, 최고점 A에서 지면을 기준으로 한 중력에 의한 위치 에너지는?



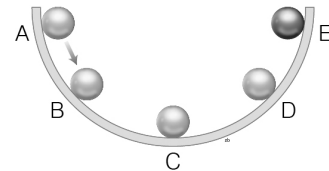
- ① 150J ② 200J
- ③ 250J ④ 300J
- ⑤ 350J

18. 반원형 그릇에서 구슬이 A점과 E점 사이를 왕복 운동한다. C점을 기준면으로 하고 A점에서 구슬의 위치 에너지가 100J일 때, C점에서의 위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지는?



위치에너지(J)	운동에너지(J)	역학적 에너지(J)
① 0J	100J	100J
② 50J	50J	100J
③ 100J	0J	50J
④ 30J	70J	100J
⑤ 100J	0J	100J

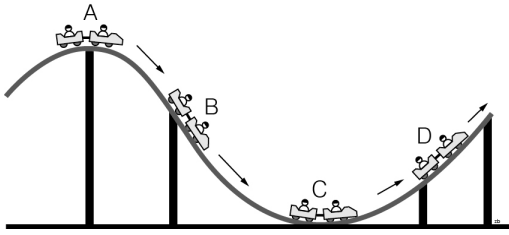
19. 다음은 반원형 곡선 위에서 공을 A 지점에서 가만히 놓았을 때 E 지점까지 이동하는 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시하고 A와 E의 높이는 같다.)



- ① C에서 운동 에너지가 최대이다.
- ② A와 E에서 공의 역학적 에너지가 가장 크다.
- ③ A에서 C로 갈 때 공의 위치 에너지는 감소한다.
- ④ C에서 D로 이동하는 동안 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ⑤ A에서 B로 갈 때 감소한 위치 에너지는 증가한 운동 에너지와 같다.

빈출 ☆

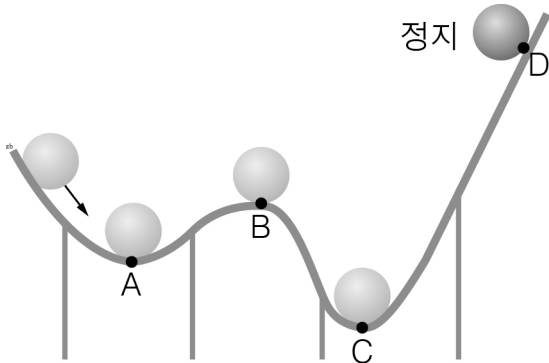
20. 다음은 롤러코스터의 운동을 나타낸 그림이다.



각 지점의 에너지 변화를 설명한 것으로 옳은 것은?
(단, 공기의 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① A 지점에서는 운동에너지가 최대이다.
- ② B 지점을 지날 때 위치에너지가 감소한다.
- ③ C 지점에서는 위치에너지가 최대이다.
- ④ D 지점을 지날 때 운동에너지가 증가한다.
- ⑤ 각 위치의 역학적 에너지는 모두 다르다.

21. 다음은 레일 위에서 움직이는 쇠구슬의 운동을 나타낸 것이다. 쇠구슬은 A에서 출발하여 B, C를 지나 D에서 멈춘다.



쇠구슬이 A에서 D까지 운동하는 동안 나타나는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 모든 마찰은 무시한다.)

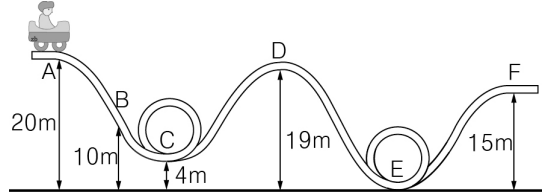
<보기>

- ㄱ. B 지점에서 운동 에너지는 0이다.
- ㄴ. 운동 에너지는 C 지점에서 가장 크다.
- ㄷ. B 지점에서 C 지점으로 운동하는 동안 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

- ① ㄴ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

빈출 ☆

22. 그림은 정지해 있던 롤러코스터가 A점에서 출발하여 F점까지 이동하는 경로이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 공기의 저항과 마찰은 무시한다.)

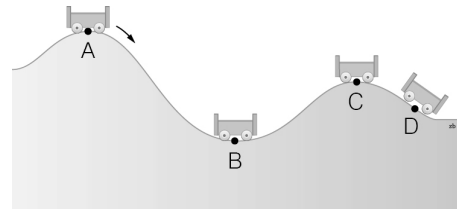


<보기>

- ㄱ. B 점과 C 점의 운동 에너지의 비는 8 : 5이다.
- ㄴ. 위치 에너지와 운동 에너지의 비가 3 : 1이 되는 지점은 F이다.
- ㄷ. CD 구간에서는 운동 에너지는 감소하고 위치 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 다음은 비탈길에서 수레의 운동을 나타낸 것이다.



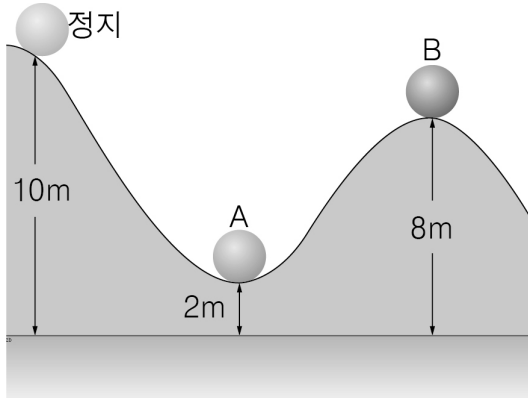
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A 점에서 수레의 위치에너지가 가장 크다.
- ㄴ. B 점에서 수레의 운동에너지가 가장 크다.
- ㄷ. A 점에서 B 점으로 이동하는 동안 위치에너지가 운동 에너지로 전환된다.

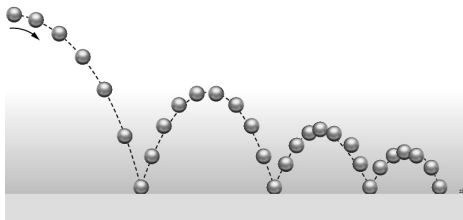
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 다음은 질량이 2kg 인 공이 경로를 따라 움직이는 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)



- ① 시작점에서 위치 에너지가 가장 크다.
- ② 운동에너지가 가장 큰 지점은 A점이다.
- ③ B점에서는 위치에너지가 운동에너지보다 크다.
- ④ A점에서의 운동에너지와 위치에너지의 비는 1 : 4이다.
- ⑤ B점에서 감소한 위치에너지는 증가한 운동에너지와 같다.

25. 다음은 공을 수평 방향으로 던졌을 때 일정한 시간 간격으로 공의 위치를 기록한 사진이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 역학적 에너지 보존 법칙을 설명하는 그림이다.
- ㄴ. 시간이 지날수록 공의 최고 높이는 점점 감소한다.
- ㄷ. 공기 저항이나 마찰에 의해 역학적 에너지는 열에너지, 소리 에너지 등으로 전환된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

1) [정답] ⑤

[해설] 운동하는 물체의 높이가 낮아질 때는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되고, 높이가 높아질 때는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.

2) [정답] ①

[해설] 낙하하는 물체에서는 위치에너지가 운동에너지로 전환되므로, 높이가 낮아질수록 위치에너지가 감소하고, 운동에너지가 증가한다.

3) [정답] ④

[해설] 역학적 에너지는 위치에너지와 운동에너지의 합으로 $\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times 10^2 + 9.8 \times 2\text{kg} \times 10\text{m} = 296\text{J}$ 이다.

4) [정답] ②

[해설] 위치 에너지를 갖는 물체를 낙하하면 줄어든 위치 에너지만큼 물체의 운동 에너지가 증가한다. 따라서 물체가 B에 있을 때 위치 에너지와 운동 에너지의 비는 1:4가 된다.

5) [정답] ④

[해설] 물체가 낙하하면 위치에너지가 운동에너지로 전환되므로, 위치에너지는 감소하고 운동에너지는 증가한다.

6) [정답] ④

[해설] ㄴ) A점에서의 역학적 에너지는 위치 에너지와 같다.

7) [정답] ④

[해설] 물체의 최고점의 위치에너지는 최저점의 운동에너지와 같다. $9.8 \times 2\text{kg} \times 10\text{m} = \frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times v^2$, $v = 14\text{m/s}$ 이다.

8) [정답] ①

[해설] 공의 역학적 에너지는 $9.8 \times 2\text{kg} \times 10\text{m} = 196\text{J}$, 5m에서의 위치에너지는 $9.8 \times 2\text{kg} \times 5\text{m} = 98\text{J}$, 운동에너지는 역학적에너지에서 위치에너지를 뺀 나머지이므로, $196\text{J} - 98\text{J} = 98\text{J}$ 이다.

9) [정답] ⑤

[해설] B점에서의 운동 에너지는 O점과 B점 사이에서 감소한 위치 에너지와 같다. 속력을 측정하여 평균을 낸 값이 더 정확하다. A점의 높이 변화는 B점에서의 속력에 영향을 주지 않는다.

10) [정답] ⑤

[해설] A-B와 C-D 사이의 높이 차이가 같으므로, AB 구간에서 증가한 위치에너지와 CD 구간에서 증가한 운동에너지는 같다.

11) [정답] ③

[해설] 던져 올릴 때의 운동에너지가 모두 위치에너지로 전환되는 높이까지 올라갈 수 있으므로, 최고점의 높이 h에서

$$9.8 \times 1\text{kg} \times h = \frac{1}{2} \times 1\text{kg} \times (14\text{m/s})^2 \text{가 성립한다.}$$

12) [정답] ③

[해설] 공기 저항과 마찰을 무시하면 역학적 에너지가 보존되므로, 모든 지점에서 역학적 에너지는 같다. A점에서의 역학적 에너지는

$$9.8 \times 2\text{kg} \times 10\text{m} +$$

$$\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times (10\text{m/s})^2 = 196\text{J} + 100\text{J} = 296\text{J} \text{이다.}$$

13) [정답] ③

[해설] 공의 운동에너지는 위치에너지로 전환되고, 역학적 에너지는 위치에너지와 운동에너지의 합과 같다. 공의 역학적 에너지는

$$\frac{1}{2} \times 0.1\text{kg} \times (20\text{m/s})^2 = 20\text{J} \text{이고, } 10\text{m} \text{ 높이에서 공}$$

의 위치에너지는 $9.8 \times 0.1\text{kg} \times 10\text{m} = 9.8\text{J}$ 이므로 운동에너지는 $20 - 9.8 = 10.2\text{J}$ 과 같다.

14) [정답] ②

[해설] 물체의 역학적 에너지는 모든 지점에서 동일하다. 최고점에서의 위치에너지와 기준면에서의 운동에너지는 역학적에너지와 같다.

15) [정답] ②

[해설] 공의 위치에너지가 전부 운동에너지로 전환되므로 A 지점의 높이는

$$9.8 \times 2 \times h = \frac{1}{2} \times 2 \times 9.8^2, h = 4.9\text{m} \text{이다.}$$

16) [정답] ⑤

[해설] 마찰이나 공기 저항이 없다면 역학적에너지는 어느 지점에서나 같다.

17) [정답] ①

[해설] 역학적에너지는 위치에너지+운동에너지이므로 B점에서의 역학적에너지는 150J이다. 역학적에너지는 어디에서나 일정한데 A에서는 운동에너지가 0이므로 위치에너지와 역학적에너지가 같게 된다. 따라서 정답은 150J이다.

18) [정답] ①

[해설] C점을 기준면으로 한다면, C의 높이가 0이므로 C에서의 위치에너지는 0이다. 따라서 C에서 운동 에너지와 역학적 에너지가 같다. 물체의 역학적 에너지는 A에서의 위치 에너지와 같은 100J이다.

19) [정답] ②

[해설] 역학적에너지는 공의 어느지점에서나 같다.

20) [정답] ②

[해설] 1) A점에서는 위치에너지가 최대이다.

3) C점에서는 운동에너지가 최대이다.

4) D점을 지날 때 위치에너지가 증가한다.

5) 각 위치의 역학적 에너지는 모두 같다.

21) [정답] ④

[해설] ㄱ) B지점에서 공은 운동하고 있으므로 속력이 0이 아니다. 그러므로 운동 에너지도 0이 아니다. ㄴ, ㄷ) 쇠구슬이 올라가는 동안 운동에너지는 위치에너지로 전환되고, 내려가는 동안 위치에너지가 운동에너지로 전환된다. 그러므로 운동에너지는 최저점인 C에서 가장



크다.

22) [정답] ④

[해설] ㄱ) B와 C의 운동 에너지 비는 감소한 높이 비에 따라 $10:16=5:8$ 이다. ㄴ) 위치 에너지와 운동에너지의 비가 $3:1$ 이 되는 지점은 높이가 $3/4$ 지점인 F이다. ㄷ) CD구간에서는 높이가 증가하므로 위치에너지가 증가하고 속력이 감소하므로 운동에너지가 감소한다.

23) [정답] ⑤

[해설] ㄱ) A점의 높이가 가장 높으므로 위치 에너지가 가장 크다. ㄴ) B점의 높이가 가장 낮아 위치에너지가 가장 작으므로 운동에너지가 가장 크다. ㄷ) A에서 B로 이동하는 동안 높이가 감소하고 속력이 빨라지므로 위치에너지가 운동에너지로 전환된다.

24) [정답] ④

[해설] A점에서 운동 에너지와 위치 에너지의 비는 $4:1$ 이다.

25) [정답] ⑤

[해설] 튀어 오를 때마다 높이가 낮아지는 것은 역학적 에너지가 감소했기 때문이다.

