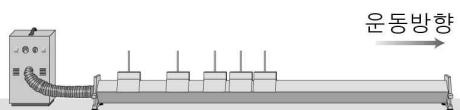
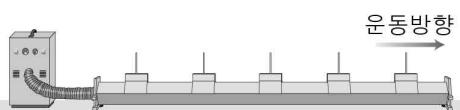


1. 그림은 에어 트랙 위에서 운동하는 물체를 일정한 시간 간격으로 찍은 것이다.



(가) 에어 트랙에서 공기가 나오지 않을 때



(나) 에어 트랙에서 공기가 나을 때

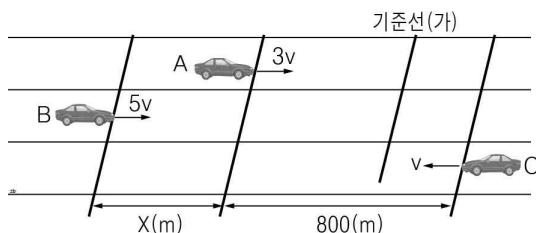
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)의 속력은 느려지고, (나)의 속력은 일정하다.
- ㄴ. (가)에는 마찰력이 거의 작용하지 않고, (나)에는 마찰력이 작용한다.
- ㄷ. (나)와 같은 운동의 예로 놀이 공원의 바이킹, 대관람차 운동을 들 수 있다.

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

2. 그림은 직선 도로 위에서 등속 운동을 하는 자동차 A, B, C의 모습을 나타낸 것이다. A는 동쪽으로 $3v$ 의 속력으로 운동하고, B는 A로부터 서쪽으로 수평거리 x 떨어진 곳에서 A와 같은 방향으로 $5v$ 운동한다. C는 A로부터 동쪽으로 수평거리 800m 떨어진 곳에서 A와 반대방향으로 v 의 속력으로 운동한다. t 초 후, A, B, C는 기준선 (가)를 동시에 지난다.



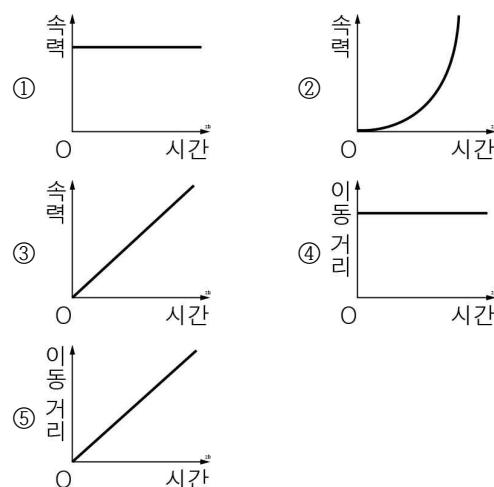
A와 B의 출발점 사이의 거리 x 의 값으로 적절한 것은?

- ① 100(m) ② 200(m)
 ③ 300(m) ④ 400(m)
 ⑤ 500(m)

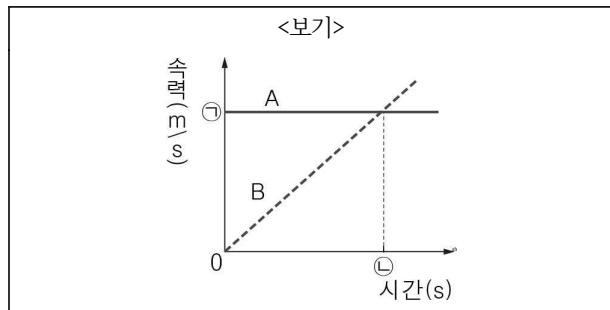
3. 유진이는 휴일에 아빠와 함께 등산을 하였다. 산을 올라갈 때는 3km/h 의 속력으로, 내려올 때는 4km/h 의 속력으로 걸어서 이동하는데 총 3시간이 걸렸다. 총 이동 거리가 10km 라면 유진이가 내려간 거리(km)로 옳은 것은?

- ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6
 ⑤ 7

4. 다음에서 등속 운동을 나타내는 그래프를 두 개 고르면?

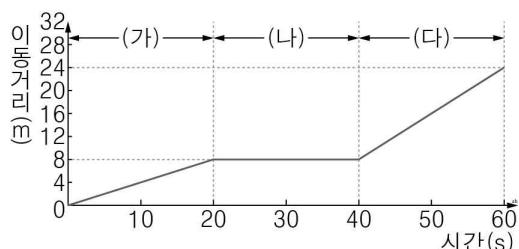


5. <보기>는 두 물체 A, B의 속력과 시간 사이의 관계를 나타낸 그래프이다. 그래프와 관련된 내용으로 옳은 것은? (정답 2개)



- ① 물체 A처럼 운동하는 예로는 무빙워크, 나무에서 지면으로 떨어지는 사과의 운동 등이 있다.
- ② A와 B의 속력이 같았을 때 A가 이동한 거리와 B가 이동한 거리의 비는 2 : 1이다.
- ③ 물체 A가 출발해서 ⑤초가 되었을 때 총 이동한 거리는 $①\text{m/s} \times ⑤\text{s} \times \frac{1}{2}$ 과 같다.
- ④ 공기 저항이 없다면 번지 점프하는 사람은 물체 B처럼 시간에 따라 속력이 일정하게 빨라지는 운동을 한다.
- ⑤ 두 물체 A와 B는 출발 후 ⑤초가 되었을 때 빠르기가 서로 같게 되고 ⑤초 동안 총 이동한 거리는 $①\text{m/s} \times ⑤\text{s}$ 로 서로 같다.

6. 그레프는 장난감 자동차가 이동한 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가) 구간에서 속력은 0.4 m/s이다.
- ㄴ. (나) 구간에서는 정지하였다.
- ㄷ. (다) 구간에서 속력이 가장 빠르다.

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

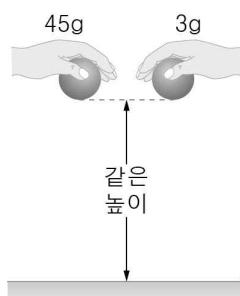
7. 그림은 자유 낙하하는 공을 1초 간격으로 나타낸 것이다. 이 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하며 달의 중력가속도 상수는 지구의 중력가속도 상수보다 작다.)



- <보기>
- ㄱ. 공은 내려갈수록 속력이 빨라진다.
 - ㄴ. 공에 작용하는 힘의 방향과 운동 방향은 수직이다.
 - ㄷ. 공이 운동하는 동안 매초마다 속력의 변화량은 증가한다.
 - ㄹ. 같은 조건으로 달에서 위 실험을 한다면 공 사이의 간격이 더 넓어진다.

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

8. 질량이 45g인 골프공과 질량이 3g인 탁구공을 같은 높이에서 동시에 떨어뜨리는 모습을 나타낸 것이다. (단, 공기와의 마찰은 무시한다.)



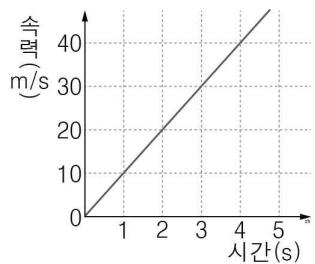
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 두 공에 작용하는 힘은 중력이다.
- ㄴ. 위치에너지는 골프공이 탁구공보다 15배 크다.
- ㄷ. 두 물체의 속력 변화의 비(골프공 : 탁구공)는 15 : 1이다.

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

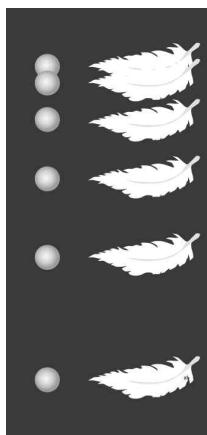
9. 그림은 자유낙하운동하는 물체의 시간에 따른 속력의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, ⑤의 상황을 제외하고는 공기의 저항은 무시한다.)

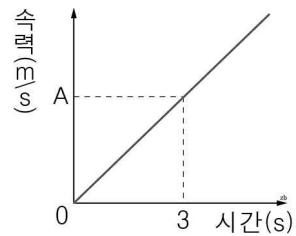
- ① 물체의 이동방향과 나란하게 일정한 힘을 받고 있다.
- ② 매 초마다 물체가 이동하는 거리는 일정하다.
- ③ 더 무거운 물체라면 그래프의 기울기가 더 커질 것이다.
- ④ 달에서 같은 실험을 한다면 그래프의 기울기가 더 커질 것이다.
- ⑤ 공기의 저항을 고려한다면 그래프의 기울기가 더 커질 것이다.

10. 그림은 진공에서 질량이 다른 구슬과 깃털이 동시에 낙하하는 모습을 일정한 시간 간격으로 촬영한 연속 사진이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

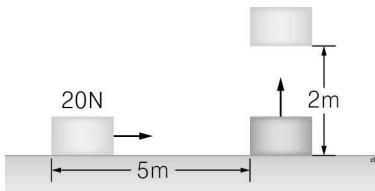


- ① 깃털의 이동 거리는 일정하다.
- ② 구슬이 낙하하는 속력은 일정하다.
- ③ 구슬과 깃털은 동시에 바닥에 도달한다.
- ④ 깃털과 구슬에 작용하는 중력의 크기는 같다.
- ⑤ 깃털과 구슬에는 아무런 힘도 작용하지 않는다.

11. 다음은 정지해있던 물체가 중력을 받아 지면으로 떨어질 때 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 세로축의 A에 들어갈 숫자를 쓰고, 구하는 과정을 서술하시오. (단, 공기의 저항은 무시한다.)



12. 그림과 같이 무게가 20N인 물체를 수평면에서 밀어서 서서히 5m 이동시킨 후 수직으로 2m 들어 올렸다. 이때 한 일의 양이 140J라면, 수평면과 물체 사이에 작용하는 마찰력의 크기는?

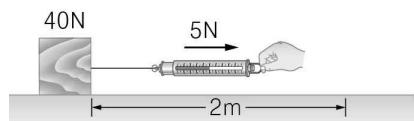


- ① 3N
- ② 5N
- ③ 10N
- ④ 12N
- ⑤ 20N

13. 어떤 물체에 20N의 힘을 작용하여 힘의 방향으로 2m 이동시켰을 때 한 일의 양은?

- ① 10J
- ② 20J
- ③ 30J
- ④ 40J
- ⑤ 80J

14. 지원이는 무게가 40N인 물체를 수평면에서 천천히 끌어 당겨 2m 이동시켰다. 이때 용수철의 눈금이 5N을 가리켰다면 지원이가 물체에 한 일은?



- ① 10J
- ② 20J
- ③ 40J
- ④ 80J
- ⑤ 100J

15. 과학에서 정의하는 일에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?

<보기>

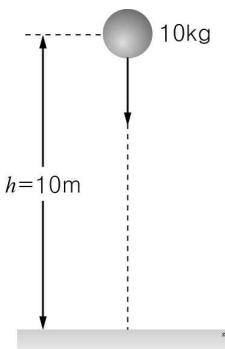
- ㄱ. 일의 단위로는 J(줄)을 사용한다.
- ㄴ. 바닥에 놓인 화분을 선반 위에 올려놓은 것은 과학에서 정의하는 일을 한 경우이다.
- ㄷ. 이동 거리가 0인 경우에도 물체에 힘이 작용한다면 과학에서 정의하는 일을 한 것이다.
- ㄹ. 일의 양은 물체에 작용한 힘의 크기와 물체가 힘의 방향으로 이동한 거리의 합으로 구한다.

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

16. 다음 중 일과 에너지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

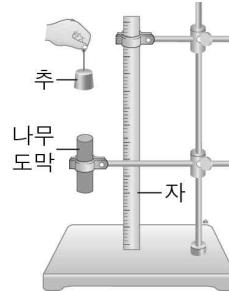
- ① 에너지는 일을 할 수 있는 능력을 의미한다.
- ② 에너지의 단위는 일의 단위와 같은 J을 사용한다.
- ③ 에너지는 한 형태에서 다른 형태로 전환이 가능하다.
- ④ 에너지는 질량과 부피가 없으므로 크기를 측정할 수 없다.
- ⑤ 물체가 외부에 일을 하면 한 일의 양만큼 물체의 에너지는 감소한다.

17. 지면으로부터 높이 10m인 지점에서 질량 10kg인 물체가 낙하할 때 지면에 닿는 순간의 운동에너지는 얼마인가? (단, 공기의 저항은 무시한다.)



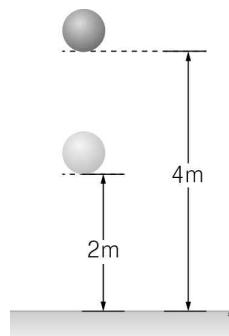
- ① 10J ② 49J
 ③ 98J ④ 490J
 ⑤ 980J

18. 그림은 추가 낙하하면서 나무 도막을 밀어내리는 실험 장치를 나타낸 것이다. 질량이 1kg인 추를 5cm 높이에서 떨어뜨렸을 때 나무 도막이 1cm 이동하였다고 한다. 만약 질량 3kg인 추를 떨어뜨렸을 때 나무 도막이 6cm 이동하였다면 추를 떨어뜨린 높이는? (단, 공기의 저항은 무시한다.)



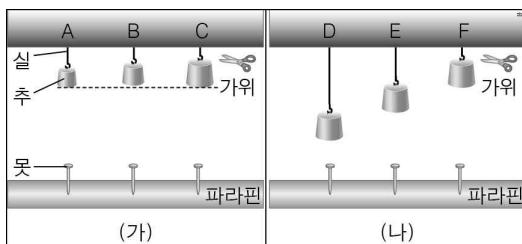
- ① 10cm ② 12cm
 ③ 15cm ④ 18cm
 ⑤ 30cm

19. 그림은 지면으로부터 2m 높이에 있는 질량 2kg 인 물체를 4m 높이까지 들어 올린 모습을 나타낸 것이다. 이때 증가하는 위치 에너지는?



- ① 4.9J ② 9.8J
 ③ 19.6J ④ 29.4J
 ⑤ 39.2J

20. 그림 (가), (나)는 중력에 의한 위치 에너지에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 실험이다.



실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기의 저항은 무시하며, 추의 중력에 의한 위치 에너지는 모두 일로 전환된다.)

- ① (가)에서 못이 박히는 깊이는 $A < B < C$ 순이다.
- ② (나)에서 추가 한 일의 양은 $D < E < F$ 순이다.
- ③ 못과 파라핀 사이의 마찰력은 추가 한 일에 비례한다.
- ④ (가)에서는 중력에 의한 위치 에너지와 질량의 관계를 알 수 있다.
- ⑤ (나)에서는 중력에 의한 위치 에너지와 높이의 관계를 알 수 있다.

21. 질량이 2kg인 물체 A는 4m/s의 속력으로 운동하고 있고, 질량 4kg인 물체 B보다 운동 에너지가 2배라면 물체 B의 속력은 얼마인가?

- ① 2m/s
- ② 4m/s
- ③ 8m/s
- ④ 16m/s
- ⑤ 32m/s

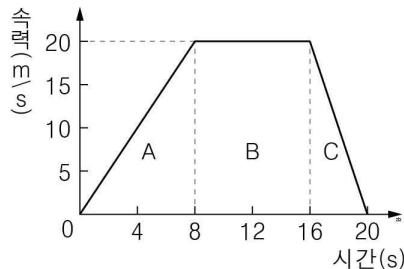
22. 그림은 학교 앞에서 어린이보호구역 제한 속도 30km/h의 속력으로 달리던 자동차가 신호등을 보고 브레이크를 밟았더니 4m 더 이동한 후 정지한 모습을 나타낸 것이다.



같은 자동차가 같은 도로에서 90km/h의 속력으로 달리다 브레이크를 밟고 정지할 때까지 이동한 거리로 적절한 것은?

- ① 8m
- ② 12m
- ③ 16m
- ④ 24m
- ⑤ 36m

* 다음은 어떤 자동차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



23. 0 ~ 20초 동안 자동차의 평균 속력은?

- ① 4 m/s
- ② 8 m/s
- ③ 10 m/s
- ④ 14 m/s
- ⑤ 20 m/s

24. 위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 구간의 평균 속력은 20 m/s이다.
- ② 가장 큰 힘이 작용하는 구간은 B 구간이다.
- ③ C 구간에서는 운동방향과 같은 방향의 힘이 작용하였다.
- ④ 속력이 일정하게 증가하는 동안 이동한 거리는 80 m이다.
- ⑤ A 구간에서 시간 이동거리 그래프는 직선 그래프로 나타난다.

* 표는 질량이 10kg인 장난감 자동차 등속 운동 또는 속력이 일정하게 증가하는 운동 중 하나의 운동을 하는 것을 나타낸 것이다.

시간(s)	0	0.2	0.4	0.6
이동 거리(cm)	0	40	80	A

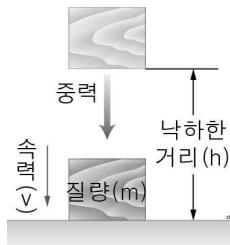
25. A에 들어갈 값으로 옳은 것은?

- ① 100
- ② 120
- ③ 140
- ④ 160
- ⑤ 200

26. 1초일 때 장난감 자동차의 운동에너지는?

- ① 5J
- ② 10J
- ③ 20J
- ④ 40J
- ⑤ 80J

- * 그림은 질량이 m 인 물체를 높은 곳에서 자유 낙하시켰을 때, 높이 h 만큼 낙하하여 속력 v 로 바닥에 도달한 것을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오. (단, 공기 저항은 무시한다.)



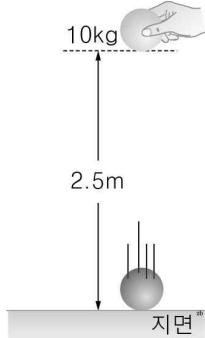
27. 물체가 바닥에 도착한 순간의 운동 에너지는?

- ① $2mv$ ② $9.8m$
 ③ $\frac{1}{2}mv^2$ ④ $\frac{1}{2}mv^2$
 ⑤ $9.8vh$

28. 물체의 운동 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물체의 질량이 클수록 운동 에너지는 작다.
 ② 물체의 속력이 빠를수록 운동 에너지는 작다.
 ③ 낙하하는 동안 운동 에너지가 점점 감소한다.
 ④ 높은 곳에 놓여있는 물체가 가지는 에너지이다.
 ⑤ 중력이 물체에 한 일이 물체의 운동 에너지가 된다.

- * 그림과 같이 2.5m의 높이에서 질량이 10kg인 공을 가만히 놓았다. 물음에 답하시오. (단, 공기의 마찰력을 무시한다.)



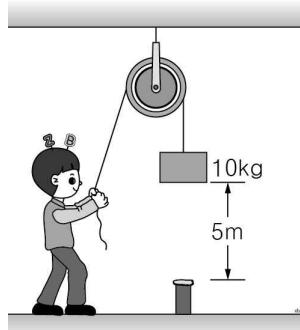
29. 지면에 도달하는 순간 공의 속력은 몇 m/s인가?

- ① 0m/s ② 5m/s
 ③ 7m/s ④ 10m/s
 ⑤ 15m/s

30. 지면에 도달하는 순간 공의 운동 에너지는 몇 J인가?

- ① 0J ② 10J
 ③ 25J ④ 100J
 ⑤ 245J

- * 그림과 같이 질량이 10kg인 추를 높이 5m인 곳에서 떨어뜨렸더니 말뚝이 5cm 박혔다. (단, 공기의 저항 및 도르래의 마찰은 무시한다.)



31. 질량이 5kg인 추를 10m 높이에서 떨어뜨린다면, 말뚝이 박히는 깊이로 옳은 것은?

- ① 5cm ② 10cm
 ③ 15cm ④ 20cm
 ⑤ 40cm

32. 추가 말뚝에 해준 일의 양으로 옳은 것은?

- ① 50J ② 98J
 ③ 196J ④ 490J
 ⑤ 980J

- * 표는 정지해 있던 질량이 2kg인 수레가 빗면을 내려갈 때 시간에 따른 구간 거리를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

시간 (s)	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	...
구간 거리 (m)	2	6	10	14	18	22	...

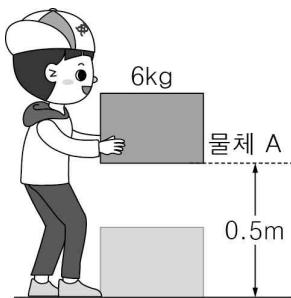
33. 수레가 0 ~ 5.5초간 이동한 거리는 몇 m인가?

- ① 60m ② 60.25m
 ③ 60.5m ④ 60.75m
 ⑤ 61m

**34. 수레가 운동한 지 4초가 되었을 때의 운동에너지
는 몇 J 인가?**

- ① 49J ② 64J
 ③ 121J ④ 196J
 ⑤ 256J

* 그림은 물체 A를 일정한 속력으로 들어 올리는 모습을 나타낸 것이다.

**35. 질량이 물체 A의 3배인 물체 B를, 0.25m 만큼
일정한 속력으로 들어 올릴 때 하는 일의 양(a)을
그림에서 한 일의 양(b)으로 나눈 값($a \div b$)은? (단,
중력 가속도 상수는 9.8 으로 한다.)**

- ① 0.5 ② 1.5
 ③ 2 ④ 2.5
 ⑤ 3

**36. 중력이 지구의 $1/6$ 인 달에서 물체 A를 같은 높
이만큼 일정한 속력으로 들어올리기 위해 필요한 에
너지의 양은? (단, 중력 가속도 상수는 9.8 으로 한
다.)**

- ① 4.8J ② 4.9J
 ③ 5J ④ 5.1J
 ⑤ 5.3J

정답 및 해설

1)[정답] ①

[해설] (가)는 마찰이 있는 경우, (나)는 마찰이 없는 경우의 물체의 운동을 나타낸 것이다. ① (가)에서는 마찰력이 작용하고, (나)에서는 그렇지 않다. ② (나)는 등속운동으로 바이킹과 대관람차와 같은 운동과는 무관하다.

2)[정답] ④

[해설] 등속 운동하는 물체의 이동 거리는 속력과 시간의 곱이다. 같은 시간동안 A가 이동한 거리는 $3v \times t$, B가 이동한 거리는 $5v \times t$, C가 이동한 거리는 $v \times t$ 이다. 기준선 (가)의 거리는 $800 - 3vt$ 이고 이는 C가 이동한 거리와 같다. 따라서 $800 - 3vt = vt$, $vt = 200$ 이다. 따라서 기준선 (가)의 거리는 A를 기준으로 $600m$ 이다. B가 이동한 거리 $5vt = X + 600$ 이므로 A와 B의 출발점 사이의 거리 $X = 5vt - 600 = 1000 - 600 = 400m$ 이다.

3)[정답] ②

[해설] 내려간 거리를 s 라고 하면, 올라간 거리는 $10 - s$ 이다.

$$\text{걸린 시간} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{속력}} \text{이므로, } \frac{10-s}{3} + \frac{s}{4} = 3 \text{이므로 } s = 4\text{km} \text{이다.}$$

4)[정답] ①, ⑤

[해설] 등속운동은 속력이 일정한 운동으로 속력-시간 그래프는 시간 축과 속력이 평행하다. 속력이 일정하므로 시간에 따라 이동거리가 일정하게 증가하므로 이동거리-시간 그래프는 ⑤이 된다.

5)[정답] ②, ④

[해설] A는 속력이 일정하게 유지되고, B는 속력이 일정하게 증가한다. 무빙워크는 A와 같은 운동을, 떨어지는 사과의 운동은 B와 같은 운동을 한다. ①이 되었을 때, A가 이동한 거리는 $\textcircled{1} m/s \times \textcircled{1}s$ 과 같고, B가 이동한 거리는 $\textcircled{2} m/s \times \textcircled{2}s \times \frac{1}{2}$ 과 같다.

6)[정답] ⑤

[해설] 시간-이동거리 그래프에서 기울기는 속력을 의미한다.

ㄱ) (가)구간의 기울기 = 속력 = $\frac{8\text{m}}{20\text{s}} = 0.4\text{m/s}$ 이다.

ㄴ) (나)구간의 기울기 = 속력 = 0이므로 정지한 상태

이다.

ㄷ) (다)구간의 기울기가 가장 크므로 속력이 가장 빠르다.

7)[정답] ①

[해설] 공에 작용하는 힘의 방향과 운동 방향은 나란하다. 같은 조건으로 달에서 실험을 한다면 달에서의 중력이 더 작아 공이 떨어지는 속력이 더 느리기 때문에 공 사이의 간격은 더 좁아진다.

8)[정답] ④

[해설] 자유낙하의 경우 물체의 질량은 속력에 영향을 미치지 않으므로 두 물체의 속력 변화의 비는 1:1이다.

9)[정답] ①

[해설] 시간-속력 그래프의 기울기는 중력 가속도 상수와 같다. 따라서 10만큼의 중력 가속도 상수를 갖는다. 2) 매 초마다 이동하는 거리는 증가한다. 3) 더 무거운 물체라도 그래프의 기울기는 일정하다. 4) 달에서 같은 실험을 하면 중력 가속도 상수가 더 작아지므로 기울기가 더 완만해진다. 5) 공기의 저항을 고려하면 매초 속력이 증가하는 정도가 더 줄어들기 때문에 기울기가 더 완만해진다.

10)[정답] ③

[해설] 깃털과 구슬이 떨어질 때 중력 가속도가 일정하므로 깃털과 구슬은 바닥에 동시에 도달한다. 1) 깃털의 이동거리는 증가한다. 2) 구슬의 속력은 증가한다. 4) 구슬에 작용하는 중력이 더 크다. 5) 깃털과 구슬에는 중력이 작용한다.

11)[정답] A=29.4

3초 후에 물체의 속력은 $9.8 \times 3 = 29.4\text{m/s}$ 이다.

[해설] 정지해 있던 물체가 중력을 받아 지면으로 떨어지는 운동은 자유 낙하 운동이다. 자유 낙하하는 물체의 속력은 1초당 9.8m/s 씩 증가하므로 3초 후의 물체의 속력은 29.4m/s 이다.

12)[정답] ⑤

[해설] 수평 방향으로 물체를 이동한 경우, 마찰력에 대해 일을 한 것이고, 수직 방향으로 물체를 이동한 경우, 중력에 대해 일을 한 것이다. 전체 일의 양이 140J 이고, 수직 방향으로 무게 20N 의 물체를 2m 들어 올렸으므로, 일의 양은 $W = Fd$ 로 계산하면 40J 이 된다. 따라서 수평 방향으로의 일의 양은 100J 이 됨을 알 수 있다. 수평 방



향으로 이동방향이 5m 이므로, 수평 방향으로 작용하는 마찰력의 크기는 20N임을 알 수 있다.

13)[정답] ④

[해설] 한 일의 양은 물체에 가해준 힘의 크기와 힘의 방향으로 이동한 거리의 곱으로 계산할 수 있다. $20N \times 2m = 40J$ 이다.

14)[정답] ①

[해설] 수평 방향으로 물체를 이동시킬 때에는 마찰력에 대해 일을 한 것이다. 용수철저울의 눈금을 마찰력을 나타내며 5N이고, 물체의 이동거리는 2m 이므로, 힘의 크기와 이동 거리의 곱으로 일의 양을 구하면 10J이 된다.

15)[정답] ①

[해설] 이동 거리가 0인 경우 물체에 힘이 작용했어도 과학에서 정의하는 일의 양은 0이 된다. 일의 양은 물체에 작용한 힘의 크기와 물체가 힘의 방향으로 이동한 거리의 곱으로 구한다.

16)[정답] ④

[해설] 중력에 의한 위치에너지는 질량, 중력 가속도, 높이를 이용하여 구할 수 있고, 운동에너지는 물체의 질량, 속력을 이용하여 구할 수 있다.

17)[정답] ⑤

[해설] 물체가 10m 지점에서는 위치에너지만을 가지며 물체가 낙하하여 지면에 닿는 순간은 운동에너지로 모두 전환된다. 따라서 10m 지점에서의 위치에너지는 $mgh = 980J$ 은 지면에 닿는 순간의 운동에너지 값이다.

18)[정답] ①

[해설] 물체의 위치에너지는 질량과 높이에 비례한다. 나무 도막이 6cm 이동해 이동거리가 처음보다 6배 증가했고, 질량이 3배 증가했다면 높이는 2배 더 높은 10cm이다.

19)[정답] ⑤

[해설] 2m 만큼 높이가 높아졌으므로 증가한 위치에너지는 $2kg \times 9.8 \times 2m = 39.2J$ 이다.

20)[정답] ③

[해설] 못과 파라핀 사이의 마찰력은 일정하고 못이 박힌 깊이는 추가 한 일에 비례한다.

21)[정답] ①

[해설] 운동에너지 = $\frac{1}{2} \times 질량 \times 속력^2$ 이므로 A의 운동에너지는 $\frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 = 16J$ 이다. 질량 4kg인 물체 B보다 운동에너지가 2배라면 물체 B의 속력은 $\frac{1}{2} \times 4 \times v^2 = 8J, v = 2m/s$ 이다.

22)[정답] ⑤

[해설] 달리는 자동차가 정지할 때 까지 이동하는 거리는 자동차의 운동에너지에 비례한다. 운동에너지는 속력의 제곱에 비례하므로, 자동차의 속력이 3배가 되면, 운동에너지는 9배가 되므로, 자동차가 정지하기 전에 이동하는 거리도 4m의 9배인 36m이다.

23)[정답] ④

[해설] 속력-시간그래프에서 면적은 이동거리이므로 $(20+8) \times 20 \times \frac{1}{2} = 280m$ 이고 $\frac{280m}{20s} = 14m/s$ 이다.

24)[정답] ④

[해설] A구간의 평균 속력은 $\frac{80m}{8s} = 10m/s$ 이다. 가장 큰 힘이 작용한 구간은 기울기가 가장 큰 C구간이다. C구간은 속력이 일정하게 감소하므로 운동 방향과 반대 방향으로 힘이 작용한다. 속력이 일정하게 증가하는 구간은 A로 이 구간의 이동거리는 $20 \times 8 \times \frac{1}{2} = 80m$ 이다. A구간에서 속력이 일정하게 증가하므로 시간-이동거리 그래프는 2차 곡선 형태의 그래프로 나타난다.

25)[정답] ②

[해설] 등속운동하는 물체의 이동거리는 시간에 따라 일정하게 증가한다. 0.2초마다 이동거리가 40m씩 증가하므로, A의 이동거리는 $80m + 40m = 120m$ 이다.

26)[정답] ③

[해설] 물체는 일정한 속력으로 운동하고 있으므로, 시간에 관계없이 물체의 속력은 $2m/s$ 이다. 따라서 1초 일 때, 물체의 운동에너지는 $\frac{1}{2} \times 10kg \times (2m/s)^2 = 20J$ 이다.



27)[정답] ④

[해설] 물체의 위치에너지는 운동에너지로 바뀌므로 최고점의 위치에너지=최저점의 운동에너지이므로 물체가 바닥에 도달한 순간 운동에너지는

$$9.8 \times m \times h = \frac{1}{2} \times m \times v^2 \text{이므로 } ⑤\text{이다.}$$

28)[정답] ⑤

[해설] 운동에너지 = $\frac{1}{2} \times \text{질량} \times \text{속력}^2$ 이므로 물체의 질량이 클수록 운동에너지가 크고, 속력이 빠를수록 운동에너지가 크다. 낙하하는 동안 속력이 빨라지므로 운동에너지는 점점 증가한다. 높은 곳에 놓여있는 물체가 가지는 에너지는 위치에너지이다.

29)[정답] ③

[해설] 지면에 도달할 때의 속력을 v 라고 하면,

$$\frac{1}{2} \times 10\text{kg} \times v^2 = 245\text{J}, v = 7\text{m/s} \text{이다.}$$

30)[정답] ⑤

[해설] 위치에너기가 운동에너지로 전환되므로, 2.5m 높이에서의 위치에너지와 지면에 도달할 때의 운동에너지가 같다. $9.8 \times 10\text{kg} \times 2.5\text{m} = 245\text{J}$ 이다.

31)[정답] ①

[해설] 물체의 위치에너지는 질량과 높이에 비례하므로 질량이 $\frac{1}{2}$ 감소하고, 높이가 2배 증가하면 위치에너지는 처음과 같으므로 말뚝이 박히는 깊이는 5cm 이다.

32)[정답] ④

[해설] 주의 위치에너지가 말뚝을 박는 일로 바뀌므로 추가 말뚝에 해준 일의 양은 위치에너지와 같으므로 $9.8 \times 10\text{kg} \times 5\text{m} = 490\text{J}$ 이다.

33)[정답] ③

[해설] 각 구간에서 평균 속력을 구하면

시간 (s)	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6
평균 속력 (m/s)	2	6	10	14	18	22

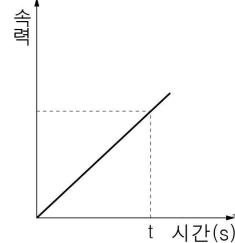
평균 속력이 1초에 4m/s 씩 일정하게 증가하는 운동이다.

수레는 처음에 정지해 있었으므로 처음 속력은 0

이다.

그러므로 5.5초일 때 속력은 $4\text{m/s} \times 5.5 = 22\text{m/s}$ 이다.

처음 속력이 0이고, 속력이 일정하게 증가하는 운동의 시간-속력 그래프는 다음과 같다.



이동거리는 시간-속력 그래프의 면적과 같다.

0 ~ 5.5초 동안 이동한 거리는

$$\frac{1}{2} \times 22\text{m/s} \times 5.5\text{s} = 60.5\text{m}$$

34)[정답] ⑤

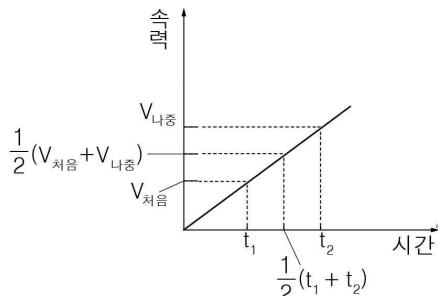
[해설] 각 구간에서 평균 속력을 구하면

시간 (s)	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6
평균 속력 (m/s)	2	6	10	14	18	22

수레는 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다.

속력이 일정하게 증가할 때 $t_1 \sim t_2$ 구간에서 평

균 속력은 $\frac{t_1 + t_2}{2}$ 일 때 속력과 같다.



수레의 4초일 때 속력은 3 ~ 5초 동안 평균 속력과 같다.

시간 (s)	3 ~ 4	4 ~ 5
평균 속력 (m/s)	14	18

4초일 때 수레의 속력은

$$\frac{14\text{m/s} + 18\text{m/s}}{2} = 16\text{m/s} \text{이다.}$$

수레의 운동 에너지는 $\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times (16\text{m/s})^2 = 256\text{J}$ 이다.

35)[정답] ②



[해설] 물체를 일정한 속력으로 들어올리기 위해서는 물체의 무게만큼의 힘을 작용해야 한다. 질량이 물체 A의 3배인 물체 B를 들어 올릴 때 일의 양 a는 $6\text{kg} \times 3 \times 9.8 \times 0.25\text{m} = 44.1\text{J}$ 이고, 그림에서 한 일의 양 b는 $6\text{kg} \times 9.8 \times 0.5\text{m} = 29.4\text{J}$ 이므로 $a \div b$ 의 값은 1.5이다.

36)[정답] ②

[해설] 중력 가속도 상수는 중력의 크기에 비례한다.

달에서는 중력이 지구의 $\frac{1}{6}$ 배 이므로 중력 가속

도 상수도 $\frac{1}{6}$ 배이다. 또한, 물체를 일정한 속력으

로 들어올리기 위해서는 물체의 무게만큼의 힘을 작용해야 하므로 필요한 에너지의 양은 중력 가속도 상수와 질량과 높이의 곱으로 구할 수 있다. 따라서 달에서 같은 높이만큼 물체를 들어올리기 위해 필요한 에너지의 양은

$9.8 \times \frac{1}{6} \times 6\text{kg} \times 0.5\text{m} = 4.9\text{J}$ 이다.

